

# TECHNOLOGY EXCELLENCE



AUTOMATION



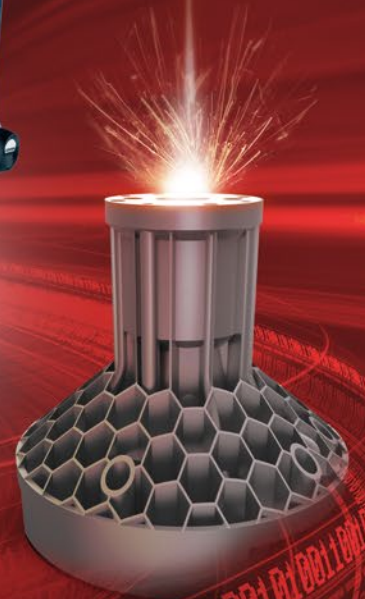
TECHNOLOGY  
EXCELLENCE



DIGITAL FACTORY



ADDITIVE  
MANUFACTURING









# GLOBÁLNĚ . SPOLEČNĚ REÁLNĚ A DIGITÁLNĚ

## Milí zákazníci, vážení partneři,

nacházíme se uprostřed hluboké proměny průmyslu. Digitalizace mění náš svět rychle a rozhodujícím způsobem. Přizpůsobit se této změně vyžaduje zásadní vývoj kupředu, který lze zvládnout pouze **globálně a společně**. V silných partnerských svazcích založených na rovnosti. DMG MORI je zde i pro Vás inovátorem a spolehlivým partnerem.

Digitální produkty a technologie se stále více stávají diferencujícím faktorem úspěchu. Software stále více ovlivňuje výkonnost strojů a systémů. Prorůstání strojírenství a informačních technologií otevírá nové obchodní možnosti. V podobě systému CELOS a nové, otevřené a na výrobcích nezávislé IIoT-platformy ADAMOS nabízíme snadné, průchozí řešení – od strojařů pro strojaře, jejich subdodavatele i zákazníky.

Automatizace je klíčovým prvkem digitální výroby. Automatizované obráběcí stroje jsou pevnou součástí výroby, která se chce orientovat vstříc budoucnosti. Navíc aditivní výrobní technologie dynamicky spějí k průmyslové zralosti.

Společnost DMG MORI se soustřeďuje na všechna tato témata budoucnosti. Stejnou měrou to platí i pro další rozvoj naší Technology Excellence v stěžejních oblastech Aerospace, Automotive, Die & Mold a Medical. Také partnerská iniciativa DMQP (DMG MORI Qualified Products) pro nejvyšší kvalitu periferních produktů a program „Customer First“ pro další zvýšení spokojenosti se servisem jsou důležitými pilíři naší strategie budoucnosti.

Společnost DMG MORI zaujímá excelentní postavení. Společně s Vámi, vážení zákazníci a partneři, zrealizujeme digitální přeměnu proaktivně. Chceme s Vámi sdílet naše know-how, vzájemně profitovat ze silných stránek a vyvíjet komplexní řešení. Společně s Vámi směřujeme k továrně budoucnosti. **Reálně a digitálně!**



**Dr. Ing. Masahiko Mori**  
prezident  
DMG MORI COMPANY LIMITED



**Christian Thönes**  
předseda představenstva  
DMG MORI AKTIENGESELLSCHAFT

## OBSAH

IIoT-platforma ADAMOS .....	04
CELOS Digital Ecosystem .....	06
Technologické cykly & Powertools DMG MORI...	14
Schaeffler AG .....	16
Automatizace .....	18
DMG MORI LifeCycle Service .....	23
FAMOT Pleszew SP. Z O.O. ....	24
Aditivní výroba .....	30
MACK CNC-Technik .....	36
Aerospace Excellence .....	40
Automotive Excellence .....	46
GILDEMEISTER Italiana S.p.A. ....	50
Fritzmeier Technologies GmbH .....	52
Krumpholz GmbH & Co. KG .....	56
Medical Excellence .....	60
Charmant Inc. ....	64
WorldSkills .....	66
DMQP – DMG MORI Qualified Products .....	68





# CELOS

## PATH OF DIGITIZATION

CELOS Machine      CELOS Manufacturing      DIGITAL FACTORY

Budoucnost výrobních technologií je stále více digitální. DMG MORI se zasazuje o pokrok a rozvíjí svá digitální řešení: CELOS se rozšiřuje v otevřený, průchozí ekosystém pro digitální továrny nezávislé na výrobcích. 1. října 2017 startuje strategická aliance ADAMOS s přibližně 200 experty. Toto joint venture rovnocenných partnerů ze strojírenství a oboru informačních technologií nabízí otevřenou, na konkrétních výrobcích nezávislou platformu pro témata budoucnosti – Průmysl 4.0 a průmyslový internet věcí (Industrial Internet of Things – IIoT). Christian Thönes, předseda představenstva DMG MORI AKTIENGESELLSCHAFT, osvětluje detaily digitální proměny.

*CELOS jako nový ekosystém pro digitální továrnu, ADAMOS jako nová aliance IIoT – u DMG MORI je toho v pohybu hodně...*

Naše budoucnost se zakládá na tradicích. Naše obráběcí stroje jsme vybavili na aplikacích založeným řídicím a ovládacím softwarem CELOS a připravili je tak na digitalizaci. Vybaveno systémem CELOS a prodáno je již cca 10.000 strojů DMG MORI – více než 100 typů strojů z našeho výrobního programu hovoří jazykem CELOS. Tento počet neustále narůstá. Již dnes podporujeme prosítovou inteligentní výrobu pomocí 26 aplikací, exkluzivních technologických cyklů i nástroje Powertools DMG MORI. Digitální produkty a technologie se stále více stávají diferencujícím faktorem úspěchu. Proto rozšiřujeme

CELOS pomocí „Open Connectivity“ v otevřený ekosystém pro digitální továrnu. Navíc jsme společně s partnery ze strojírenství a oboru informačních technologií založili strategickou alianci ADAMOS.

*Co mohou zákazníci očekávat od „Open Connectivity“?*

Základním prvkem na cestě k digitální továrně je nový CELOS NETbox jako propojovací prvek IIoT otevřený i pro stroje jiných výrobců. Kromě toho nabízíme menším zákazníkům v podobě zařízení CELOS PROtab „mobilního asistenta“ pro komplexní využití funkcí CELOS v celé dílně, a nový CELOS Cockpit vizualizuje inteligentní výrobní velín. Ve spojení se stroji vybavenými CELOS em tak dodá-



# „SE SYSTÉMEM CELOS A PLATFORMOU ADAMOS AKTIVNĚ K DIGITALIZACI“

*V podobě platformy ADAMOS Vám nabízíme otevřenou síť s předním know-how ze strojírenství, výroby i software/IT – od strojařů pro strojaře, jejich subdodavatele i zákazníky!*

**Christian Thönes**  
předseda představenstva  
DMG MORI AKTIENGESELLSCHAFT

váme komplexní řešení pro digitální výrobu, na jehož základě si zákazníci mohou krok po kroku nebo komplexně vybudovat svou vlastní digitální továrnu.

#### ***Jak se podařilo spustit ADAMOS tak rychle a s tolika partnery?***

Jako výrobce strojů známe potřeby našich zákazníků a víme, na čem jim záleží. Ve spojení se specializovaným know-how společnosti Software AG vznikla silná aliance, jejíž iniciátory jsou společnosti DMG MORI, Dürr a Software AG. Naše společné cíle se rychle setkaly s nadšením, takže jsme již v okamžiku podpisu Společného podniku v podobě společností Carl Zeiss AG a ASM získali další partnery – všichni ostatně lídři

trhu ve svých specializovaných oborech. V rámci projektu ADAMOS pracují rovnocenní partneři společně na pokroku digitálního provázání strojů. Spojují nás společné cíle a pevné přesvědčení, že výzvy digitalizace lze zvládnout pouze v silných partnerských vztazích. V oblasti digitalizace musí standardy vytvářet sami výrobci strojů a zařízení jako motory vývoje. To jde jen globálně a společně!

#### ***Jaké cíle má aliance ADAMOS?***

Již název prozrazuje mnohé! ADAMOS znamená Adaptive Manufacturing Open Solutions, otevřená řešení pro adaptivní výrobu. Adaptivita výroby a otevřenost struktur jsou dva důležité pilíře této strategické aliance...

Tato první německá aliance předních průmyslových a softwarových společností chce etablovat ADAMOS jako globální oborový standard a navíc získat další výrobce strojů za partnery. ADAMOS je střížený speciálně na potřeby výrobců strojů a zařízení a jejich zákazníků. Tato otevřená IIoT-platforma je nezávislá na konkrétních výrobcích a propojuje nejmodernější informační technologie s předním know-how oboru.

#### ***... otevřený vždy zní slibně ...***

Otevřenost je z nejrůznějších pohledů existenčně důležitá pro úspěch aliance. Umožňuje výrobcům strojů nabízet svým zákazníkům osvědčená řešení pro digitálně propojenou výrobu, a to s nízkými náklady. Z toho by měly »





profitovat strojírenské podniky, jimž ADAMOS jako poskytovatel platformy zaručuje autonomii dat a přístup k předním softwarovým řešením. ADAMOS nabízí při nízkých nákladech ověřená řešení pro digitálně prosítovanou výrobu. Společně vyvinutá platforma ADAMOS s účastí přibližně 200 expertů bude CELOSvětově k dispozici od 1. října 2017. Zveme všechny výrobce strojů a zařízení, aby se jako rovnoprávní partneři zapojili do aliance ADAMOS.

Na bázi platformy ADAMOS a našeho CELOS Ecosystem jsme předvedli již na veletrhu EMO konkrétní řešení pro CELOS Machine, CELOS Manufacturing a Digital Factory – speciálně zaměřené na malé a střední podniky.

#### **Jaké služby mohou zákazníci očekávat od platformy ADAMOS?**

ADAMOS má dva pilíře: jednak jako IIoT-platforma poskytuje svým zákazníkům základní

společností. Vzniká tak vývojové prostředí, ve kterém lze realizovat inovace aplikací i technologických standardů společně, rychle a efektivně.

Z toho pak profituje celá síť partnerů a zákazníků. Uživatelé budou i nadále dostávat stroje a komplexní řešení IIoT i softwaru „z jedné ruky“ a svrchovaně používat svá data. Výrobci strojů a zařízení pak vypracované standardy a průchozí řešení „end to end“ zajišťují jejich vedoucí postavení v digitálním věku.

## S „OPEN CONNECTIVITY“ K DIGITÁLNÍMU OBCHODNÍMU MODELU

#### **Právě malé a střední podniky jsou vůči digitalizaci stále ještě zdrženlivé.**

Ano, to je stále aktuální. Známe každodenní práci odbytu i servisu, také však mnoho společností, které již mají konkrétní nápady nebo dokonce přistoupily k detailnímu návrhu projektů. Uživatelům však zatím chyběly stroje kompatibilní s IIoT a inteligentní softwarové systémy pro digitální workflow na úrovni dílny. A také chyběla komplexní infrastruktura IIoT pro digitální výrobu i shromažďování a analýzu dat.

funkce v podobě „platformy jako služby“ (Platform as a Service, PaaS), tzn. nabízí IT-sloužby a ukládá a analyzuje data relevantní pro výrobu. Navíc umožňuje prosífování výrobních procesů přes hranice jednotlivých firem. Všechny tyto služby se zakládají vždy na celém strojařském, výrobním a softwarovém know-how aliance ADAMOS.

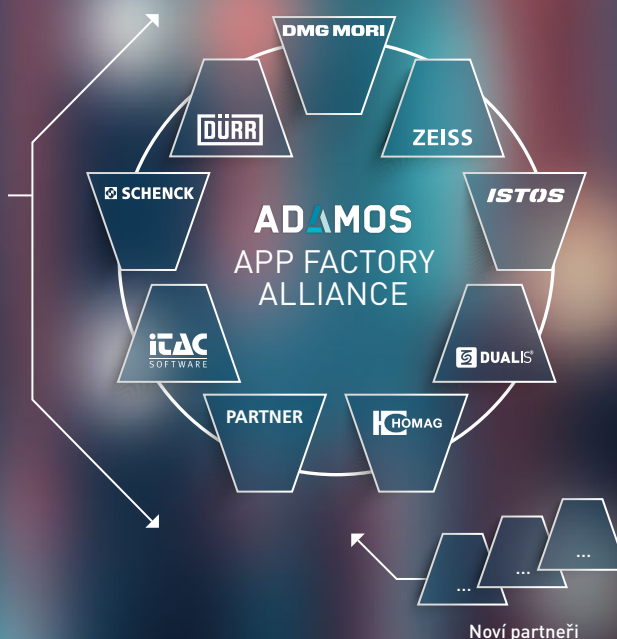
Na straně druhé soustřeďuje ADAMOS App Factory Alliance jako druhý pilíř technologické know-how všech partnerských

Aliance ADAMOS jako taková přitom není přímo ve styku s uživateli. Komunikace s trhem a individualizace digitálních produktů a softwarových systémů probíhá výhradně prostřednictvím ekosystémů výrobců zapojených do aliance ADAMOS. V našem případě je to CELOS Ecosystem, který na základě robustní a do budoucna bezpečné infrastruktury ADAMOSu budeme dále rozšiřovat a rozvíjet s orientací na trh a zákazníka.

#### **Tedy jasné výhody pro partnery aliance ADAMOS. Jak budou profitovat zákazníci, to jste rovněž vylíčili. Jak vidíte roli subdodavatelských společností v digitálním světě aliance ADAMOS?**

Centrální funkcí ADAMOSu je poskytnutí průchozí infrastruktury pro shromažďování a vyhodnocování dat. K tomu potřebujeme

# IIoT-PLATFORMA ADAMOS PRO STROJÍRENSTVÍ.



inteligentní nástroje na analýzy, abychom z těchto dat odvodili informace a vygenerovali konkrétní předpovědi, ať už pro prediktivní údržbu nebo jako základ pro adaptaci výrobních procesů.

Prostřednictvím standardizovaných rozhraní ADAMOSu lze velmi snadno zapojit i subdodavatele, kteří se na své straně mohou soustředit na digitální funkce svých komponentů, místo aby se starali o konektivitu, kterou ADAMOS poskytne z jedné ruky i subdodavatelům. Profitují všichni: výrobci strojů, subdodavatelé – ale především naši zákazníci!

«

ADAMOS – ADAPTIVE MANUFACTURING  
OPEN SOLUTIONS

## VÝROBA STROJŮ PRŮKOPNÍKEM DIGITALIZACE

### FAKTA

- 1. Globální aliance:** Společnosti DMG MORI, Dürr, Software AG, Zeiss a ASM spojují své síly do aliance ADAMOS pro Průmysl 4.0 a otevírají ji dalším partnerům.
- 2. Otevřená platforma:** IIoT platforma je nezávislá na konkrétních výrobcích a propojuje nejmodernější technologie IIoT s předním know-how oboru.
- 3. Široké portfolio aplikací:** ADAMOS App Factory Alliance soustřeďuje technologické a oborové know-how partnerů pro rychlý společný vývoj aplikací.
- 4. Digitální trhy:** Svým zákazníkům partneři prezentují své digitální kompetence pod vlastními identitami na svých individuálních trzích (např. CELOS powered by ADAMOS).
- 5. Silné spojení:** Společnosti ADAMOS GmbH a ADAMOS App Factory Alliance startují 1. října 2017 s přibližně 200 experty, 5 digitálními trhy partnerů a více než 30 aplikacemi.
- 6. End to end:** V podobě platformy ADAMOS nabízí DMG MORI svým zákazníkům, partnerům a subdodavatelům komplexní strategii pro digitalizaci.



Další informace  
na téma ADAMOS:  
[www.adamos.com](http://www.adamos.com)



# S „OPEN CONNECTIVITY“ K DIGITÁLNÍ TOVÁRNĚ

Trend k digitalizaci průmyslu zásadním způsobem mění rámcové podmínky i pro technologie třískového obrábění. V tomto kontextu společnost DMG MORI již v r. 2013 vybavila své stroje na aplikacích založeným řídicím a ovládacím softwarem CELOS a připravila je tak na digitalizaci. Současně proběhlo důsledné rozšíření v otevřený ekosystém pro digitální továrnu, na jehož základě DMG MORI rozšiřuje spektrum funkcí systému CELOS inteligentními softwarovými řešeními a konektivním hardwarem. „Open Connectivity“ zahrnuje digitální služby a procesy IoT pro komplexní vzájemné propojení procesů a strojů.







*Digitální produkty  
CELOS Ecosystems  
umožňují průchozí  
řešení „end to end“,  
individuálně střížená  
na potřeby zákazníka.*

*Dr. Holger Rudzio  
jednatel společnosti  
DMG MORI Software Solutions*

Již od roku 2013 hraje CELOS hlavní roli v plánech digitalizace produktů koncernu DMG MORI. Od té doby bylo na trhu instalováno více než 10 tisíc strojů se systémem CELOS. Více než 100 typů high-tech strojů z portfolia DMG MORI již dnes hovoří jazykem CELOS, přičemž všeobecné disponibility bude dosaženo již v krátkodobém horizontu.

Také počet aplikací pro CELOS v průběhu let kontinuálně rostl. Díky 10 novým aplikacím je nyní k dispozici celkem 26 aplikací CELOS pro přípravu a konfigurování strojů i digitální interakci v rámci dílny. Zákazník obdrží v podobě CELOSu intuitivně ovladatelný, komplexní systém pro bezpapírovou digitální výrobu.

#### **CELOS Ecosystem s novou perspektivou**

Společnost DMG MORI navíc důsledně rozšířila svůj ovládací a řídicí systém CELOS v otevřený a průchozí ekosystém pro digitální výrobu. V aktuální verzi CELOSu přitom stojí v centru pozornosti mj. digitální workflow pro adaptivní plánování výroby a komplexní správu nástrojů.

Zároveň DMG MORI pracuje na tématu „Open Connectivity“ a nabízí konkrétní produkty pro průchozí prosífování celé výroby, například CELOS NETbox a CELOS PROtab.

#### **Cestou digitalizace od vize ke skutečnosti**

Aktuální iniciativy DMG MORI v oblasti digitalizace se orientují podle vize digitální továrny, pro niž jsou charakteristické adaptivní podnikové struktury. Typickým rysem je automatická, na zpracování dat založená adaptace výrobních procesů na měnící se rámcové podmínky.

„Zejména malé a střední podniky zde pro nás stojí v ohnisku pozornosti,“ zdůrazňuje Dr. Holger Rudzio jako jednatel společnosti DMG MORI Software Solutions. Jako důvod uvádí možnost postupného a především individualizovaného vstupu do digitální výroby.

Příslib výkonnosti přitom již neplatí pouze pro vlastní high-tech stroje, pomocí CELOS Ecosystem lze projít do sítě také stávající stroje od DMG MORI i od jiných výrobců.

#### **CELOS Machine s „Open Connectivity“**

Nyní je tak možno do CELOSu integrovat také produkty jiných výrobců, stroje doplňujících technologií a manuální pracoviště, a do jisté míry dokonce i starší stroje. Umožňují to nové „Open Connectivity Solutions“, řešení pro otevřenou konektivitu.

»



Společnost DMG MORI proto do svého digitálního portfolia zařadila mobilního asistenta v podobě nového zařízení CELOS PROtab, a také CELOS NETbox pro inteligentní propojení s IoT.

„Tím lze prakticky každý stroj a každé pracoviště vybavit tak, aby se dal začlenit do sítě CELOS, což našim zákazníkům otevírá zcela nové možnosti optimalizace jejich digitálních workflows,“ slibuje Dr. Rudzio.

### CELOS Manufacturing pro kontrolu nad workflows

Na významu a přidané hodnotě tak získávají i nejnovější výsledky softwarového vývoje, protože teprve na základě zcela průchozího toku dat na úrovni dílny lze nyní komplexně digitálně zobrazovat, řídit a optimalizovat pracovní postupy i obráběcí procesy.

### Digitální plánování zakázek pro pokročilé

Příkladem je zde interaktivní plánovací nástroj CELOS FACTORY PLANNING se standardizovanými rozhraními pro přebírání

zakázek ze systému ERP. „Při optimálním plánování zpracování zakázky ve výrobě je nutno zohlednit různé závislosti, jako např. dostupnost strojů, materiálů a nástrojů, také však náklady na přeseřizování.

## KROK ZA KROKEM K DIGITÁLNÍ TOVÁRNĚ

Při narůstajících počtech zakázek lze tento úkol sotva zvládnout manuálně,“ vysvětluje úvodem Dr. Rudzio. Oproti tomu lze pomocí FACTORY PLANNING na bázi CELOSu stávající zakázky centrálně naplánovat a případně i přeplánovat se zohledněním skutečně dostupných zdrojů a kapacit.

Dokonce i při manuálním přeplánování zakázek zohlední FACTORY PLANNING aktuální strukturu zakázek, dostupné kapacity strojů i směnné plány.

### Průchozí správa nástrojů

Dalším příkladem nových digitálních workflows CELOSu je „Digital Tooling“ od DMG MORI. Všechny informace o nástrojích, které jsou zapotřebí pro výrobní proces, se spravují centrálně a jsou k dispozici v celém výrobním procesu. Při NC-programování a simulaci stejně jako při vychystávání, načítání a zakládání materiálu nebo pro měření během procesu.

Přitom je přístup k datům nástrojů možný současně z různých systémů. Navíc se všechna data o procesu ukládají do centrální správy nástrojů, což přináší transparentnost a kontinuální sledovatelnost historie každého nástroje.

### Krok za krokem aneb komplexně k digitální továrně

V celkovém obraze „cesty digitizace“ nabízí DMG MORI svým zákazníkům možnost buď realizovat pomocí digitálních produktů a softwarových systémů v rámci CELOS Eco-system komplexní, pro daného zákazníka individualizovaná řešení „end to end“ nebo

## VÝROBA S CELOS CELOS S ŘÍZENÍM HEIDENHAIN

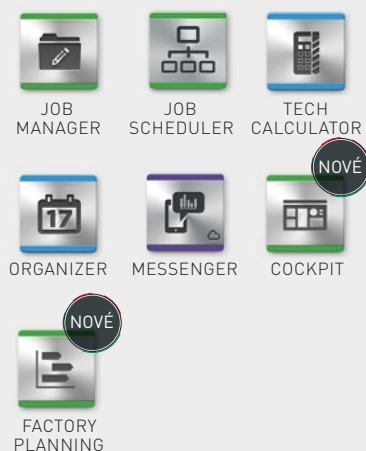
### HIGHLIGHTS

- + CELOS od DMG MORI s 21,5" a HEIDENHAIN TNC 640
- + 22 aplikací CELOS k dispozici při zavedení
- + **Global Programm Setting** – dodatečné uzpůsobení NC-programu CAM přímo na stroji
- + **DXF-Converter** – import z CADu
- + Obrábění orientované na nástroje
- + Snadné a efektivní použití plánovacích soustružnických hlav

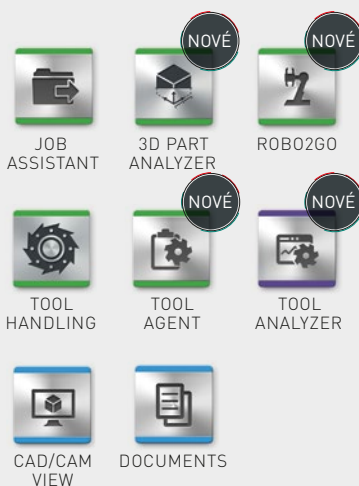




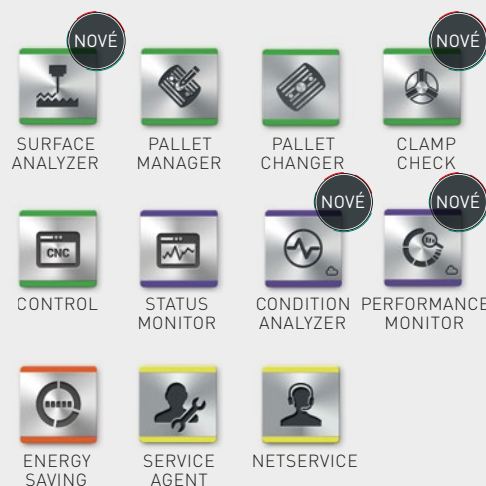
PLÁNOVÁNÍ



PŘÍPRAVA



VÝROBA



APLIKACE CELOS

26 APLIKACÍ CELOS,  
Z TOHO 10 NOVÝCH



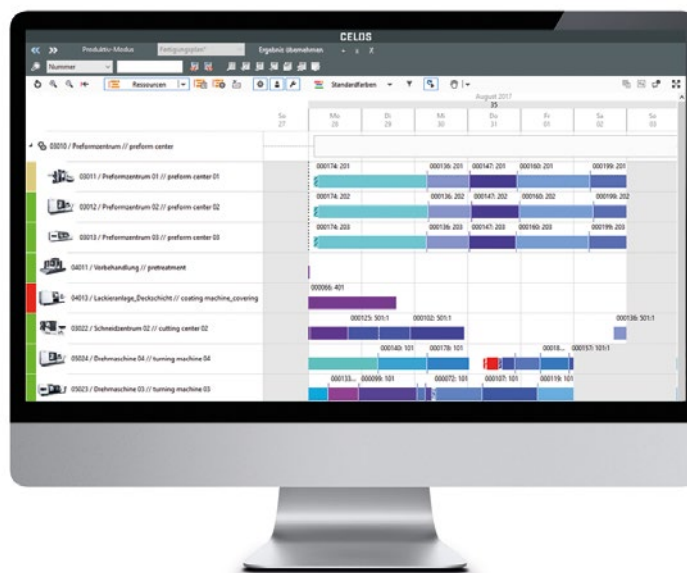
Vše o našich  
26 aplikacích CELOS:  
[celos.dmgmori.com](http://celos.dmgmori.com)

- VÝROBA
- POMOCNÉ FUNKCE
- ZOBRAZENÍ STROJŮ
- KONFIGURACE
- PODPORA

transformovat svůj podnik krok po kroku, od úspěchu k úspěchu v digitální továrnu – pro vysokou transparentnost, efektivní procesy, maximální disponibilitu a nejvyšší možnou bezpečnost procesu.

**Digitální kompetence pro přípravu dílny i práce**

„Softwarové produkty a služby DMG MORI podporují naše zákazníky při standardizaci a automatizaci individuálně realizovaných procesů,“ říká Dr. Rudzio. Potřebné informace z přípravy práce, plánování a výroby se k tomuto účelu poskytují kontinuálně, přehledně a snadno srozumitelně.



FACTORY PLANNING  
**ROZŠÍŘENÉ  
PLÁNOVÁNÍ A  
TERMÍNOVÁNÍ**

**HIGHLIGHTS**

- + **Organizování zakázek** se zohledněním nejrůznějších závislostí, např. směnosti, návaznosti procesů, údržby atd.
- + **Standardizovaná rozhraní** pro přebírání zakázek ze systémů ERP
- + **Propojení mezi kanceláři,** dílnou a CELOS PROtab



NOVINKA

DIGITAL TOOLING

## DIGITÁLNÍ SPRÁVA NÁSTROJŮ V PŘÍPRAVĚ VÝROBY

### HIGHLIGHTS

- + Využití potřebných informací o nástrojích v celém výrobním procesu
- + Kompletní digitalizace dat nástrojů
- + Centrální správa všech potřebných informací o nástrojích



CELOS PROtab

## NOVINKA: PROtab – MOBILNÍ ASISTENT V PROSÍŤOVANÉ VÝROBĚ

CELOS PROtab nabízí všechny funkce CELOSu na tabletu vhodném pro průmyslové prostředí. Zákazníci DMG MORI tak mohou využívat všechny funkce CELOSu v celé výrobě. CELOS PROtab tak poprvé umožňuje kontinuální tok dat celou výrobou.

### HIGHLIGHTS

- + Řešení pro propojení do sítě až k digitální továrně
- + Řídicí a ovládací prostředí založené na aplikacích
- + CELOS poprvé i pro jiné výrobce strojů
- + CELOS PROtab splňuje průmyslové standardy IP54 a MIL-STD-810G
- + Využití aplikací CELOSu v celé výrobě



Další informace na  
téma CELOS PROtab:  
[protab.dmgmori.com](http://protab.dmgmori.com)



tdmsystems

## Tool Lifecycle Management supports Industry 4.0

[www.tdmsystems.com](http://www.tdmsystems.com)



CELOS NETbox

## NOVINKA: NETbox – CESTA DO CLOUDU

CELOS NETbox propojuje stroje DMG MORI starších generací a stroje jiných výrobců se systémem CELOS. Prostřednictvím standardizovaných rozhraní poskytuje CELOS NETbox informace (např. o stavu stroje) aplikacím CELOSu (např. MESSENGER a CONDITION ANALYZER na CELOSu).



### HIGHLIGHTS

- + Propojení strojů DMG MORI starších generací a strojů jiných výrobců se systémem CELOS
- + Rozhraní pro výměnu dat mezi CELOS NETbox a aplikacemi CELOSu
- + Volba NC-programů prostřednictvím CELOSu ve spojení s CELOS PROtab
- + Díky firewallu integrovanému do NETboxu vyšší IT bezpečnost a ochrana strojů před přístupem neoprávněných osob



Další informace  
na téma CELOS NETbox:  
[netbox.dmgmori.com](http://netbox.dmgmori.com)

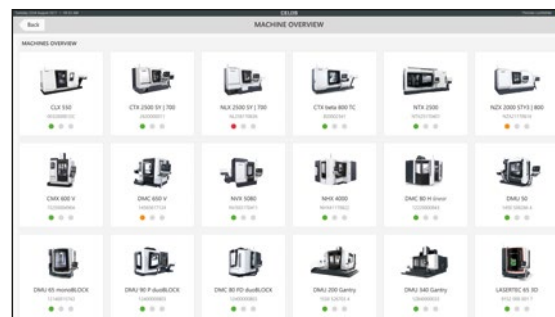


NOVINKA

## CELOS COCKPIT KOMPLETNÍ VÝROBA NA JEDEN POHLED

### HIGHLIGHTS

- + **Kontrola nad výrobou** ve velině výroby
- + **Transparence výroby:** stavy všech zakázek, úzká místa, čekací doby a příčiny
- + **Stav dané zakázky** ve výrobě, vč. zbytkové průběžné doby
- + **Plánování a řízení výroby** ve spojení s FACTORY PLANNING na CELOSu
- + **Flexibilní nasazení v podniku** jako ryze softwarové řešení
- + **Načítací a synchronizační stanice** pro CELOS PROtab, ve spojení s veliněm



Přehled o dílnách pro vedení výroby



Přehled o továrně pro plánování výroby



Další informace  
na téma CELOS Cockpit:  
[cockpit.dmgmori.com](http://cockpit.dmgmori.com)

# DIGITÁLNÍ ASISTENTI PRO OBRÁBĚNÍ



**Dr.-Ing. Edmond Bassett**  
Head of Technology Development  
GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH  
edmond.bassett@dmgmori.com

Cílem digitalizace jsou vysoce flexibilní, adaptivní výrobní sítě, které by měly vysoce reaktivně umožnit ekonomickou výrobu i jednotlivých kusů za nejkratší možnou dobu. Jakou roli přitom hrají technologické cykly DMG MORI, vysvětluje Dr. Edmond Bassett, vedoucí technologického vývoje společnosti GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH v Bielefeldu.

**Exkluzivní technologické cykly DMG MORI píší historii úspěchů. Jak vidíte nadcházející kapitolu digitalizace?**

Hlavními důvody pro dílenské programování je zpravidla výroba malého počtu kusů nebo jednotlivých součástí a schopnost rychle reagovat na krátkodobé změny a expresní zakázky – v zásadě 1:1 ambice digitální továrny.

Na tomto pozadí jsou naše technologické cykly hned z dvou úhlů pohledu nesmírně důležitým nástrojem digitální továrny. Na straně jedné: Tím, že lze v dialogu velmi snadno a rychle rea-

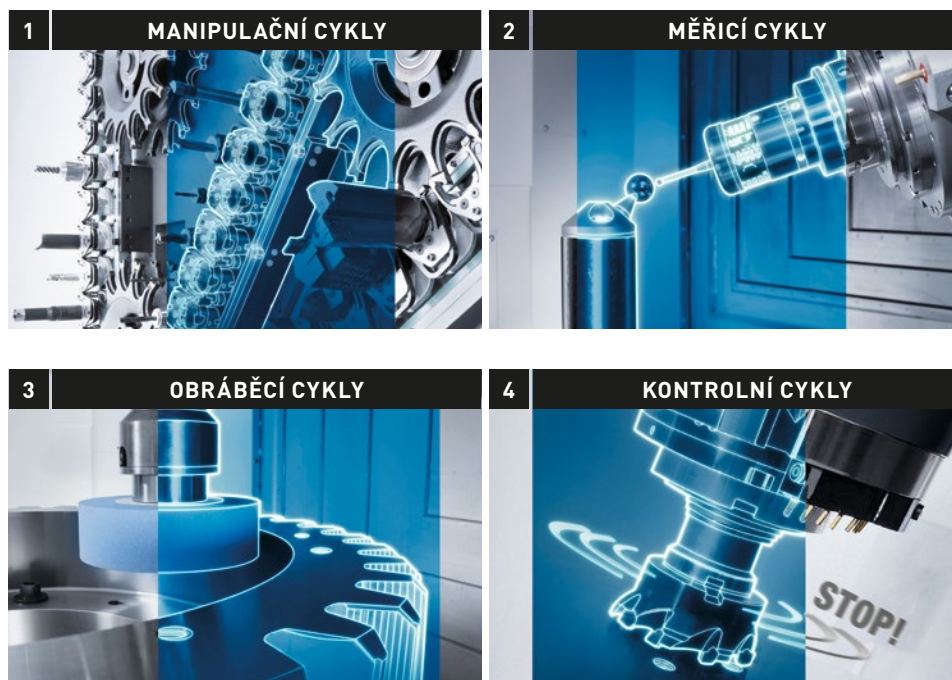
## TECHNOLOGICKÉ CYKLY DMG MORI = PROGRAMOVÁNÍ NA STROJI

Technologické cykly DMG MORI

**60 % RYCHLEJŠÍ  
PROGRAMOVÁNÍ  
S TECHNOLOGICKÝMI  
CYKLY DMG MORI**

### HIGHLIGHTS

- + **Dialogové programování** s 28 exkluzivními cykly pro manipulaci, měření, obrábění a kontrolu
- + **Novinka: 3D quickSET Turning:** rekalibrace soustružnicko-frézovacích strojů
- + **Novinka: ATC na soustružnicko-frézovacích strojích:** uzpůsobení dynamiky stroje specificky pro daný proces
- + **Novinka: Broušení** – soustružení – kompletní obrábění v nové dimenzi



### VYBRANÉ PŘÍKLADY TECHNOLOGICKÝCH CYKLŮ DMG MORI

1. **Cyklus na třídění nástrojů** pro kratší vedlejší časy díky automatickému uspořádání nástrojů v zásobníku dle požadovaného pořadí použití
2. **3D quickSET** pro kontrolu a korekturu kinematické přesnosti 4- a 5osých strojů, nyní **nově také pro soustružnicko-frézovací stroje**
3. **Grinding 2.0** pro vnitřní, vnější a rovinné broušení a pro automatické orovňávání brusného kotouče
4. **MPC 2.0 – Machine Protection Control\***, senzory vibrací na frézovacím vřetenu vč. kontroly řezné síly (\*pro soustružnicko-frézovací stroje k dodání jako Protection Package vč. funkce Easy Tool Monitoring 2.0)



lizovat komplexní programovací úlohy, např. cyklem Multizávit 2.0, ušetří pracovníci až 60 % času ve srovnání s klasickým programováním DIN. Cenný čas, který ve věku práce s know-how mohou využít pro optimalizaci procesů a pracovních postupů.

#### ... a na straně druhé?

Technologické cykly jako digitální asistenti v dílně prokazatelně zvyšují kvalitu, produktivitu, transparentnost a bezpečnost procesů výroby. A také rozšiřují možnosti strojů.

#### ... jak to?

Tím, že díky speciálním obráběcím cyklům lze realizovat další obráběcí operace, například pomocí „DMG MORI gearSKIVING“ obrázení za rotace pro zhotovení ozubení na běžných strojích. Standardem zde je kvalita ozubení pod DIN 7.

Obzvláště pyšní jsme na brusný cyklus „Grinding“ pro vnitřní, vnější a čelní broušení s automatickým orovnáváním brus-

## O 60 % RYCHLEJŠÍ PROGRAMOVÁNÍ NEŽ V DIALOGU

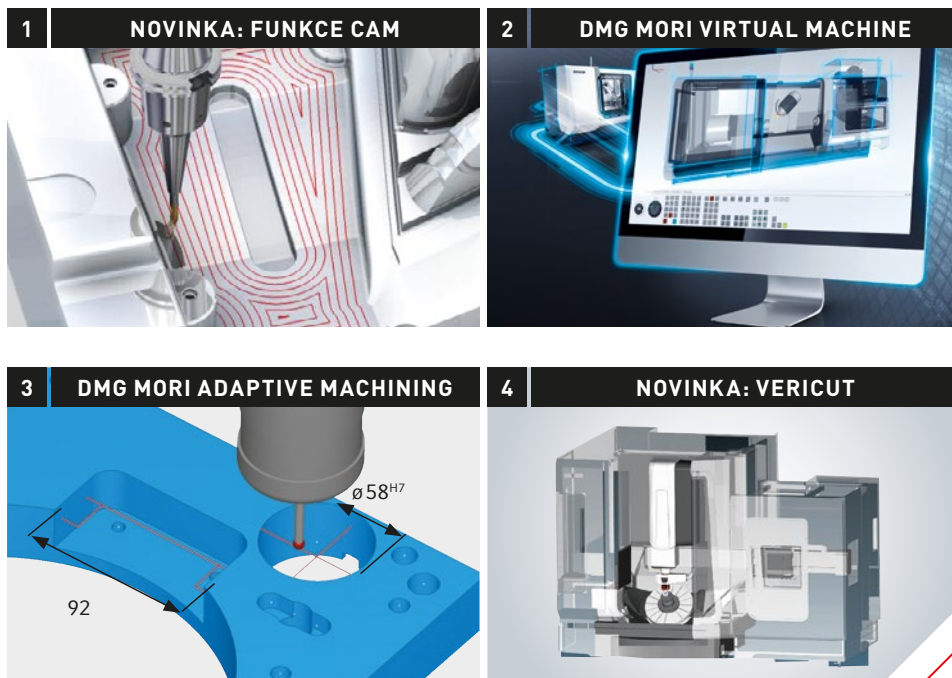
ného kotouče pomocí integrovaného zvukového čidla. Integrace těchto technologií na soustružnicko-frézovacích nebo frézařsko-soustružnických strojích propůjčuje pojmu „kompletní obrábění“ novou dimenzi.

#### Které jsou z Vašeho pohledu další highlighty?

Na tuto otázku lze odpovědět pouze individuálně z pohledu zákazníka. Každý cyklus, když se pohlíží na něj samotný, poskytuje rozhodující přidanou hodnotu. Vedle citovaných obráběcích cyklů například naše manipulační cykly usnadňují obsluhu strojů, automatizují proces a navíc zajišťují vyšší bezpečnost. Měřicí cykly zase zvyšují přesnost obrábění a také bezpečnost výroby, např. cestou pravidelné recalibrace stroje pomocí DMG MORI 3D quickSET.

Kontrolní cykly jako MPC – Machine Protection Control nebo Easy Tool Monitoring 2.0 nakonec zvyšují bezpečnost strojů a procesů, zatímco MVC – Machine Vibration Control eliminuje vznik vibrací.«

### DMG MORI POWERTOOLS = PROGRAMOVÁNÍ V PŘÍPRAVĚ PRÁCE / CAM



### DMG MORI Powertools PROGRAMOVÁNÍ CAM S DMG MORI POWERTOOLS

#### HIGHLIGHTS

- + Automatické vytváření programů v přípravě výroby
- + NOVINKA: Technology Library, Adaptive Process, CAM Agent
- + 24 expertů DMG MORI Vás podpoří při zavádění produktů SIEMENS NX, AUTODESK FeatureCAM a ESPRIT
- + Exkluzivní modulární softwarová řešení DMG MORI

#### VYBRANÉ PŘÍKLADY PRO DMG MORI POWERTOOLS

1. NOVINKA: Funkce CAM pro nejsnazší programování díky funkci Based Machining
2. DMG MORI Virtual Machine, skutečná simulace 1:1 pro kontrolu Vašich NC-programů specificky pro daný stroj
3. DMG MORI Adaptive Machining, vysoce přesná výroba díky adaptivní regulaci procesu
4. NOVINKA: VERICUT, rychlá simulace stroje ve vysokém rozlišení, vč. rozhraní pro CAM



Další informace  
k softwarovým  
produktům DMG MORI:  
[digitization.dmgmori.com](https://digitization.dmgmori.com)



*Rychlost realizace digitalizace dělá partnerství mezi etablovanými výrobci strojů a společnostmi oboru IoT nepostradatelným.*

**Roberto Henkel**  
vedoucí digitalizace  
výroby, Schaeffler  
Technologies AG & Co. KG



DMC 80 FD duoBLOCK

## INOVAČNÍ PROJEKT „STROJ 4.0“ SPOLEČNOSTÍ DMG MORI A SCHAEFFLER

### HIGHLIGHTS

- + 60 senzorů pro permanentní kontrolu stavu
- + Vizualizace v aplikaci CELOS Condition Analyzer pro analýzu výkonu a stavu:
  - Optimalizace NC-programů
  - Optimalizace obráběcích procesů a spotřeby energie a maziv
  - Včasná identifikace poruch
  - Analýza příčin škod

*Již několik let provozuje společnost Schaeffler v závodě Höchststadt „obráběcí stroj 4.0“ vyvinutý společně s DMG MORI. Jak se toto zařízení liší od běžných systémů?*

V hotovém stavu se neliší od klasického obráběcího stroje. Stupeň digitalizace a konektivity k nadřazenému softwaru a systémům je však výrazně vyšší. Obráběcí stroj 4.0 nabízí více inteligence díky chytrým komponentům vybaveným senzory a je ideálním příkladem pro to, jak integrovat chytré výrobní zařízení do digitálního ekosystému. Na tomto základě lze např. s nízkými náklady realizovat služby založené na zpracování dat.

*Bude tedy v budoucnosti o úspěchu nebo neúspěchu stroje rozhodovat software?*

Diferenciace pouze přes tradiční elektromechaniku nebude v budoucnosti postačovat. Kdo chce zítra být úspěšný jako výrobce obráběcích strojů, musí své tradiční kompetence rozšířit o komponenty vybavené senzory, software a digitální služby. Chytré

# SOFTWARE A DIGITÁLNÍ SLUŽBY NABÝVAJÍ NA VÝZNAMU

stroje tak vytvoří základ tvorby hodnot založené na zpracování dat a nových digitálních obchodních modelech. V partnerství s DMG MORI se nám v podobě obráběcího stroje 4.0 podařilo společně učinit první krok směrem k takovým novým obchodním modelům.

*Jaké cíle sleduje Schaeffler digitalizací výroby a výrobní techniky?*

Primárním cílem digitalizace výroby je zlepšení kvality, nákladů a plnění termínů dodávek. Nadále je nutno rostoucí komplexnost ve výrobě, procesech a službách udržovat ovladatelnou napříč našimi výrobními závody po celém světě a soustavně ji zlepšovat. V této souvislosti jde také o to, využívat data jako základ pro další rozšíření tvorby hodnot. Za tímto účelem budeme rostoucí měrou vizualizovat a analyzovat data z výroby a odvozovat z nich prognózy, abychom komplexně profitovali – jak s ohledem na výrobu a procesy, tak samozřejmě také co do výnosů. Digitalizace se musí vyplatit!

*K tomu jsou v obráběcích strojích zapotřebí chytré komponenty – v nejlepším od společnosti Schaeffler samotné, například v podobě inteligentních lineárních vedení?*

Centrálním tématem při optimalizaci zařízení je zvyšování jeho disponibility. K tomu je např.



nutno předcházet neplánovaným poruchám a odstávkám nebo je minimálně učinit plánovatelnými. Na senzorech založená řešení společnosti Schaeffler, jako např. inteligentní uložení vřeten, chytrá lineární vedení a ložiska otočných stolů s integrovanými měřicími systémy a přímými pohony od společnosti IDAM, mohou k tomu podstatným způsobem přispět. V kombinaci s daty z řídicího systému stroje vyvine značný optimalizační potenciál, který jsme na příkladu Stroje 4.0 již v mnoha případech mohli využít.

**Ještě jednou zpět ke kooperativnímu obráběcímu stroji 4.0 od DMG MORI. Jakých výsledků se podařilo od doby jeho instalace dosáhnout?**

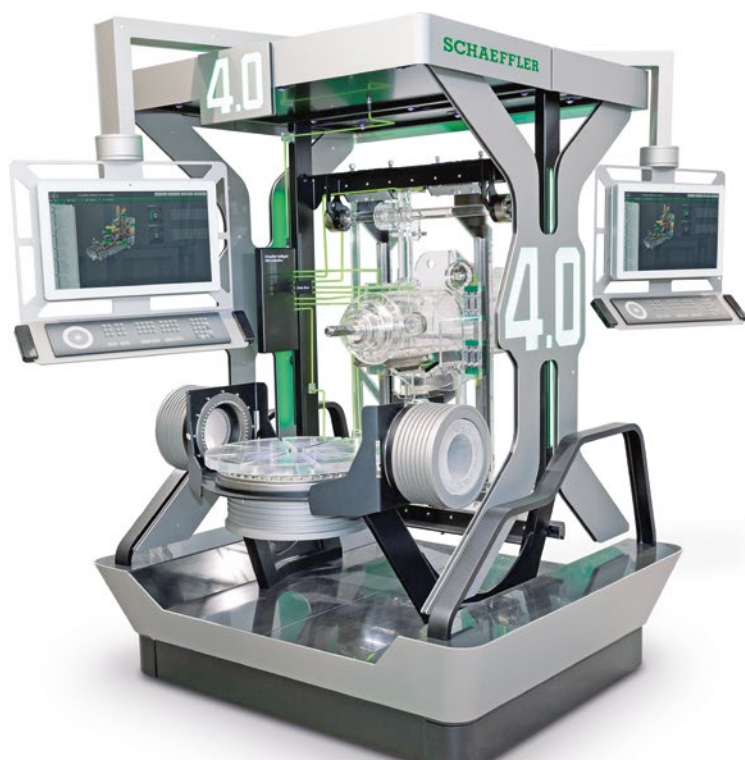
Obráběcí stroj 4.0 je součástí výrobní buňky sestávající z více než jenom stroje. Už jen u přípravného času jsme se již dokázali zlepšit o 15 procent. Také doby taktu jsou dnes kratší než na začátku instalace. To ovšem je jen průběžný výsledek. Kontinuální proces zlepšování na základě digitálních dat je teprve na svém začátku a skrývá ještě značný potenciál.

**SCHAEFFLER FACTS**

- + 60 % tvorby hodnot ve výrobě
- + Více než 2.000 soustruhů a fрезovacích strojů po celém světě
- + Objem investic: cca 1 miliarda EUR ročně
- + Kooperační projekt „Obráběcí stroj 4.0“ společně s DMG MORI
- + Redukce přípravného času a doby taktu na základě informací získaných z dat
- + Instalace jako příklad pro celokoncernové výrobní sdružení

**SCHAEFFLER**

Schaeffler Technologies AG & Co. KG  
Industriestraße 1-3  
D-91074 Herzogenaurach  
[www.schaeffler.com](http://www.schaeffler.com)



**Inteligentní uložení vřetena** se senzorem kroužkem ke kontrole zatížení vřetena motoru.



**Recirkulační válečková jednotka RUE 4.0** s piezoelektrickým snímačem zrychlení v kombinaci se systémem domazávání FAG Concept8 k automatizovanému přívodu maziva.



**Uložení kulatého stolu YRTCMA** s integrovaným systémem měření úhlu, přesné a odolné proti nečistotám.

## Passion 4.0 Machine Tools

S mechatronickým systémem uložení a „valivým ložiskem Domain-Know-How“ pro digitalizovaná řešení v obráběcím stroji 4.0. Využijte nových možností digitalizace se službami Micro-Services společnosti Schaeffler, jako jsou např. automatizovaná diagnostika valivých ložisek a výpočet zbývající doby chodu valivých ložisek.

**DMG MORI**

TECHNOLOGY  
PARTNER

**SCHAEFFLER**

Schaeffler Technologies AG & Co. KG

[www.schaeffler.com](http://www.schaeffler.com)

**SR 1C an G100:**

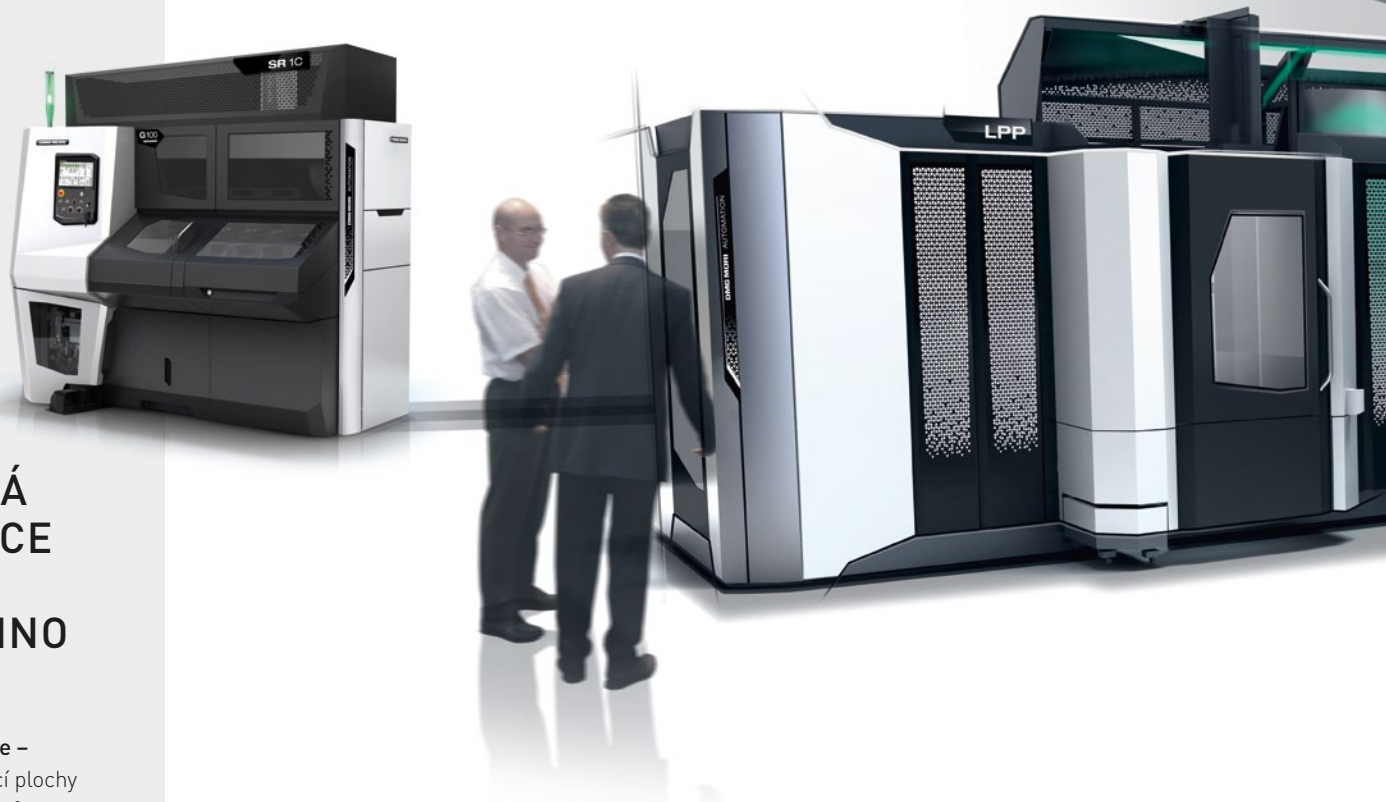
Dvojitý chapač pro hmotnost obrobku max. 2×1kg, rozměry obrobku max. ø80×50 mm, kruhový zásobník s 10 místy na stohování obrobků

SR – space-saving robot

## INTEGROVANÁ AUTOMATIZACE GANTRY PRO STROJE WASINO

**HIGHLIGHTS**

- + **Integrovaná automatizace** – nevyžaduje více ustavovacích ploch
- + **Možnost kombinace** s nejrůznějšími periferními zařízeními na čištění, měření, označování atd.
- + **Snadné programování** a seřizování díky integraci do řídicího systému stroje
- + **Kontrola stavu** pomocí DMG MORI Messenger



# AUTOMATIZACE OD VÝROBCE V DESIGNU VERTICO

WH 3 – Workpiece Handling

## FLEXIBILNÍ AUTOMATIZACE S VELKÝM ZÁSOBNÍKEM NA AŽ 750 OBROBKŮ

**HIGHLIGHTS**

- + **Kompaktní ustavovací plocha** pouhých 1,66 m<sup>2</sup>
- + **Flexibilní a cenově výhodná**
- + **Velká kapacita** na až 750 obrobků
- + **Vše z jedné ruky** – optimální sladění se strojem

**WH 3 na Milltap:**

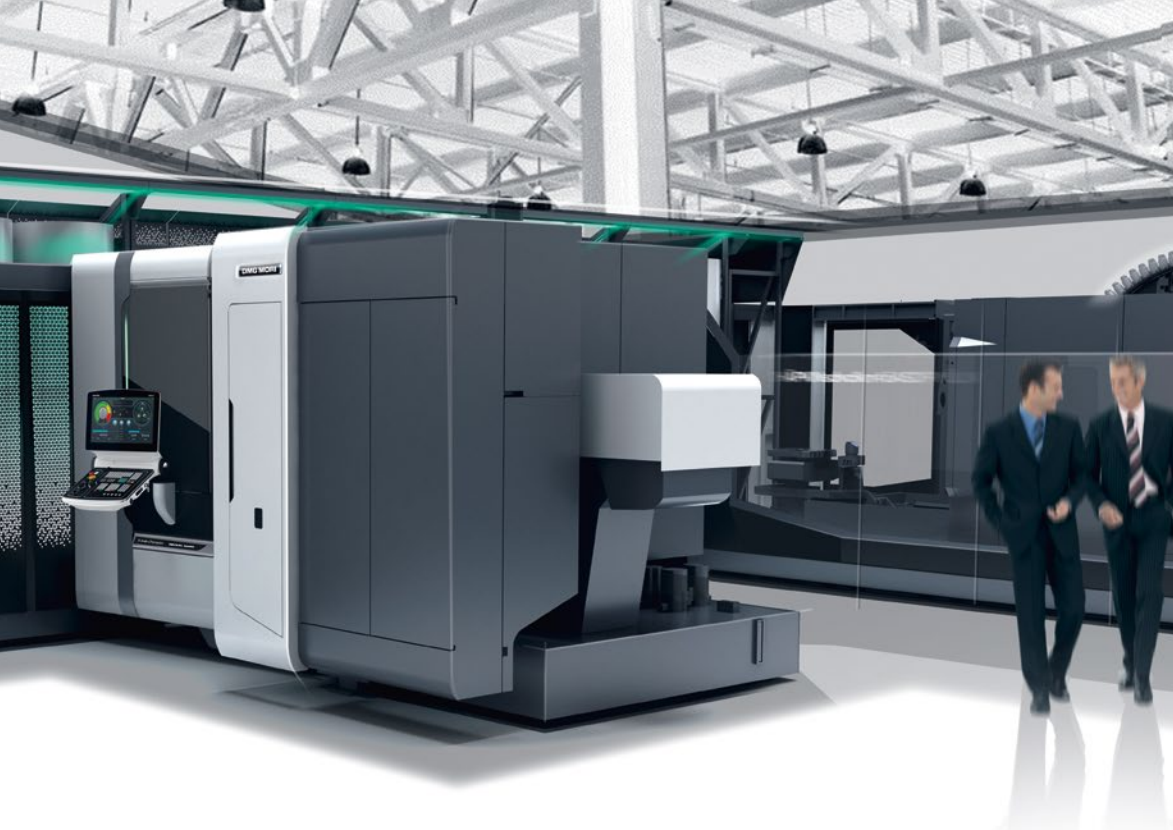
Hmotnost obrobku max. 3kg, rozměry obrobku max. 100×100×50 mm, 15 palet jako zásuvky (po max. 50 obrobcích)



Automatizace je klíčovým prvkem digitální výroby. Pro DMG MORI je proto automatizace již dlouho stěžejním strategickým tématem. Aktuálně se již instaluje 2.000 automatizovaných strojů ročně, každý čtvrtý nový stroj se dodává s automatizací. A každý stroj DMG MORI lze dovybavit standardní automatizací nebo specifickým automatizačním řešením podle potřeb zákazníka a tak z něj vytvořit flexibilní výrobní systém. Působivá fakta – o to více s přihlédnutím ke globální struktuře zákazníků s velkým množstvím malých a středních podniků s dávkami malých velikostí – až po jednotlivé kusy.

Od doby, kdy společnost DMG MORI přenesla své výsadní postavení v oblasti automatizace zpět na výrobní závody, se stalo mnohé. Nový design VERTICO je vidět na první pohled, ale také v oblasti vývoje nabrala společnost DMG MORI ještě více na rychlosti. Aktuální příklad: nový portálový zakladač GX 06 pro oblast univerzálních soustruhů.





## CENTRÁLNÍ PRVEK PRŮMYSLU 4.0

### Příslib řešení pro všechny požadavky

Silná angažovanost má svůj důvod. „Automatizované obráběcí stroje jsou základními komponenty perspektivní výroby,” ví Alfred Geißler, jednatel společnosti DECKEL MAHO Pfronten GmbH. To je pro DMG MORI výzvou nabídnout zákazníkům souvislé portfolio, ze kterého lze pro každé použití a všechny požadavky společně s uživatelem nakonfigurovat nejlepší možné řešení.

Ambice v oblasti automatizace přitom mají rozmanité důvody. Ekonomika díky více-směnnému provozu a lepší vyřízení strojů zde jsou pouze dvěma příklady. „Také opakovaná přesnost automatizovaného řešení je vyšší než jakékoliv manuální upínání obrobků,” uvádí Harry Junger, jednatel společnosti GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH, další důležitý aspekt.

### Automatizace od výrobce jako záruka pro budoucnost

Skutečnost, že na cestě k perfektní automatizaci nyní výrobci strojů opět kráčí v čele, vidí Junger jako důležitý strategický směr. Ve výrobních závodech prostě jsou nejlepší podmínky pro perfektní vzájemné sladění a otestování spolupráce strojů a automatizace ještě před dodáním zákazníkovi. To platí stejnou měrou pro hardware i software, například v oblasti integrovaného systémového

řízení. „Pouze když všechny komponenty perfektně spolupracují, přinese kompletní řešení nakonec požadovaný nárůst produktivity,” upozorňuje Junger.

### Diferenciace cestou vlastního vývoje

Vedle vysokého stupně systémových kompetencí vidí Alfred Geißler jako základ úspěchu především vysoký podíl vlastního vývoje. Celá různorodost možností se přitom demonstruje v šířce spektra mezi impozantními lineárními paletovými systémy LPP na straně jedné a systémy pro manipulaci s paletami a obrobky řady PH, řešením iLoading a řadou RS na straně druhé. Navíc má DMG MORI v podobě řešení Robo2Go v sortimentu mobilní manipulaci s obrobky, kterou lze flexibilně nasadit u četných univerzálních soustruhů a snadno naprogramovat pomocí aplikace CELOSu.

«

LPP – Linear Pallet Handling

## LPP V NOVÉM DESIGNU VERTICO

### HIGHLIGHTS

- + 1×NHX 5000 a 1×DMC 60 H *linear* u lineárního zásobníku palet s 24 místy (500×500 mm)
- + Až 8 strojů, až 5 přípravných míst
- + Max. 99 palet na 2 úrovních, paralelní manipulace s paletami 3 velikostí až do 1.000×1.000 mm, max. 3.000 kg



**iLoading na DMC 650 V:**  
Hmotnost obrobku max. 5 kg;  
rozměry obrobku max.  
80×80×80 mm, realizovatelný  
cyklus 8 sekund na jeden díl

iLoading

## ROBOT INTEGROVANÝ DO STROJE PRO VELKÉ POČTY KUSŮ

### HIGHLIGHTS

- + Automatizace pro **velké počty kusů** a **malé obrobky do 5 kg**
- + Čas cyklu až 8 sekund
- + Až 4 upínací přípravy ve stroji
- + Výměna nástrojů souběžně s hlavním časem díky integrovanému robotu
- + **Ustavovací plocha pouhých 5 m<sup>2</sup>** (bez podávání obrobků)
- + **Snadná obsluha** bez speciálních znalostí robotiky
- + **Vysoce flexibilní a snadné přeseřízení** na jiné díly
- + **Individuální podávání obrobků**

## AUTOMATIZACE V PŘEHLEDU

- + **Intelligentní kombinace** obráběcího stroje a automatizačního řešení
- + **Automatizační řešení pro všechny stroje DMG MORI**
- + **Stroje a automatizace z jedné ruky** přímo od výrobce
- + **Perfektně sladění** hardwaru a softwaru
- + Spektrum možností od **standardní automatizace** přes **specifická automatizační řešení** pro jednotlivé zákazníky až po **řešení na klíč**

**SVĚTOVÁ  
PREMIÉRA  
2017**



**1.400 Nm**  
Vřeteno  
powerMASTER

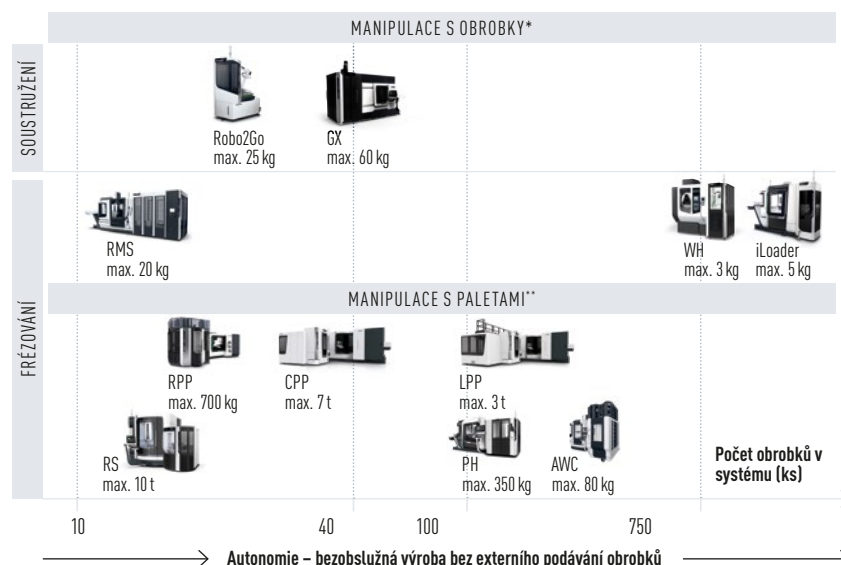


Přehled portfolia

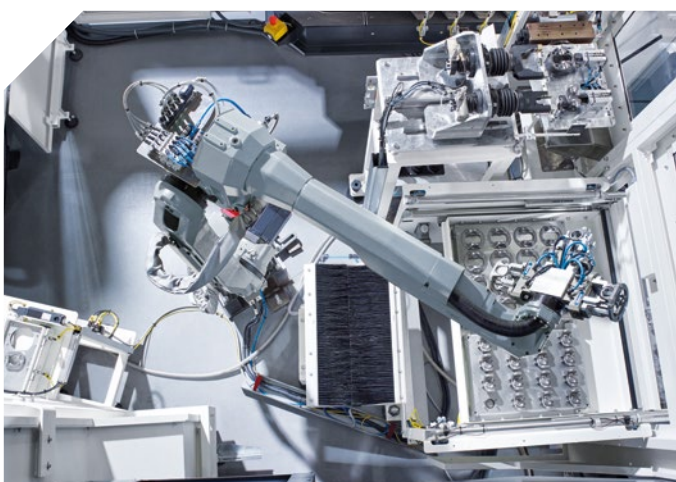
## STANDARDNÍ AUTOMATIZACE

### HIGHLIGHTS

- + Manipulace s obrobky i paletami
- + Snadné uzpůsobení na konkrétní výrobek
- + Optimální přizpůsobení a testování již v závodě výrobce
- + Standardizované, funkčně orientované moduly
- + Integrované uživatelské prostředí



\* Robo2Go: CTX, NLX, CTX TC, NZX; GX – Gantry X-class: CLX, CTX, NLX, CTX TC, NT/NTX, NZX (-S), NRX; RMS – Robot, Modular System: NVX, NHX; WH – Workpiece handling: MILLTAP; iLoading: DMC V  
 \*\* RPP – Round Pallet Pool: NHX; CPP – Carrier Pallet Pool: NHX, duoBLOCK; LPP – Linear Pallet Pool: NHX, DMC H linear, duoBLOCK; RS – Rotary Storage: DMC H linear, monoBLOCK, duoBLOCK, Portal; PH – Pallet Handling: CMX V, DMC V, CMX U, DMU, monoBLOCK, DMU eVo, HSC, ULTRASONIC, LASERTEC; AWC – Auto Work Changer: NMV, Zobrazení bez produktové specifických řešení SR (Wasino), APC (Taiyo Koki) a IMTR (NTX 1000)



Přehled portfolia

## AUTOMATIZACE FORMOU BUŇKY A SPECIFICKÁ ZÁKAZNICKÁ ŘEŠENÍ

### HIGHLIGHTS

- + Variabilní počet strojů a typů
- + Řešení na klíč
- + Integrace periferních zařízení pro daný proces
- + Na míru šitá řešení optimalizovaná pro daný obrobek
- + Naše komplexní řešení od plánování a simulace až po předání hotové výrobní linky

NHX 6300 2<sup>nd</sup> Generation

## Vřeteno powerMASTER S AŽ 1.400 Nm

### HIGHLIGHTS

- + Výrazně vyšší tuhost stroje, ideální pro těžké obrábění:
  - 462 cm<sup>3</sup>/min v titanu (ježková fréza ø 80 mm)
  - Hloubka řezu 12 mm v šedé litině (EN-GJS-450, nožová hlava ø 160 mm, šířka řezu 120 mm)
- + Vřeteno powerMASTER až 1.413 Nm\* nebo až 16.000 ot/min
- + Odměrovací systém SmartSCALE od MAGNESCALE s rozlišením 0,005 µm u všech lineárních os v základním provedení
- + CELOS s MAPPS na řízení FANUC

\*volitelně



### CPP – CARRIER PALLET POOL

- + Až 29 paletových míst
- + Max. 4 stroje a 2 přípravná místa
- + Velikost palety max. 1.000 × 1.000 mm (pouze pro CPP 6)



**DMG MORI**

**TECHNOLOGY PARTNER**

**FUCHS**

**Metalworking fluids from the specialist**

For all materials.  
For all processing methods.  
For significant cost savings.

[www.fuchs.com/de/en](http://www.fuchs.com/de/en)

LUBRICANTS. TECHNOLOGY. PEOPLE.

**FUCHS**

**HAIMER –**  
Váš systémový dodavatel příslušenství pro stroje

**HAIMER®**  
Quality Wins.

**DMG MORI**

**TECHNOLOGY PARTNER**

**40 Years**  
**HAIMER**  
Quality

nástroje      technika pro tepelné upínání      technika pro vyvažování      měřicí a seřizovací přístroje

[www.haimer.com](http://www.haimer.com)



## CUSTOMER FIRST 2.0 – NAŠICH 5 PŘÍSLIBŮ PRO SERVIS PRO JEŠTĚ VÍCE ZÁVAZKŮ!



## ROZŠÍŘENÁ SERVISNÍ OFENZÍVA S JEŠTĚ VÍCE ZÁVAZKY!



**Dr. Maurice Eschweiler**  
vedoucí oddělení služeb  
pro průmysl,  
DMG MORI AG

Také s ohledem na Průmysl 4.0 a digitální služby budoucnosti by člověk neměl ztratit z dohledu každodenní obchod. To radí Dr. Maurice Eschweiler, vedoucí oddělení služeb pro průmysl akciové společnosti DMG MORI. Jak posuzuje obecně vztah mezi stávajícím stavem a digitální budoucností a jakými servisními službami chce DMG MORI aktuálně nadchnout své zákazníky, vysvětluje v našem rozhovoru.

**Pane Dr. Eschweilere, právě nyní společnost DMG MORI rozšířila v podobě Customer First 2.0 svou servisní ofenzívu. Co se za tím skrývá?**

Abych hned eliminoval možné nedorozumění: „Customer First 2.0“ nemá nic do činění s inflací čísel u průmyslových revolucí. Chceme tím podtrhnout, že jsme u našich pěti příslibů pro servis zažehli druhý stupeň, abychom se tak vůči našim zákazníkům ještě více zavázali.

**Na čem zákazník pozná pokrok evoluce?**

Zřetelným signálem je plánované přijetí více než 100 servisních specialistů ještě do konce roku. Současně prodlužujeme inter-

valy údržby z 2.000 na 4.000 provozních hodin. Tím chceme zřetelně zlepšit disponibilitu a reakční schopnost.

I celkově jsme ale přidali. To platí pro originální náhradní díly a servis vřeten se zárukou nejlepší ceny stejně jako pro zřetelně výhodnější servis na místě za pevné paušální ceny až po smlouvy „kompletně bezstarostně“, u nichž zákazník během prvních tří let nedostane ani jednu fakturu za servis nebo náhradní díly a profituje tak ze stoprocentního zajištění i proti haváriím.

**A jak je to s digitálními službami?**

Digitální služby získají v budoucnosti enormně na významu. Odpovídajícím způsobem proto intenzivně pracujeme na koncepcích digitálních služeb. Mnohé projekty se již nacházejí ve stádiu prototypu, jiné, jako například nový DMG MORI Netservice 4.0, již dokonce vstoupily do fáze konkrétní realizace.

Ovšem: Naší zákazníci jsou v převážné většině malé a střední podniky, kterým jde o to, maximalizovat produktivitu svých obráběcích strojů teď. Proto u nich digitalizace

hraje roli leda jako perspektiva. Náš servis vřeten je aktuálně mnohem důležitější pro každodenní provoz.

**Čím je servis vřeten DMG MORI tak výjimečný?**

Vedle trvalého snížení cen servisu a náhradních dílů zde ještě jednou významně investujeme do dostupnosti. Tak například máme nyní skladem více než 1.000 vřeten, čímž u dostupnosti vřeten dosahujeme hodnoty nad 96 %.

K tomu přistupuje náš rozšířený příslib řešení v oblasti výměnných vřeten a oprav vřeten. Rozhodne-li se zákazník například pro výměnné vřeteno, které aktuálně není skladem, opravíme jeho vřeteno do 6 dnů. Když to nezvládneme, je oprava bezplatná.

Nezávisle na tom nadále platí: pouze výrobce může svým know-how trvale zajistit funkčnost vřetena jako „srdce stroje“. Na to se nedá dostatečně často poukazovat. «



**GX 06 s CLX 450**  
 2 × 6 kg s dvojitým chapačem,  
 rozměry obrobku max. ø200 × 150 mm,  
 10 paletových míst po 70 kg

# TRADIČNÍ ZÁVOD VYSOKÉ STRATEGICKÉ HODNOTY

Jako tradiční závod koncernu DMG MORI má společnost FAMOT Pleszew Sp. z o.o. velký význam – jak pro svou strategickou orientaci, tak i pro produktové portfolio DMG MORI.

Závod čítající 550 zaměstnanců jednak vyvíjí a vyrábí univerzální stroje CLX, CMX V a CMX U, jednak funguje také jako největší dodavatel skeletů, konstrukčních celků a komponentů strojů. Aktuálně DMG MORI investuje 40 milionů EUR do rozšíření na výrobní plochu 21.000 m<sup>2</sup> a do modernizace i digitalizace závodu FAMOT. „Do roku 2020 tak chceme závod téměř zdvojnásobit,“ říká jednatel Dr. Michael Budt.

S přibližně 1.500 prodanými univerzálními soustruhy řady CLX/CMX ročně pokračuje FAMOT ve své historii úspěchů. Jako důvody uvádí Dr. Michael Budt motivaci a kompetenci pracovníků i technickou výkonnost řad CLX, CMX V a CMX U, které byly v polském závodě týmem cca 50 inženýrů, konstruktérů a designerů zcela nově koncipovány v úzké spolupráci s kolegy z Japonska. Tím je FAMOT jediným závodem koncernu, který úspěšně vyvíjí, staví a po celém světě prodává jak soustruhy, tak i frézovací stroje.



# SVĚTOVÁ PREMIÉRA 2017



## CLX 550 ŘADA CLX NYNÍ KOMPLETNÍ

USTAVOVACÍ  
PLOCHA POUHÝCH  
**7,4 m<sup>2</sup>**

### HIGHLIGHTS

- + **Těžké obrábění** s hlavním vřetenem 630 Nm a 33 kW (max. 3.250 ot/min)
- + **Kompletní obrábění** komplexních obrobků z 6 stran s protivřetenem a osou Y\* s pojezdem 120 mm
- + **Vynikající stabilita**, optimální pro těžké obrábění s mezními parametry
- + **Lineární vedení** pro maximální dlouhodobou přesnost

Technická data		CLX 350	CLX 450	CLX 550
Točný průměr max. ø	mm	320	400	480
Délka soustružení max.	mm	580	600	1.240
Průchod tyče	mm	51 (65)*	80	80 (102)*
Otáčky vřetena	ot/min	5.000	4.000	3.250
Výkon / krout.m. (40% zatíž.)	kW / Nm	16,5	25,5	33

\* volitelně

### 3D ŘÍDICÍ TECHNOLOGIE



SIEMENS 840D  
na panelu DMG MORI SLIMline 19"



Novinka // Řada FANUC  
i na panelu DMG MORI SLIMline 15"

NOVINKA



Další informace  
ke stroji CLX 550:  
[clx.dmgmori.com](http://clx.dmgmori.com)

## FAMOT PLESZEW SP. Z O.O. – OD R. 1877

- + Mateřský závod řad CLX, CMX V a CMX U
- + Výroba > 3.500 strojů a skeletů ročně
- + Cca 1.800 skeletů ročně pro DECKEL MAHO Pfronten, DECKEL MAHO Seebach a další závody DMG MORI
- + Objem investic 40 mil. EUR v období 2017/2018 na rozšíření a modernizaci až po digitální továrnu
- + Integrovaná automatizační řešení z jedné ruky



Jako dodavatel v rámci koncernu DMG MORI vyrábí FAMOT kromě toho pro nejrůznější sesterské závody ročně více než 1.800 skeletů a stovky sad konstrukčních celků. Mechanická výroba s přibližně 45 high-tech obráběcími stroji, z větší části výrobky vlastního koncernu, pracuje jako stěžejní část závodu nepřetržitě 21 směn týdně. Obrábění strojních skeletů a komponentů se provádí mj. na strojích DMC 340 U a DMC 270 U z „řady velkstrojů“ DMG MORI. K nim se řadí brusírna, mj. se strojem Taiyo Koki od DMG MORI, vysoce moderní měřicí místnost a vlastní výroba vřeten. Sklad malých dílů zn. »



**PH 150 s CMX 600 V:**  
max. nosnost 250 kg (volitelně 350 kg),  
velikost palet: 8 ks 320×320 mm (volitelně  
4 ks 500×500 mm nebo 10 ks 250×250 mm)

*Díky paletovému systému PH 150 můžeme každý soustruh CMX V a CMX U nabídnout s integrovanou automatizací od DMG MORI.*

**Dr. Michael Budt**  
CSO a jednatel společnosti FAMOT



Dr. Michael Budt (vpravo), jako CSO zodpovědný za FAMOT a ruský závod Uljanovsk MT, a Zbigniew Nadstawski, CTO závodů FAMOT a Uljanovsk MT.

a všechna relevantní data se pak přenáší do výroby, nástrojárny i měřicí místnosti," popisuje Zbigniew Nadstawski, jednatel společnosti FAMOT. Kromě toho umožňuje software MACHDATA, vyvinutý společností FAMOT, důsledný monitoring a vyhodnocení všech ukazatelů celé mechanické výroby.

#### **Automatizační řešení přímo od výrobce**

Stěžejním tématem je pro DMG MORI automatizace obráběcích strojů a realizace specifických řešení pro konkrétního zákazníka. „Pro tuto oblast máme vlastní montážní halu na výrobu, zajištění a zkušební obrábění dílů zákazníků," říká Dr. Michael Budt. Stroj CLX 450 byl představen již na veletrhu EMO s gantry zakladačem GX 06 pro řadu CLX. Automatizační řešení nové koncepce VERTICO zvládá obrobky o hmotnosti až 6 kg. Proces pro konkrétní obrobek může pro všechny soustruhy CLX individuálně vypracovat inženýrské oddělení FAMOTu. Řady CMX V a CMX U automatizuje FAMOT osvědčeným paletovým systémem PH 150.

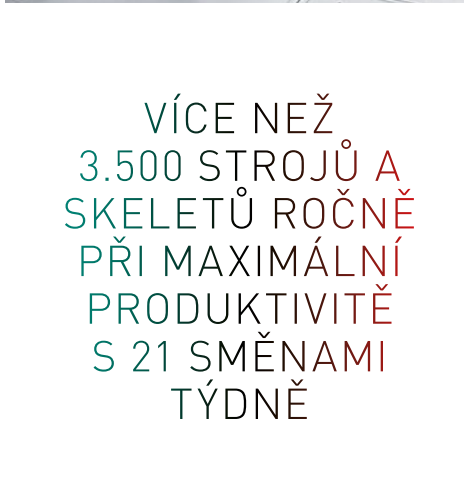
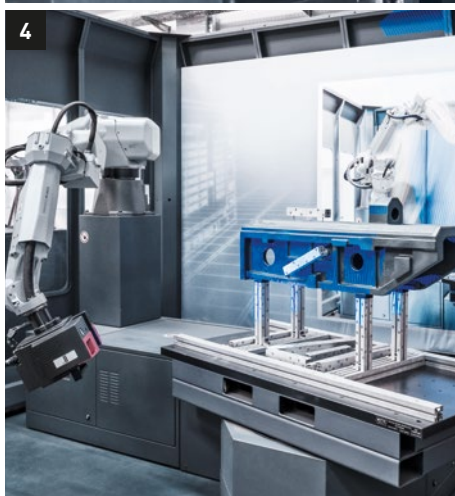
Kompletně integrovaná automatizační řešení jsou pouze prvním krokem v produktovém portfoliu. Rozšiřuje se také vybavení strojů, doplňuje Dr. Michael Budt: „Všechna soustružnická centra CLX budeme v budoucnu nabízet jak s osou Y, tak i s protivřetenem.“

Rozšiřovat se bude především spektrum 3D-řídících systémů. Stroje CMX U se již dodávají s úspěšným vícedotykovým panelem DMG MORI SLIMline a Operate 4.7 na řízení SIEMENS nebo HEIDENHAIN, modely CMX V jsou dnes k dostání také s MAPPS IV na řízení FANUC. Soustruhy CLX nabízí DMG MORI od podzimu 2017 navíc s řízením FANUC 32i TB CNC. Díky tomuto výběru 3D-řídících systémů a modulární stavební koncepci s četnými opcemi a technologickými cykly vyhoví stroje i vysokým technologickým nárokům.

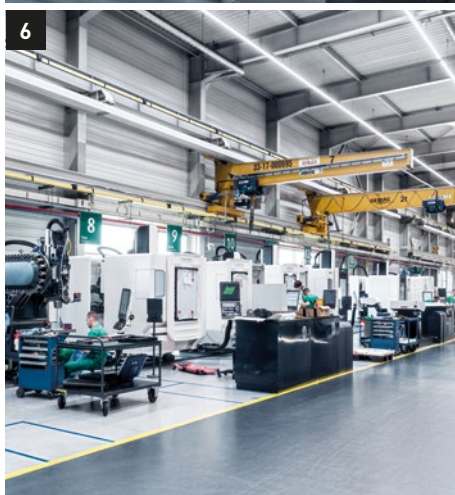
Kadex distribuuje denně 140.000 součástek na stanice ve výrobě i montáži. V nedávné době instalované indukční kalící zařízení – na zpracování komponentů pro stroje CTX 5. generace – kompletuje spektrum výrobních technologií závodu FAMOT.

FAMOT sází na inovativní a prosítované výrobní procesy, od přípravy práce až po závěrečné měřicí protokoly. „Robot skenuje a kontroluje díly, virtuální stroje simulují obrábění





VÍCE NEŽ  
3.500 STROJŮ A  
SKELETŮ ROČNĚ  
PŘI MAXIMÁLNÍ  
PRODUKTIVITĚ  
S 21 SMĚNAMI  
TÝDNĚ



**1. + 2.** FAMOT s cca 45 obráběcími stroji – 90% z nich jsou stroje DMG MORI – disponuje největší mechanickou výrobou v rámci koncernu.

**3.** FAMOT má vlastní brusírnu s pěti stroji, v tom jeden TAIYO KOKI od DMG MORI.

**4. + 5.** Digitalizace se u FAMOTu píše velkými písmeny: robot skenuje a kontroluje díly, virtuální stroje simulují obrábění součástek a všechna relevantní data se přenášejí do výroby, nástrojárny i měřicí místnosti.

**6. + 7.** DMG MORI aktuálně investuje do polského závodu více než 40 mil. EUR. Již hotové jsou nový velký sklad odlitků a nová logistická hala. Vedle rozšíření montáže je plánované také rozšíření vlastní montáže vřeten.

CTX 2500 | 700

## NEJLEPŠÍ SVÉ TŘÍDY: UNIVERZÁLNÍ SOU- STRUHY turnMASTER, torqueDRIVE A CELOS

### HIGHLIGHTS

- + **Přesnost:** výkonné hlavní vřeteno **turnMASTER** s přesnou osou C (0,002°), aktivně chlazené lože a lineární pravítko **MAGNESCALE** u osy X
- + **Výkon:** kompletní obrábění s protivřetenem a revolverem **torqueDRIVE** (85 Nm) nebo **speedDRIVE** (12.000 ot/min)
- + **Stabilita:** kluzná vedení u všech os pro náročné výkonné soustružení a upichování s šířkou drážky až 12 mm
- + **Intelligence:** **CELOS** s řízením SIEMENS a technologickými cykly DMG MORI

Revolver torqueDRIVE s kroutícím momentem 85 Nm pro vrtací operace do  $\varnothing 30$  mm (CK45)

## UNIVERZÁLNÍ SOUSTRUHY NEJVYŠŠÍ VÝKONOVÉ TŘÍDY S TÍM NEJLEPŠÍM ZE DVOU SVĚTŮ

SVĚTOVÁ  
PREMIÉRA  
2017

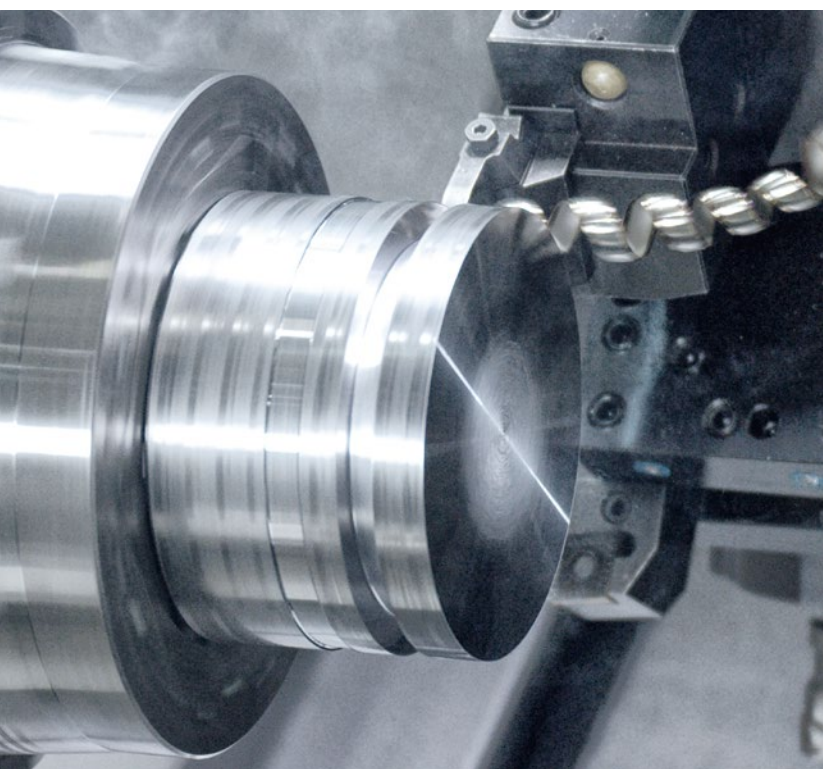


**Technická data CTX 2500|700:**  
Točný průměr: 430 mm, délka soustružení: 734 mm,  
velikost sklíčidla: 250 mm, průchod tyče: 76 mm

„Řada CTX je vlajkovou lodí v oblasti univerzálního soustružení a nabízí v nové generaci to nejlepší ze dvou světů německého a japonského strojařského umění!“ Harry Junger, jednatel společnosti GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH, je velmi hrdý na nejnovější výsledek vývoje.

Lože nového soustruhu CTX 2500|700 a koncepce vedení pocházejí z 10.000-násobně osvědčené řady NLX 2500|700. Ze stroje CTX beta 800 byl adaptován aktivně chlazený přesný revolver VDI a řídicí systém SIEMENS 840D solutionline. Vřetena turnMASTER jako hlavní vřeteno a volitelně i protivřeteno jsou výsledkem kooperativního vývoje v rámci koncernu.





Kluzná vedení pro maximální stabilitu, např. zapichování s šířkou až 12 mm do CK 45

„Toto je s jistotou nejstabilnější a nejvýkonnější stroj, který jsme v této třídě za posledních 25 let postavili,“ podtrhuje jednatel Junger. Zapichování do šířky 12 mm a vrtání plným vrtákem o průměru 80 mm lze takto v této třídě realizovat v procesu poprvé skutečně bezpečně.

## „NEJSTABILNĚJŠÍ A NEJVÝKONNĚJŠÍ“

K tomu přistupuje možnost flexibilní automatizace. Vedle integrovatelného odebrání obrobků, rozhraní pro zakladač tyčí a mobilního robota Robo2Go převzala společnost DMG MORI také portálový zakladač GX známý z řady NLX.

«



Další informace ke stroji CTX 2500 | 700:  
[ctx.dmgmori.com](http://ctx.dmgmori.com)

# SVĚTOVÁ PREMIÉRA 2017

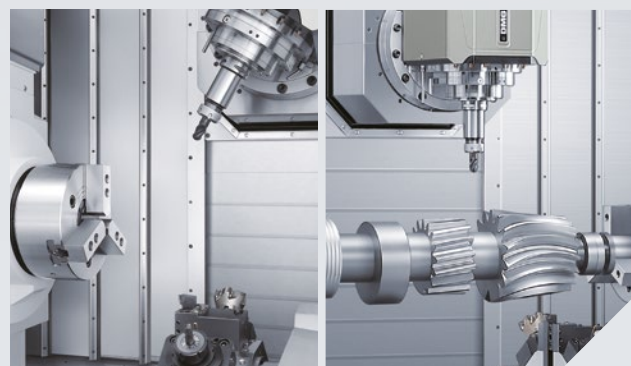


NTX 2500

## KOMPLETNÍ OBRÁBĚNÍ Z 6 STRAN VŘETENEM compactMASTER TURN & MILL 122 Nm

### HIGHLIGHTS

- + **Nejmenší ustavovací plocha** této třídy: 16,3 m<sup>2</sup>
- + **Hlavní vřeteno** (sklíčidlo 10") s 4.000 ot/min a max. 599 Nm, volitelně také se sklíčidlem 8" nebo 12"
- + **Velký pracovní prostor** díky vřetenu compactMASTER Turn & Mill s délkou 350 mm a krouticím momentem 122 Nm
- + **Multitasking:** Osa B s přímým pohonem pro 5osé simultánní obrábění komplexních obrobků
- + **Vysoká flexibilita** díky pojezdu X až -125 mm pod osu vřetena
- + **CELOS s MAPPS na řízení FANUC a CELOS s řízením SIEMENS**



4osé obrábění komplexních obrobků do  $\varnothing 670$  a délky 1.540 mm vřetenum compactMASTER Turn & Mill a druhým nástrojovým nosičem (spodním revolverem) se zdvihem Y 80 mm



Další informace ke stroji NTX 2500:  
[ntx.dmgmori.com](http://ntx.dmgmori.com)

# GLOBÁLNÍ KOMPLEXNÍ DODAVATEL PRO ADITIVNÍ VÝROBU

## Jedinečná nabídka procesů pro aditivní kompletní výrobu a obrábění

CELOSvětově jedinečnou nabídkou tří komplexních procesních řetězců slučujících aditivní výrobu a třískové obrábění demonstruje DMG MORI aktuálně svou globální angažovanost v oblasti ADDITIVE MANUFACTURING. Tři pilíře úspěchu se zakládají na dvou technologiích – práškové lože a prášková tryska. „Obě technologie se vynikajícím způsobem doplňují a umožňují nám nabídnout zájemcům v oblasti obrábění kovů pro každou aplikaci vhodné řešení,“ vysvětluje k tomu Patrick Diederich, jednatel společnosti SAUER GmbH.

## Ofenzíva z práškového lože

V centru pozornosti aktuálně stojí zejména technologie selektivního laserového tavení – Selective Laser Melting (SLM). Není divu. Tato technologie má ve světě aditivní výroby kovových dílů podíl na trhu 80 procent. Technologie práškového lože, jak je u DMG MORI jednoduše nazývána, budí pozornost zejména díky úspěšným aplikacím v oblasti lehkých konstrukcí pro letecký průmysl nebo vysokoteplotních aplikací pro oblast turbínové techniky pro letecký a kosmický průmysl či energetiku.

## LASERTEC 30 SLM

Velikost dílu: 300×300×300 mm



## SELECTIVE LASER MELTING *SLM*



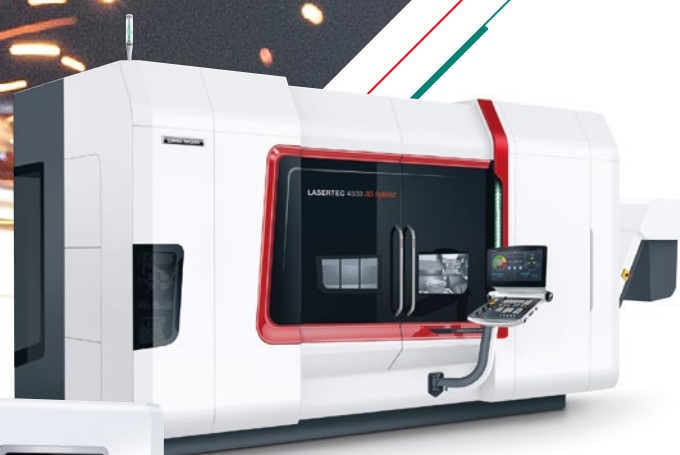
# LASER DEPOSITION WELDING

## 3D/3D hybrid



LASERTEC 65 *3D hybrid*

Velikost dílu:  $\varnothing 500 \times 400$  mm  
Hmotnost obrobku max.: 600 kg



LASERTEC 4300 *3D hybrid*

Velikost dílu:  $\varnothing 660 \times 1.500$  mm  
Hmotnost obrobku max.: 900 kg

## ADITIVNÍ VÝROBA V PŘEHLEDU

- + **Jedinečné: 3 procesní řetězce** zahrnující ADDITIVE MANUFACTURING a třískové obrábění z jedné ruky
- + **20 let zkušeností** v oblasti laserové techniky a technologie SLM
- + **Kompetence „end to end“** v oblasti aditivního zpracování kovů
- + **Práškové lože SLM a prášková tryska 3D/3D hybrid** pod jednou střechou pro všechny materiály a geometrie
- + **5osé kompletní obrábění a soustružnické operace z až 6 stran na jedno upnutí**
- + **5 Additive Manufacturing Excellence Centers po celém světě:** Bielefeld, Pfronten, Chicago, Tokio, Šanghaj
- + **Komplexní poradenství pro volbu materiálů a definici parametrů** jako základ vysoké bezpečnosti procesu

## ADITIVNÍ A KONVENČNÍ V KOMBINACI

### Se strojem LASERTEC 30 SLM do průmyslové výroby

Většinovou majetkovou účastí ve společnosti REALIZER GmbH rozšířila společnost DMG MORI své portfolio v oblasti aditivní výroby o rozhodující součást. Prvním výsledkem této spolupráce je LASERTEC 30 SLM. Technologií SLM lze vyrábět malé a případně velice filigránní díly vysokého stupně komplexnosti. „Naším strojem LASERTEC 30 SLM přenášíme technologii práškového lože poprvé z oblasti prototypů do průmyslového prostředí. Tento stroj přitom přebírá klíčovou roli pro další etablování této technologie,“ říká Florian Feucht, vedoucí oddělení a aplikací ve společnosti REALIZER GmbH. »

### LASERTEC 3D hybrid – S něčím navíc pro velké díly a kompletní obrábění

Kombinací laserového navařování a třískového obrábění na jednom stroji společnost DMG MORI již čtyři roky přináší revoluci do oblasti aditivní výroby kovových dílů. Tato integrativní koncepce se používá jak na 5osém centru LASERTEC 65 3D hybrid, tak i na stroji LASERTEC 4300 3D hybrid. Spojuje laserové navařování se soustružnicko-frézovacími operacemi z 6 stran.

### Aditivní a třískové operace v perfektní kombinaci

Revolučnost koncepce strojů LASERTEC 3D hybrid spočívá v kombinaci aditivní a třískové výrobní technologie – a tím v možnosti výroby hotových dílů na jedno upnutí, přičemž obě technologie lze používat střídavě. Tato

možnost otevírá zcela novou volnost při konstruování součástek, jak vysvětluje Patrick Diederich. Právě u komplexních geometrií lze při této kombinaci určité části obrobků napřed obrobřit klasickou třískovou metodou předtím, než se na hotovém dílu stanou nedostupnými. „K tomu přistupuje možnost zhotovit pomocí různých práškových trysek inovativní díly ze dvou nebo více materiálů,“ podtrhuje Patrick Diederich.

### LASERTEC 65 3D – Produktivní zpracování různých materiálů

Toto je rozhodující přínos, který platí bez omezení i pro stroj LASERTEC 65 3D, který se na o 45 procent menší ustavovací ploše a s o 40 procent větším pracovním prostorem soustřeďuje na technologii LMD. Patrick Diederich navíc odkazuje na možnost různé

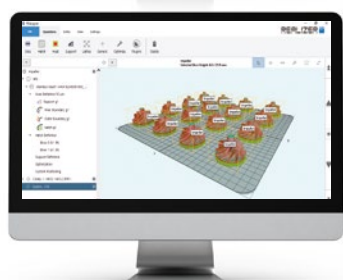
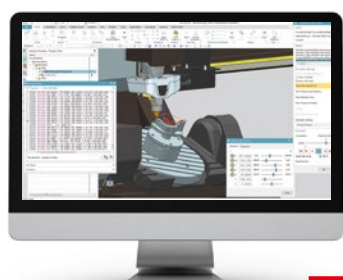
širokých stop, vyšší výkon laseru – až 4 kW – a možnost zpracovávat i reaktivní materiály jako hliník nebo titan, a to dokonce v sendvičových strukturách.

### S průmyslovou vyzrálostí a globální prezentací k vedoucí pozici v oblasti technologií

Jako další krok je nyní na plánu vývojarů další rozšíření portfolia směrem k větším zpracovávaným dílům. Svou globální vedoucí pozici v oblasti aditivní výroby podtrhuje DMG MORI také rozsáhlou nabídkou školení a zvyšování kvalifikace ve svých Technology Excellence Centrech ve Pfrontenu, Chicagu, Šanghaji a Tokiu. Cíl je jasný – ještě více přiblížit trhům fascinující možnosti aditivních technologií.

## ADITIVNÍ PROCESNÍ ŘETĚZCE PRO VŠECHNY POTŘEBY

Průchozí řešení od CAD a CAM až po kombinované obrábění v kvalitě finálního dílu.



CAD/CAM

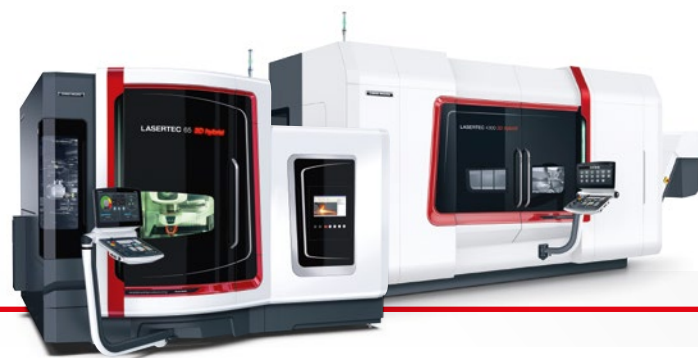
SIEMENS NX  
ADDITIVE / HYBRID

3D  
hybrid

3D

SLM

R DESIGNER/  
R OPERATOR



NOVINKA

ADM S PRÁŠKOVOU TRYSKOU

Velikost dílu max  
ø 650 mm, výška 560 mm



NOVINKA

ADM V PRÁŠKOVÉM LOŽI

Velikost dílu max  
300 x 300 x 300 mm





Rychlá změna materiálu za méně než 2 hodiny místo 2 dnů díky inovativnímu systému práce s práškem. Jednoduše vyčistit procesní komoru a přívody a zasunout nový modul s práškem.

ADM S PRÁŠKOVOU TRYSKOU V KOMBINACI S:

FRÉZOVÁNÍM – LASERTEC 65 *3D hybrid*

Velikost dílu max.  $\varnothing$  500 mm, výška 400 mm

TURN & MILL – LASERTEC 4300 *3D hybrid*

Velikost dílu max  $\varnothing$  660 mm, délka 1.500 mm



HOTOVÝ DÍL



TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ/  
DOKONČOVÁNÍ



HOTOVÝ DÍL



TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ/  
DOKONČOVÁNÍ



SROVNÁNÍ TECHNOLOGIÍ

## DVĚ NEJPOKROKOVĚJŠÍ ADITIVNÍ TECHNOLOGIE: PRÁŠKOVÉ LOŽE / PRÁŠKOVÁ TRYSKA

Jako jeden z velmi mála výrobců (v zásadě existují na celém světě pouze dva němečtí dodavatelé) nabízí DMG MORI svým zákazníkům usilujícím o nasazení aditivních technologií kompletní spektrum možností v podobě selektivního laserového tavení a laserového navařování. Společným jmenovatelem je výchozí materiál ve formě prášku. Zatímco se při laserovém tavení nanáší plošně a pak vrstvu

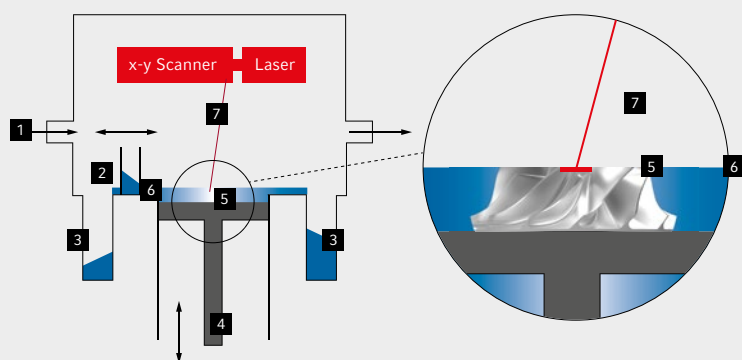
po vrstvě zpevňuje laserovým paprskem, je při navařování přiváděn proudem vzduchu a energií laseru kontrolovaně natabován na požadovanou geometrii. DMG MORI rozlišuje obě technologie proto také stručně a v úzkém vztahu k praxi jako „práškové lože“ a „prášková tryska“.

Práškové lože a prášková tryska se v portfoliu DMG MORI vynikajícím způsobem doplňují.

**Florian Feucht**  
vedoucí odbytu a aplikační techniky  
florian.feucht@dmgmori.com



### FUNKČNÍ PRINCIP PRÁŠKOVÉHO LOŽE SLM

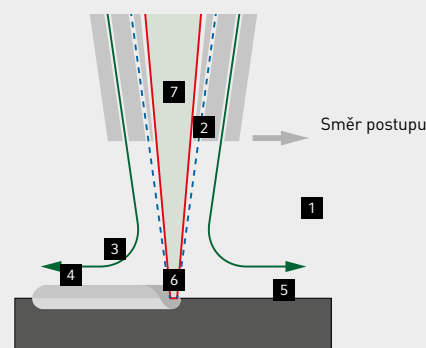


1. Ochranný plyn
2. Nanášec prášku
3. Zásobník prášku
4. Spouštěcí pracovní plocha
5. Vytvářený díl
6. Práškové lože
7. Laserový paprsek

#### SELECTIVE LASER MELTING SLM

<b>Proces</b>	Tavení v práškovém loži
<b>Použití</b>	Výroba prototypů i výrobků
<b>Systém</b>	Uzavřená procesní komora
<b>Rychlost nanášení</b>	Průměrně 84 g/h (ocel, 10 cm <sup>3</sup> /h, jednolaserový systém 600W)
<b>Tloušťka vrstvy</b>	Cca 0,02 – 0,1 mm
<b>Dokončovací operace</b>	Nutná
<b>Perspektiva</b>	Výrobní systémy pro malé díly

### FUNKČNÍ PRINCIP PRÁŠKOVÉ TRYSKY 3D/3D hybrid



1. Ochranný plyn
2. Prášek
3. Nanesený materiál
4. Spojovací zóna
5. Obrobek
6. Tavná lázeň
7. Laserový paprsek

#### LASER DEPOSITION WELDING 3D/3D hybrid

<b>Proces</b>	Navařování s práškovou tryskou
<b>Použití</b>	Opravy, nanášení vrstev, výroba prototypů i výrobků
<b>Systém</b>	Otevřený pracovní prostor
<b>Rychlost nanášení</b>	Průměrně 750 g/h (ocel, 90 cm <sup>3</sup> /h, LASERTEC 65 3D)
<b>Tloušťka vrstvy</b>	(v závislosti na systému) cca 0,8 – 1,5 mm
<b>Dokončovací operace</b>	Nutná
<b>Perspektiva</b>	Větší díly



PRÁŠKOVÉ LOŽE  
**SELECTIVE LASER  
MELTING *SLM***

- + **Velmi filigránní struktury**  
díky tloušťce nanášené vrstvy 0,02 – 0,1 mm
- + **Možnost zhotovit více výrobků paralelně**



1



2



3



4

PRÁŠKOVÁ TRYSKA  
**LASER DEPOSITION  
WELDING *3D/3D hybrid***

- + **Výroba velkých dílů** díky tloušťce konstrukční vrstvy až 1,5 mm
- + **Možnost více materiálů**  
a úpravy již existujících obrobků



5



6



7



8

**1. FUNKČNÍ DÍLY**

Automotive, 125 × 125 × 125 mm, nerez

**2. LOPATKA**

Aerospace, 40 × 18 × 60 mm, titan

**3. ZUBNÍ KORUNKY/MŮSTKY**

Dental, ø70 × 25 mm, CoCr

**4. ZÁKLADNÍ TĚLESO NÁSTROJE**

Přesné nástroje, ø40 × 70 mm, nástrojová ocel

**5. SKŘÍŇ TURBÍNY**

Aerospace, ø 190 × 80 mm, inconel/měď

**6. VRTACÍ BIT**

Aerospace, ø 150 × 160 mm, nerez, inconel, karbid wolframu

**7. ŘEZNÝ NÁSTROJ**

Aerospace, 200 × 120 × 80 mm, základ HRC 44, břit HSS [HRC 63]

**8. TRUBKA S VNITŘNÍM CHLAZENÍM**

Výroba zařízení, ø80 × 390 mm, nerez

**SIEMENS***Ingenuity for life***DMG MORI**TECHNOLOGY  
PARTNER**NX Hybrid Additive  
Manufacturing**

Integrované SW řešení pro aditivní obrábění včetně simulace a programování nanášení kovu laserem.

[siemens.com/plm/additivemanufacturing](https://www.siemens.com/plm/additivemanufacturing)

# ZKOUŠKA DOSPĚ- LOSTI PRO ADITIVNÍ VÝROBU



Napříč generacemi vedou Franz a Alexander Mack (vlevo) svůj podnik – s podporou jednatele Damira Lendlera.

Jako poskytovatel služeb v oblasti třískového obrábění se společnost CNC-Technik Mack GmbH & Co. KG v Dornstadtu těší u svých zákazníků vynikající pověstí ohledně kvality a spolehlivosti. Společnost především s velkým nasazením zvidavosti, odvahy a důslednosti stále znovu rozšiřovala své spektrum o nové technologie a metody a dovedla je v součinnosti tradice a moderny k přesvědčivým úspěchům. Nejnovější příklad: vstup do selektivního laserového tavení – napřed pro dentální procesní řetězec a nyní stále častěji i pro obecné zpracování kovů.

Zejména v oblasti přesného obrábění vysoce komplexních geometrií patří CNC-Technik Mack GmbH & Co. KG k nejlepším na trhu. Dalšími pilíři tohoto podnikatelského úspěchu je vysoká ochota k inovacím a investicím ve spojení s dobrým čichem na nové oblasti podnikání.

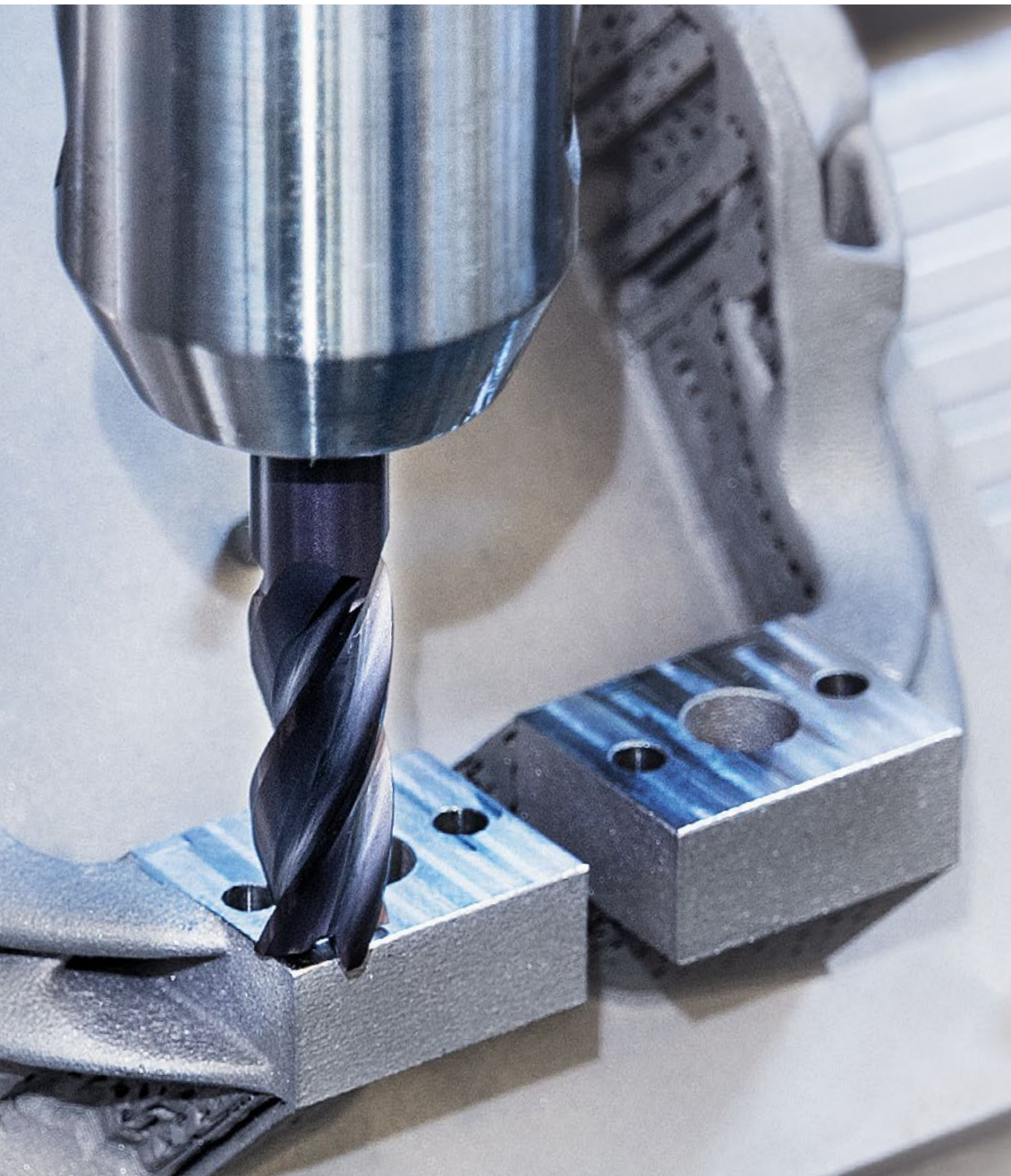
Vstup do dentální techniky v r. 2008 je zde vzorovým příkladem, jak si vzpomíná Alexander Mack, který podnik vede společně se svým otcem. „Před zhruba 10 lety se tady manifestoval trend, stále více industrializovat dopo-

sud manuální a řemeslné pracovní operace. Kladli jsme si tedy otázku, proč bychom potřebné třískové obrábění měli přenechávat jiným, když bychom ho s našimi zkušenostmi v naší stěžejní oblasti podnikání měli zvládnout lépe.“

#### **Ekonomické obrábění keramiky nebo tvrdých a křehkých materiálů**

Skupina Mack již v r. 2001 vstoupila do technologie ULTRASONIC od DMG MORI. „Tato technologie nám umožnila ekonomicky obrábět náročné materiály jako keramiku a





#### CHAPAČ ROBOTU

**Stroj:** LASERTEC 30 *SLM*

**Rozměry:** 100 x 35 mm

**Materiál:** 1.4404

- + **Vývoj materiálů a procesů** jako klíčové prvky pro nasazení v průmyslu
- + **Aditivní technologie** jako důležitý doplněk klasického třískového obrábění na cestě ke geometrické optimalizaci součástek
- + **Investice do technologie práškového lože** jako technologie budoucnosti
- + **Tři stroje SLM od společnosti REALIZER** rozšiřují možnosti aditivní výroby – zejména pro obecné opracování kovů

jiné tvrdé a křehké materiály. To nám otevřelo dveře do oblasti dentální techniky,” říká k tomu Alexander Mack.

#### Procesní řetězec založený na Internetu

V následujících letech společnost navíc vyvinula souvislý řetězec CAD/CAM. Na přijetí geometrických dat v portálu zakázek okamžitě následuje stanovení parametrů a strategie opracování. Pak prosimulované NC-programy putují do 10 strojů ULTRASONIC.

#### Aditivní výroba jako završení výkonového spektra skupiny MACK

Uvedený popis procesního řetězce už tak úplně neodpovídá skutečnosti po tom, co skupina Mack v roce 2016 vstoupila do oblasti

## PPROSTŘED- NICTVÍM WEBU K PŘESNÉ DEN- TÁLNÍ SOUČÁSTCE

aditivních technologií. „Právě s ohledem na individualitu a komplexnost požadovaných geometrií představuje aditivní výroba kvantový skok,” projevuje zakladatel Franz Mack své nadšení. To platí jak pro dentální oblast, tak i pro „normální“ zpracování kovů.

#### Díky SLM konstruovat a vyrábět bez omezení

Nasazením technologie laserového tavení v zásadě ztratila platnost všechna dřívější konstruktivní a výrobně technická omezení. „Ve srovnání s tradičními postupy mají konstruktéři nyní možnost digitálně vytvořit co do materiálu a nákladů velmi efektivní konstrukce a nechat je u nás hospodárně vyrobit, a to včetně vnitřních kontur,” rozvádí dále Alexander Mack.

#### Integrovaný procesní řetězec s SLM a technologiemi HSC a ULTRASONIC

Ať už je svoboda konstruování jakákoliv, při vysokých nárocích na kvalitu povrchu nebo u přesných funkčních dílů narážejí aditivní technologie na své hranice. S přihlédnutím »

*Díky integrovanému procesnímu řetězci s aditivní i třískovou technologií od DMG MORI nyní všechna konstrukční omezení ztrácejí platnost...*

**Alexander Mack**  
Mack CNC-Technik GmbH & Co. KG

k vlastnímu spektru možností je proto pro Alexandra Macka mimo diskusi, že zejména sekvenční kombinace aditivní výroby a třískového obrábění, ať už v závislosti na materiálu a požadavcích technologií ULTRASONC, HSC nebo obecného frézování, má před sebou velkou budoucnost. Navíc nenechává žádné pochyby o tom, že jeho podnik s jeho vysokými kompetencemi v oblasti technologií, metod a digitálních procesů chce na této budoucnosti přiměřeně participovat. Pro to hovoří i nejnovější investice: skupina Mack nedávno objednala hned 3 nové stroje SLM z programu REALIZER společnosti DMG MORI.

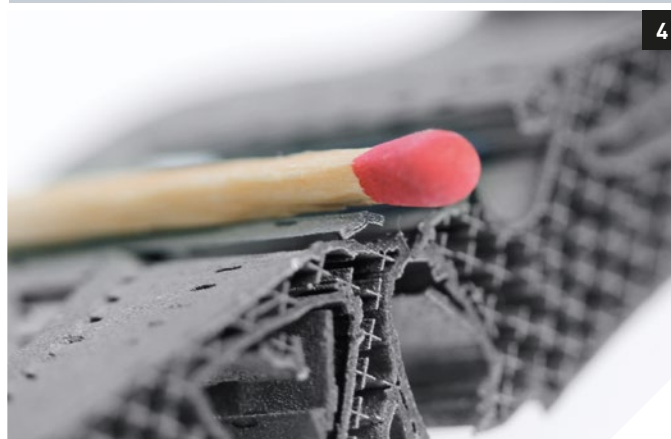
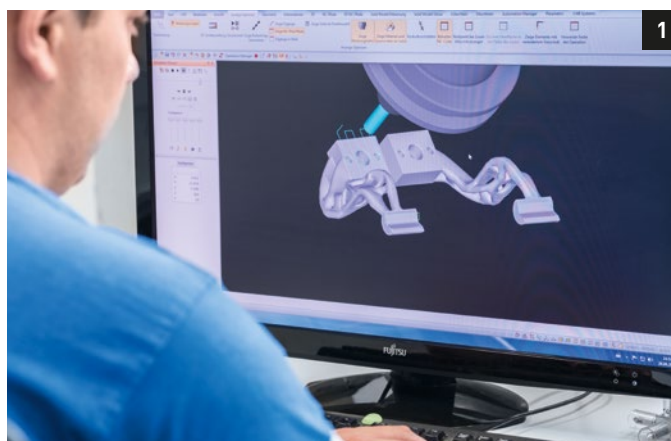
«

**MACK CNC TECHNIK FACTS:**

- + Více než 60 high-tech obráběcích strojů pro každý požadavek
- + ULTRASONIC a ADDITIVE MANUFACTURING jako kompletní technologie budoucnosti
- + Integrované procesní řetězce zahrnující aditivní i třískové technologie jako klíč pro úspěch SLM v průmyslové praxi



CNC-Technik Mack GmbH & Co. KG  
Dieselstraße 25  
D-89160 Dornstadt  
[www.mackgruppe.com](http://www.mackgruppe.com)



1. Vedle dřívějšího zařízení od společnosti Concept Laser společnost Mack nyní investovala do tří strojů SLM od DMG MORI a významně tak rozšířila svou kapacitu v oblasti aditivních technologií.

2. Nasazením nových strojů LASERTEC 30 SLM z programu REALIZER společnosti DMG MORI firma rozšiřuje aditivní výrobu také do oblasti „normálního“ zpracování kovů.

3.+ 4. Příkladná zakázka: v práškovém loži vytvořené základní těleso lehké konstrukce pro chapač robotu, před závěrečným HSC obráběním.



# Nejpřevratnější novinka v oblasti soustružení ...od jeho vzniku

Naše nová soustružnická koncepce, metoda PrimeTurning a nástroje CoroTurn Prime, vám umožňují provádět soustružení ve všech směrech, což ve výsledku přináší obrovské zvýšení produktivity.

Je naprosto odlišná od všech v současnosti nabízených koncepcí a ve srovnání s konvenčními řešeními pro soustružení přináší zvýšení produktivity o 50% nebo vyšší. Tato inovace nabízí nespočet možností, jak provádět stávající soustružnické operace mnohem efektivněji a produktivněji.

**Nejedná se pouze o nový nástroj, jde o zcela nový způsob, jak provádět soustružení.**

**2X**

Dvojnásobná řezná  
rychlost a posuv



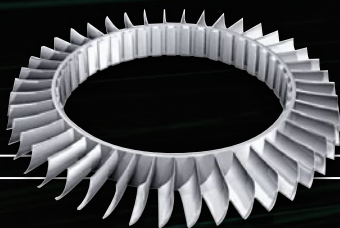
Trvanlivější  
břitové destičky

**>50%**

Zvýšení  
produktivity

## AEROSPACE EXCELLENCE NEWS

- + Více než **20 let technologických zkušeností** pro všechny aplikace a materiály
- + **20 let frézařsko-soustružnické technologie** BNejlepší své třídy v oblasti skříní a rotačních součástí:
- + **Novinka: DMU 200 Gantry a DMU 340 Gantry** se zrychlením až 0,5 g
- + Vřetena torqueMASTER s až **1.000 Nm** pro obrábění titanových dílů
- + Vřeteno Aerospace speedMASTER **30.000** s 79 kW pro úběr až 8 l/min v hliníku
- + **Aditivní výroba:** laserové navařování a selektivní laserové tavení v práškovém loži



**LOPATKOVÉ KOLO**

**Stroj:** řada DMU monoBLOCK

**Rozměry:** ø 450 x 120 mm

**Materiál:** Ti6Al4V





# PUSHING THE GREEN BUTTON

20 LET  
ZKUŠENOSTÍ

ve všech oblastech obrobků

> 100

specialistů na oblast aerospace

## CONSULTING

Až po realizaci na klíč

## INTEGRACE TECHNOLÓGIÍ

Mill-Turn, Additive Manufacturing,  
PowerDrill, ULTRASONIC, specifické  
procesní nároky

S rychlostí růstu průměrně více než sedm procent je letectví jedna z globálních růstových branží. Pro letecké společnosti je trvalý růst jen jednou stránkou medaile. Aby zůstaly konkurenceschopné, musí být i ziskové. Toho mohou dosáhnout mimo jiné i pomocí modernějších letadel, což citelně zvyšuje poptávku u výrobců. Velký podíl na výrobě leteckých produktů má tradičně Amerika a Evropa, i zde se však již prosazuje Asie. Podíl na trhu této branže tam činí 37 procent. Jako dodavatel technologií pro výrobce letadel a jejich subdodavatele pozoruje DMG MORI tento vývoj i na svých zakázkách.

### Optimálně koncipované stroje pro každou aplikaci

Michael Kirbach, vedoucí DMG MORI Technology Excellence Center Aerospace, vidí především v tématu lehkých konstrukcí důležitý faktor pro pozitivní rozvoj: „Strukturální díly letadel základním způsobem přispívají k celkové hmotnosti, takže se zde používá stále více hliníků a titan.“



### Exkluzivní technologický cyklus soustružení – broušení

- + Brusné cykly pro vnitřní, vnější a rovinné broušení, orovnávací cykly
- + Zvukové senzory pro najíždění a orovnávání

Další informace:  
[techcycles.dmgmori.com](http://techcycles.dmgmori.com)



## TREND

Soustružnicko-frézovací obrábění s automatickým přepínáním do protivřetena pro vyšší produktivitu a kvalitu

## ŘEŠENÍ DMG MORI

Centra pro kompletní obrábění Turn & Mill s axiální upínací technikou pro automatické přepínání z hlavního vřetena do protivřetena

+ **Kompletní obrábění** okružní a disků motorů do  $\varnothing 700$  mm z 6 stran

**Vysoce produktivní obrábění slitin titanu a niklu**

- **Soustružení:** hlavní vřeteno až 4.000 Nm a protivřeteno až 2.200 Nm
- **Frézování:** vřeteno compactMASTER Turn & Mill s až 220 Nm nebo 20.000 ot/min

+ **Měření v procesu** pomocí exkluzivních měřících cyklů DMG MORI



compactMASTER  
S AŽ  
220 Nm

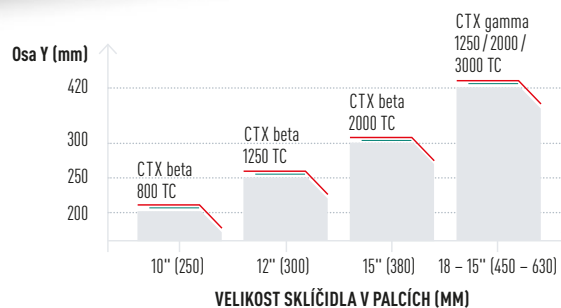
### SPECIÁLNÍ OBRÁBĚNÍ LOPATEK:

- + **Vysoce dynamické obrábění lopatek** díky exkluzivním technologickým cyklům DMG MORI:
  - 5osé simultánní obrábění
  - ATC – Application Tuning Cycle (soustružení)
- + **Kompletní obrábění** přírubových dílů z 6 stran, NOVĚ přímo z tyče



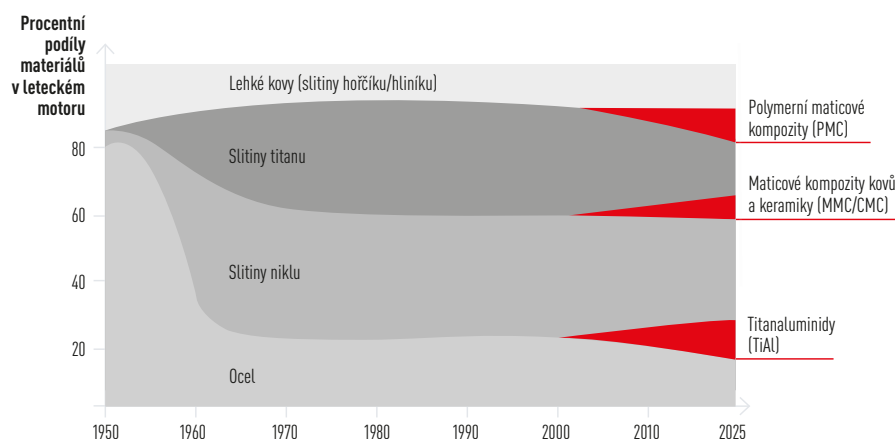
### SOUČÁSTKA MOTORU (demo)

**Stroj:** CTX gamma 1250 TC  
**Rozměry:**  $\varnothing 250 \times 125$  mm  
**Materiál:** TiAl6V4





## NOVÉ LEHKÉ MATERIÁLY ODOLNÉ PROTI VYSOKÝM TEP- LOTÁM – PRO KAŽDÝ MATERIÁL TO SPRÁVNÉ ŘEŠENÍ



Zdroj: částečně převzato z ACCIS – Bristol University // vlastní odhad

### TĚLESO LOPATKOVÉHO KOLA

**Stroj:** DMC 125 FD duoBLOCK  
**Rozměry:**  $\varnothing$  950 x 400 mm  
**Materiál:** Ti6Al4V



„Rozhodujícím aspektem je každopádně včasné zapojení uživatelů do připravovaných projektů budoucnosti,“ podtrhuje Michael Kirbach tento aspekt orientace na zákazníky.

#### Jedinečná nabídka aditivních technologií Výrobní technologie z jedné ruky

Jako příklad uvádí perspektivní oblast aditivního zpracování kovových materiálů. DMG MORI zde nabízí v podobě selektivního laserového tavení v práškovém loži a laserového navařování pomocí práškové trysky jako jeden z mála dodavatelů hned dvě alternativní

technologie. Nabídka kontinuálních procesních řetězců s kombinací aditivní technologie a třískového obrábění z jedné ruky je dokonce jedinečná.

„Aditivní výroba vyžaduje vysoký stupeň pochopení dané technologie, aby bylo možno vyrábět vysoce komplexní díly pro letecký a kosmický průmysl s maximální bezpečností procesu v průmyslovém měřítku a reprodukovatelně. Zde je včasná a úzká spolupráce mezi námi jako dodavatelem a uživateli existenčně důležitá,“ k tomu říká Michael Kirbach.

#### POLYMERNÍ MATICOVÉ KOMPOZITY:

- + Integrace technologie ULTRASONIC, např. na centru DMF 260 nebo u nové řady Gantry: zlepšení procesu a kvality bez delaminace nebo vytrhávání vláken

#### MATICOVÉ KOMPOZITY KOVŮ A KERAMIKY:

- + Integrace technologie ULTRASONIC na všech 5-osých strojích: ekonomické obrábění MMC/CMC technologií broušení pro lopatky kompresorů nebo krycí pásy (shrouds)

#### TITANALUMINIDY:

- + Integrace technologie ULTRASONIC, např. na centru DMU 65 monoBLOCK: zlepšení procesu a prodloužení životnosti nástrojů při obrábění lopatek nízkotlakých turbín

#### SLITINY NIKLU A TITANU:

- + Vřetena powerMASTER s až 1.000 Nm a max. 9.000 ot/min nebo momentová vřetena s 52 kW a 430 Nm
- + Frézařsko-soustružnická technologie a vysokotlaké chlazení: > 20 let frézařsko-soustružnické technologie, Novinka: integrace technologie broušení

#### LEHKÉ KOVY A SLITINY OCELI:

- + Vřetena speedMASTER s až 30.000 ot/min nebo 200 Nm
- + Odměřovací systémy MAGNESCALE s rozlišením až 0,01  $\mu$ m: záruka 18 měsíců bez omezení provozních hodin

Uvedený příslib služeb platí stejnou měrou pro celé portfolio DMG MORI a všechny technologické oblasti, od soustružení a frézování přes integraci technologií až po ULTRASONIC, LASERTEC a aditivní technologie. K tomu přistupuje široká nabídka automatizačních řešení od výrobních buněk až po velké výrobní systémy.

#### Lehké konstrukce určujícím tématem

Vývoj výrobních technologií v tomto segmentu je zásadním způsobem ovlivňován směrováním ke stále lehčím konstrukcím a širšímu používání inovativních materiálů. V oblasti strukturovaných dílů se tak vedle hliníku stále více používají uhlíkové kompozity a titan, zatímco v konstrukci leteckých motorů dominují slitiny titanu a stále více teplotně odolné slitiny niklu. Patříčným různorodé jsou úkoly, se kterými se musí vývojáři a konstruktéři DMG MORI vyrovnat. U obrábění hliníku z plného materiálu je tématem zejména odvod třísek, zatímco výroba titanových dílů vyžaduje stroje koncipované především pro těžké obrábění. »



**DMC 80 FD duoBLOCK**  
 Díky výměníku palet vyniká maximální produktivitou při kompletním frézařsko-soustružnickém obrábění

## TREND

- + **Digitalizace a aditivní technologie** přináší revoluci ve výrobě letadel a leteckých motorů
- + **Těžké obrábění:** vysoce pevné materiály nízké hustoty pro pokrokové geometrie

## ŘEŠENÍ DMG MORI

Výkonná 5osá centra řady duoBLOCK pro simultánní obrábění

- + Osvědčená koncepce duoBLOCK nabízí **maximální tuhost** a výkonnost pro obrábění titanu.



### SPOJKA

**Stroj:** DMC 160 U duoBLOCK  
**Rozměry:** 100 × 675 × 210 mm  
**Materiál:** Ti-10V2Fe3Al

### ŽEBRO STOJKY

**Stroj:** DMC 80 U duoBLOCK  
**Rozměry:** 600 × 500 × 45 mm  
**Materiál:** Ti-6Al4V



Náročné obrobky z titanu: komponenty podvozků nebo rámy se na obráběcích centrech duoBLOCK frézují z plného materiálu.

### Kompetenční partner pro díly všech velikostí a všechny materiály

Právě u otázky materiálů profitují naši zákazníci z našeho enormně širokého záběru," zdůrazňuje Michael Kirbach a uvádí jako příklad pro hliníkové a kompozitní komponenty horizontální centra řady DMC H *linear* a stroje typu gantry.

K nim přistupují stroje duoBLOCK pro výkonné frézování titanu a frézařsko-soustružnické resp. soustružnicko-frézovací stroje pro kompletní 5osé obrábění komponentů leteckých motorů – až po nové technologie, buď jako samostatné stroje nebo jako integrované technologické řetězce.

Kirbach – a to dokonce s 5osým obráběním. S velkým objemem třísek se konstruktéři vyrovnávají optimalizací krytů pracovního prostoru a výkonným dopravníkem pro bezpečný odvod třísek z pracovního prostoru.

### Rozšíření řady Gantry

Michael Kirbach dále poukazuje na to, že vřetenem Aerospace speedMASTER 30.000 lze pro velké strukturované díly použít také na strojích s pojízdňným stojanem řady DMF nebo řady Gantry, která právě nedávno byla rozšířena. Nové centrum DMU 200 Gantry nyní spojuje obrábění velkých dílů s maximální dynamikou se zrychlením 0,5g pro obrobky o hmotnosti až 10.000 kg. Centrum

## Obrábění titanu vřetenem powerMASTER 1000 s krouticím momentem 1.000 Nm

### Aerospace speedMASTER 30.000

Jako příklad pro výkonové možnosti jmenuje Michale Kirbach vřetenem Aerospace speedMASTER 30.000, které bylo vyvinuto pro malé, komplexní strukturované díly z hliníku. Svým výkonem 79 kW a krouticím momentem 51 Nm umožňuje úběr až 8 l/min. Právě ve spojení se stroji řady DMC H *linear* tvoří optimální řešení pro obrábění strukturovaných dílů do 1.000 mm, slibuje Michale

DMU 600 Gantry *linear* nabízí pracovní prostor 6.000 × 4.500 × 2.000 mm a je tak předurčeno pro velké integrální díly. Nové centrum DMU 340 Gantry s pracovním prostorem 3.400 × 2.800 × 1.250 mm se zařazuje mezi oba sesterské stroje, přičemž ho lze rozšířit až na 6.000 mm v ose X a 1.500 mm v ose Z, jak doplňuje Michael Kirbach.

«



SVĚTOVÁ  
PREMIÉRA  
2017



12 m<sup>3</sup>  
PRACOVNÍ  
PROSTOR

DMU 340 Gantry

## NOVÉ MĚŘÍTKO V OBLASTI GANTRY: VÝKONNÉ, DYNAMICKÉ, KOMPAKTNÍ A UNIVERZÁLNĚ POUŽITELNÉ

### HIGHLIGHTS

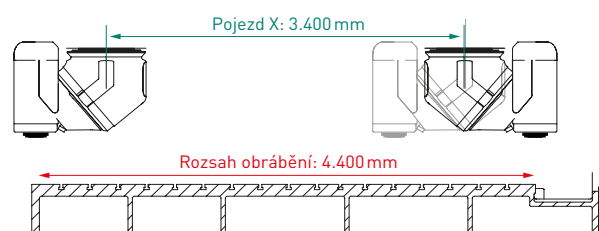
- + **Stabilní:** jednodílné termosymetrické lože z EN-GJS-600 pro maximální tuhost a přesnost
- + **Dynamické:** lineární pohony u os X a Y se zrychlením až 0,5g (volitelně), smýkadlo s integrovanou osou C s přímým pohonem pro maximální dynamiku při 5osém simultánním obrábění
- + **Modulární:** možnost rozšíření na 6.000 mm v ose X a 1.500 mm v ose Z

Technická data		DMU 340 Gantry
Pojezd X/Y/Z	mm	3.400/2.800/1.250
Rychloposuv X/Y/Z	m/min	70/70/60 (90/90/60)*
Zrychlení X/Y/Z	m/s <sup>2</sup>	4/4/5
Hmotnost obrobku	kg	10.000 (30.000)

\* s lineárním pohonem



Další informace ke stroji  
DMU 340 Gantry:  
[gantry.dmgmori.com](http://gantry.dmgmori.com)

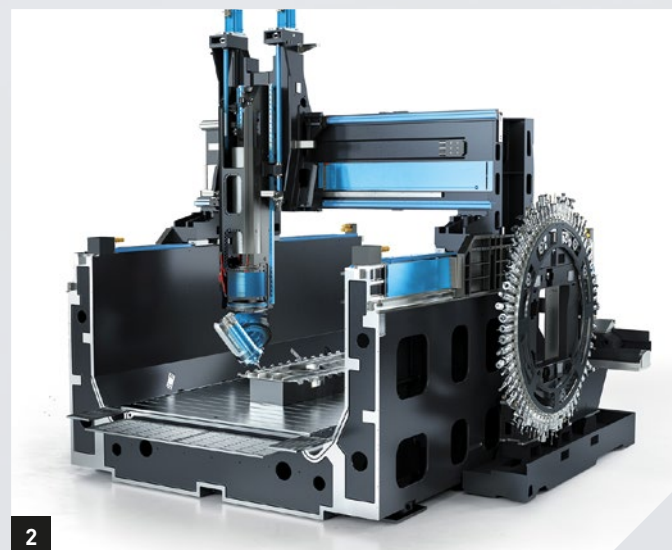


### 0 46 % VĚTŠÍ PRACOVNÍ PROSTOR DÍKY OSE B/C VE FRÉZOVACÍ HLAVĚ

- + Osa C ± 300°
- + Rovina naklápění osy B 50°
- + Přímé pohony u os B a C

1

1. Osa B s rozsahem naklápění 50°: běžný pracovní prostor: 3.400 × 2.800 × 1.250 mm  
Využitelné s osou B 50°: 4.400 × 3.160 × 1.250 mm



2

2. Rozsáhlé chlazení pro maximální přesnost a kvalitu povrchu obrobků;  
lineární pohon se zrychlením až 0,5g (volitelně)

AUTOMOTIVE

# JAKO GLOBÁLNÍ KOMPLEXNÍ DODAVATEL KE KOMPETENČNÍMU PARTNERSTVÍ

SVĚTOVÁ  
PREMIÉRA  
2017



Ustavovací  
plocha 12,5m<sup>2</sup>

150 %  
VYŠŠÍ KROUČICÍ  
MOMENT

CTV 250

CTV 3.GENERACE  
S REVOLVEREM  
torqueDRIVE 85 Nm

#### HIGHLIGHTS

- + Nový revolver torqueDRIVE s o 150 % vyšším kroučicím momentem až 85 Nm
- + Poháněné nástroje volitelně s až 12.000 ot/min
- + Hlavní vřeteno s kroučicím momentem až 450 Nm pro nejvyšší výkony
- + O 25 % vyšší tuhost stroje
- + Optimální odvod třísek v pracovním prostoru
- + Jedna koncepce pro 4 stroje:

CTV 160, CTV 250, CTV 315 a CTV 250 DF



TCO

Náklady po dobu životnosti

CPK

Schopnost procesu

FLEXIBILNÍ  
VÝROBNÍ BUŇKYpro všechny požadavky  
automobilového průmyslu

KUSOVÉ NÁKLADY

ŘEŠENÍ NA KLÍČ

1 kontaktní partner (dodavatel)  
pro všechny technologie

Asistenční systémy pro řidiče, sdílená ekonomika a elektromobilita jsou převažujícími tématy v šéfovských kruzích automobilové branže. Každodenní práce ve výrobních závodech je oproti tomu charakterizována digitální proměnou. Zde je nutno se s trendem k individualizaci a tím stále proměnlivějším velikostem dávek vyrovnat stejně flexibilními a hospodárnými strukturami. S podporou svého Technology Excellence Center Automotive se chce DMG MORI ještě více zapojit do digitální transformace výroby automobilů a výrazně zvýšit svůj obyt čítající v této oblasti 1.500 strojů ročně. »

AUTOMOTIVE  
EXCELLENCE NEWS

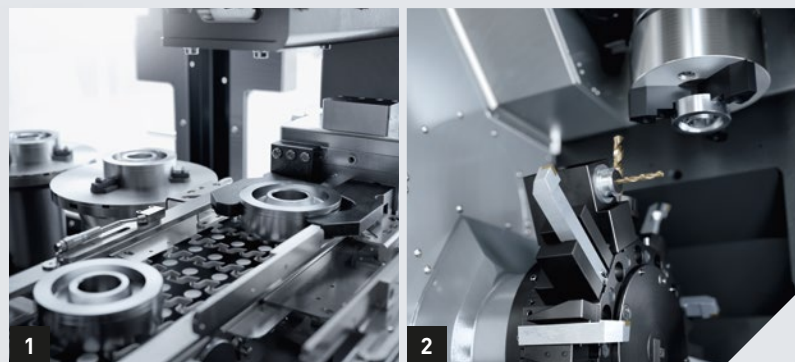
- + Více než 1.500 strojů DMG MORI r očně pro automobilový průmysl
- + **Vše z jedné ruky:** soustružení, frézování, ULTRASONIC, LASERTEC Shape, aditivní výroba a automatizace
- + **NOVINKA: CTV 3. generace** s revolverem torqueDRIVE 85 Nm
- + **NOVINKA: CTX beta 1250 CS,** jedinečně koncipovaný stroj pro výrobu klikových hřídelí
- + **NOVINKA: MULTISPRINT,** vícevřetenové soustružnické automaty SWISSTYPE do délky soustružení 180 mm
- + **NOVINKA: DMU 200 Gantry a DMU 340 Gantry** se zrychlením až 0,5 g

Technická data		CTV 250
Průměr sklíčidla max.	mm	160 – 250
Otáčky max.	ot/min	5.000
Výkon (40/100% zatížení)	kW	30/25
Zdvih os X/Y*/Z	mm	925/±90/350
Rychloposuv X/Y*/Z	m/min	60/40/40
Poháněné nástroje*	ot/min	12×6.000 (12.000)

\*volitelně



Další informace  
ke stroji CTV 250:  
[ctv.dmgmori.com](http://ctv.dmgmori.com)



1. Nejkratší zakládací a odebrací čas 5 sekund díky dvojité automatizaci (integrovaný shrnovací nebo hřeblový pás)
2. Velký pracovní prostor pro obrobky do  $\varnothing$  350 mm a délky 200 mm

### Jedinečná různorodost pro procesní řetězce automobilového průmyslu

„Odhlédneme-li od plechů a plastových dílů, lze každý mechanický komponent automobilu vyrobit pomocí strojů a technologií DMG MORI ekonomicky a v požadované kvalitě.“ Harry Junger dokáže jedinou větou shrnout komplexní kompetenci společnosti DMG MORI v oblasti procesních řetězců automobilového průmyslu. Jednatel společnosti GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH při-

tom svou výpověď podtrhuje odkazem na velké množství třískových i aditivních technologií – od výroby jednotlivých dílů až po sériovou výrobu komponentů pohonů, zejména na komplexní spektrum horizontálních i vertikálních soustružnických technologií včetně automatizace. Pro filigránní úpravu povrchů nebo nasazení aditivní výroby v práškovém loži nebo s práškovou tryskou uvádí Junger jako doklad kompetence již 20letou existenci strojů LASERTEC. A díky technologii

ULTRASONIC může DMG MORI nabídnout také produktivní obrábění keramických brzdových destiček nebo lehkých konstrukcí s požadovanou bezpečností procesu a vysokou kvalitou. Kromě toho DMG MORI svým CELOS Ecosystemem a novou IIoT-platformou ADAMOS určuje komplexním způsobem i směřování digitalizace průmyslové výroby.

«



#### KLÍKOVÁ HŘÍDEL

Rozměry:  $\varnothing 150 \times 560$  mm  
Materiál: GG20



CTX beta 1250 CS

### Jedinečně koncipovaný stroj pro výrobu klikových hřídelí

- + **Tři nástrojové nosiče** pro nejkratší kusové časy díky soustružení a frézování na jednom stroji
- + **O 20 % kratší výrobní čas celého procesu**, o 50 % kratší čas na výrobu hlavního ložiska a ložiskového čepu
- + **Patentovaný soustružnický agregát s 42 nástrojovými místy** a integrovanou lunetou  $\varnothing 35 - 80$  mm
- + **Sklíčidlo na upínání hřídelí** pro kompletní obrábění

Technická data		CTX beta 1250 CS
Obrobitelná délka obrobku max.	mm	700
Točný průměr max	mm	750
Hlavní vřeteno (40 % zatížení)	kW/ot/min	48 / 4.000
Dva frézovací agregáty (40 % zatížení)	Nm/ot/min	3.750 / 120



#### VAČKOVÁ HŘÍDEL

Rozměry:  $\varnothing 40 \times 470$  mm  
Materiál: GG20



Řada NZX-S

### Kompaktní soustružnická centra pro sériovou výrobu hřídelí

- + **Prostorově úsporná konstrukce** pro výrobní linky s krátkými pojedy a optimalizovaným výkonem a posuvem
- + **Termosymetrická konstrukce** vůči středu vřetena pro nejvyšší přesnost obrábění
- + **Optimální přístup** k obrobkům a nástrojům
- + **Vertikální základní uspořádání** pro optimální odvod třísek



# KOMPLEXNÍ KOMPETENCE PRO SOUSTRUŽENÍ V AUTOMOBILOVÉM PRŮMYSLU



## KULOVÝ NÁBOJ AC

**Rozměry:**  $\varnothing$  18 mm  
**Materiál:** 20MnCr5



## HŘÍDEL STATORU

**Rozměry:**  $\varnothing$  100 x 70 mm  
**Materiál:** ocel



## SPOJOVACÍ KUS

**Rozměry:**  $\varnothing$  60 x 100 mm  
**Materiál:** zušlechtná legovaná ocel

CTV 250 DF  
**Vertikální soustružnicko-frézovací centrum pro obrábění umělých kloubů**

- + **Nejvyšší dynamika** díky soustružnicko-frézovací kolébce s přímým pohonem 90 ot/min, rozsah naklápění +105° / -45°
- + **Soustružnicko-frézovací kolébka** pro až 2 frézovací vřetena 6.000 ot/min, 14,5 kW a 46 Nm (jedno frézovací vřeteno v základním provedení)
- + **Přídavný upínač Capto C5** pro vícenásobné nástroje s až čtyřmi břity
- + **Zrcadlové dvojité provedení** pro vyšší produktivitu a kratší návratnost

WASINO G100  
**Ultrapřesné soustruhy pro automobilový průmysl s kruhovitostí < 0,5  $\mu$ m**

- + **Tepelně zcela oddělený pracovní prostor** s nerezovými kryty
- + **Teplotní rozměrová odchylka** < 3  $\mu$ m (studený start)
- + **Čas od řezu k řezu < 1 sekunda** díky lineárnímu nosiči nástrojů bez ztrátového času na polohování
- + **Ideální pro soustružení tvrdých materiálů**, např. dokončovací operace v sekvenčních výrobních procesech

NRX  
**Vysoce produktivní soustružnické centrum se dvěma vřeteny pro sériovou výrobu**

- + **Max. průměr soustružení  $\varnothing$  180/150 mm** (soustružnické/frézovací provedení), velikost sklíčidla max.  $\varnothing$  200 mm (8")
- + **Nejvyšší produktivita** díky CELOSvětově nejrychlejšímu zakládání obrobků za 5,6 s
- + **Paralelní zakládání do jednoho vřetena** během obrábění na druhém vřetenu, dva revolyry s 8 (volitelně 10\*) místy pro optimální odvod třísek

\*provedení MC: v základním provedení



*Jedinečná! Vzestupná kompatibilita ze strojů SPRINT na MULTISPRINT – použití stejné technologie a stejných rezných nástrojů na obou strojích.*

**Mario Stroppa**

*jednatel společnosti Gildemeister Italiana S.p.A.*

# EVROPSKÉ KOMPETENČNÍ CENTRUM PRO SOUSTRUŽNICKÉ AUTOMATY

S více než 5.000 instalovanými vícevřetenovými soustružnickými automaty platí Gildemeister Italiana za kompetenční centrum pro oblast soustružnických automatů. Potom co závod v Brembate di Sopra byl kompletně zmodernizován, čímž byla výrazně posílena i celá oblast těchto produktů, vyvinula tato společnost nyní v podobě řady MULTISPRINT zcela novou koncepci vícevřetenových automatů. "Řada MULTISPRINT představuje novou definici soustružnických automatů,

jsou to perfektní stroje pro drastické zvýšení produktivity soustružení dlouhých dílů," říká jednatel Mario Stroppa.

Za tímto účelem zkombinovali vývojáři DMG MORI sadu SWISSTYPEkit známou z řady SPRINT se všemi přednostmi vícevřetenových soustružnických automatů. Díky ose Y u každého vřetena lze nyní vysoce komplexní obrobky kompletně obrábět standardními nástroji.

«

SPRINT 32|8

## VYSOCE PRODUKTIVNÍ SOUSTRUŽNICKÉ AUTOMATY

### HIGHLIGHTS

- + Obrobky až  $\varnothing 32 \times 240$  mm na ustavovací ploše menší než 2,8m<sup>2</sup>
- + SWISSTYPEkit pro soustružení krátkých i dlouhých dílů na jednom stroji, čas úpravy < 30 min
- + Až 30 nástrojů na 2 nezávislých lineárních nosičích, max. 10 poháněných nástrojů





SVĚTOVÁ  
PREMIÉRA  
2017

21,9 m<sup>2</sup>

VČ. PODAVAČE A  
VYSOKOTLAKÉHO  
CHLAZENÍ

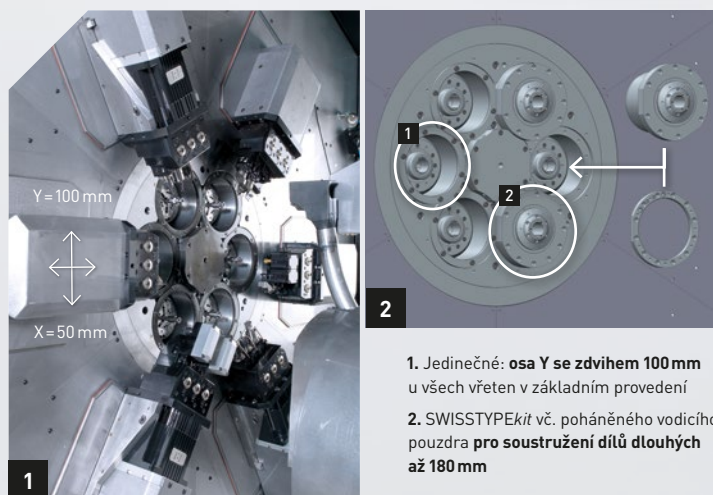


MULTISPRINT

## REVOLUCE V OBLASTI SOU- STRUŽNICKÝCH AUTOMATŮ – VÍCEVŘETENOVÉ AUTOMATY PRO SOUSTRUŽENÍ SWISSTYPE

### HIGHLIGHTS

- + Použití poháněných nástrojů u všech vřeten
- + Osa Y u všech vřeten v základním provedení
- + SWISSTYPEkit pro soustružení krátkých i dlouhých dílů, čas úpravy <2h
- + Obrábění přírubových součástí i tyčí: průměr tyče až  $\varnothing 36$  mm, přírubové díly až  $\varnothing 50$  mm
- + Zdvojené mimoosé obrábění a obrábění ze zadní strany
- + Nejnovější řídicí technologie: FANUC Series 30i



1. Jediné: osa Y se zdvihem 100 mm u všech vřeten v základním provedení

2. SWISSTYPEkit vč. poháněného vodícího pouzdra pro soustružení dílů dlouhých až 180 mm

## SPRINT UND MULTISPRINT: VŽDY TEN SPRÁVNÝ STROJ PRO OBRÁBĚNÍ SWISSTYPE

### Osa volantu

Obor: automotive

Rozměry:  $\varnothing 21 \times 129$  mm

Materiál: ocel (45S20)

Čas obrábění: SPRINT 32|8: 62,5 Sek.

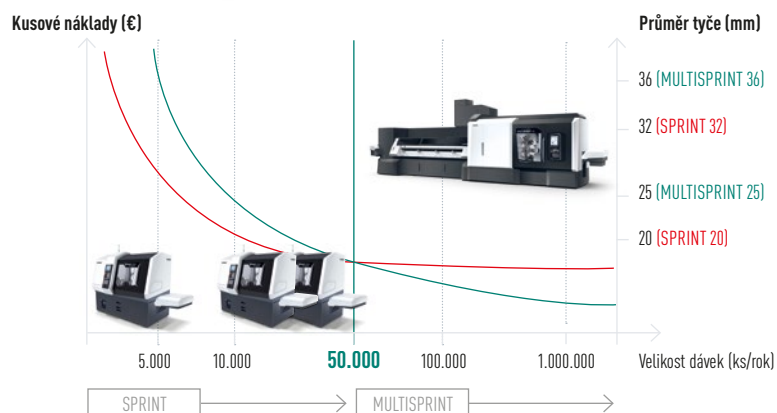
MULTISPRINT 36: 14,1 Sek.

### PŘÍKLAD OSA VOLANTU

- + Sériová výroba: 1× SPRINT 32|8
- + Střední velikost dávek do 50.000 ks/rok: 2× SPRINT 32|8
- + Sériová výroba nad 50.000 ks/rok: přechod na 1× MULTISPRINT 36
- + O 30% menší ustavovací plocha stroje MULTISPRINT 36 ve srovnání s 2× SPRINT 32|8; (21,9 m<sup>2</sup> vs. 31,7 m<sup>2</sup>/vč. podavače tyčí, dopravníku třísek atd.)



Osa volantu



# DMU 200 Gantry

## VELKÝ, DYNAMICKÝ, RYCHLÝ A PŘESNÝ



### Líheň idejí pro kompletní řešení

Celkem 80 pracovníků společnosti Fritzmeier Technologie GmbH vyvíjí, konstruuje a vyrábí nástroje, prototypy, tvarové modely a zkušební měřky pro automobilový průmysl. Svě zákazníci společnost nachází jak v rámci skupiny Fritzmeier, k níž náleží, tak i mimo ni. Její technologický tým je v tomto sdružení považován především za líheň nápadů pro individuální technická kompletní řešení.

### DMU 200 Gantry: fit pro všechny úkoly

Speciálně pro velké úkoly bylo nedávno objednáno obráběcí centrum DMU 200 Gantry společnosti DMG MORI. Zvláštností přitom je, že jednatelé Peter Berger a Robert Huber tento stroj objednali prakticky ve stádiu „rýsovací prkno“.

Jen tak z ničeho nic toto neobvyklé rozhodnutí ovšem nepadlo: z 25 strojů, zodpovědných ve výrobě za třískové obrábění, celých deset nese logo DMG MORI – v tom jedno centrum DMU 200 P a dva soustruhy. To hovoří pro trvale kladné zkušenosti a obchodní vztah ve

znamení důvěry – tím spíše ve světle inovativních požadavků, které tento v r. 1997 založený podnik klade na své výrobní prostředky.

## DMG MORI JAKO ŠPIČKOVÝ DODAVATEL OBRÁBĚCÍCH STROJŮ

„Inovativní technologie nám odjakživa zajišťují konkurenceschopnost,“ vysvětluje Robert Huber a poukazuje na to, že již v r. 2001 byla nasazena vysokorychlostní centra s přímými lineárními pohony, aby urychlila dokončovací operace. Od ledna vede společnost Fritzmeier Technologie GmbH jednatel Robert Huber. Vstupuje tak do šlépějí Petera Bergera, který je ve firmě již více než 40 let a jako pamětník ví, jak velký je význam moderní výrobní techniky: „U našich produktů je přesnost

nejvyšším příkazáním – ať už ve výrobě nástrojů nebo při obrábění tvarových modelů a kontrolních měrek. Starými ‘poklady’ se to nedá zvládnout.“

### Dynamika, rychlost a přesnost při 5osém obrábění velkých dílů

To ovšem vysvětluje okolnosti nejnovější investice pro obrábění velkých dílů pouze částečně. „V rámci dnů otevřených dveří v Seebachu jsme několika zákazníkům ukázali tehdejší stav stroje – lože a gantry,“ vzpomíná si Markus Rehm, jednatel společnosti DECKEL MAHO Seebach. A Peter Berger doplňuje: „Koncepce stroje nás ihned přesvědčila. Obrobek leží na pevném stole, zatímco vřeteno se pohybuje kolem něj.“ Kromě toho ho zaujal rychloposuv 50 m/min jako základ pro dynamické 5osé simultánní obrábění s až 30.000 ot/min. Kladný celkový obraz pak dokresluje volitelné vybavení pro frézovací hlavu v provedení 45° nebo 90°.





FRITZMEIER  
TECHNOLOGIE: LÍHEŇ  
IDEJÍ PRO INDIVI-  
DUÁLNÍ KOMPLETNÍ  
TECHNICKÁ ŘEŠENÍ  
SE PRO OBRÁBĚNÍ  
VELKÝCH DÍLŮ  
ROZHODUJE PRO  
NOVÉ OBRÁBĚCÍ  
CENTRUM DMU  
200 GANTRY OD  
DMG MORI



#### Na míru potřebám zákazníka

Zakoupení centra DMU 200 Gantry ještě během finalizace koncepce přineslo jednu výhodu: aplikační technici společnosti Fritzmeier Technologie mohli do dalšího vývoje stroje vnést své know-how včetně svých očekávání. Pro Markuse Rehma je to jasná „win-win“ situace: „Zejména v detailech se nám podařilo stroj oproti původnímu návrhu ještě jednou rozhodujícím způsobem vylepšit.“ Tak například byla na základě potřeb společnosti Fritzmeier zvýšena maximální nosnost na 10.000 kg – při rozměru stolu 2.300×2.200 mm. Díky inovativní spolupráci se rovněž podařilo zlepšit přístupnost a uspořádání pracovního prostoru, říká jednatel Rehm.

#### Zásobník toolSTAR a integrace technologií jako další highlighty

Novým obráběcím centrem DMU 200 Gantry završuje DMG MORI své produktové portfolio v oblasti obrábění velkých dílů. Stroj je svým velkým pracovním prostorem koncipován především pro aplikace v automobilovém, »



**Obr. nahoře:** Robert Huber (vlevo) se letos stává nástupníkem Petera Bergera, dlouholetého jednatele společnosti Fritzmeier Technologie GmbH.

**Obr. dole:** Perfektní obrábění je pro společnost Fritzmeier životně důležité ve výrobě nástrojů i při obrábění tvarových modelů a kontrolních měrek.



**Obr. nahoře:** Společnost Fritzmeier Technologie již mnoho let pracuje mimo jiné s CNC stroji od DMG MORI.

**Obr. dole:** Každý díl se před expedicí resp. montáží kompletně kontroluje.



leteckém, kosmickém a energetickém průmyslu. „Výroba modelů a strukturovaných dílů, také však obrábění hliníkových desek jsou typickými příklady nasazení centra DMU 200 Gantry,“ vysvětluje Markus Rehm. Zásobník toolSTAR vlastní výroby s až 120 nástrojovými místy navíc zajišťuje vysokou flexibilitu a redukuje náročnost přípravy komplexních obráběcích operací. „Modulární stavebnicová koncepce navíc umožňuje dokonce integraci technologií ULTRASONIC a LASERTEC.“

Společnost Fritzmeier Technologie dostane své centrum DMU 200 Gantry začátkem roku 2018 a bude ho používat paralelně k centru DMU 200 P. „Oba stroje mají být přístupné přes společnou podestu,“ říká Robert Huber o plánech na ustavení. Koneckonců jde vždy o potřebný prostor. „DMU 200 Gantry nabízí ve vztahu k ustavovací ploše obzvlášť velký pracovní prostor, takže tento model optimálně zapadne do našeho strojního parku.“

#### Podporovat dorost, modernizovat strojní park

Tak jako v mnohých oblastech podtrhuje společnost Fritzmeier Technologie také obráběcím centrem DMU 200 Gantry své nároky ohledně moderní výroby. „K tomu samozřejmě patří i dobře kvalifikované pracovní síly,“ ví Roland Huber. Aktuálně si společnost zajišťuje doplnění personálu dvanácti uční, kteří se také v učilišti učí na strojích DMG MORI. Vzdělávání je velmi blízké praxi, protože je z velké části integrované do normální každodenní výroby.

«

#### FRITZMEIER FACTS

- + Subdodavatel pro výrobce automobilů typu „off highway“ a užitkových vozidel
- + Lídr světového trhu v oblasti kabin pro stavební stroje a manipulační zařízení
- + Spektrum dodávek: kabiny a systémové kovové díly, plastové konstrukční celky, přípravy, nástroje a speciální stroje na míru, systémy na management hnojení



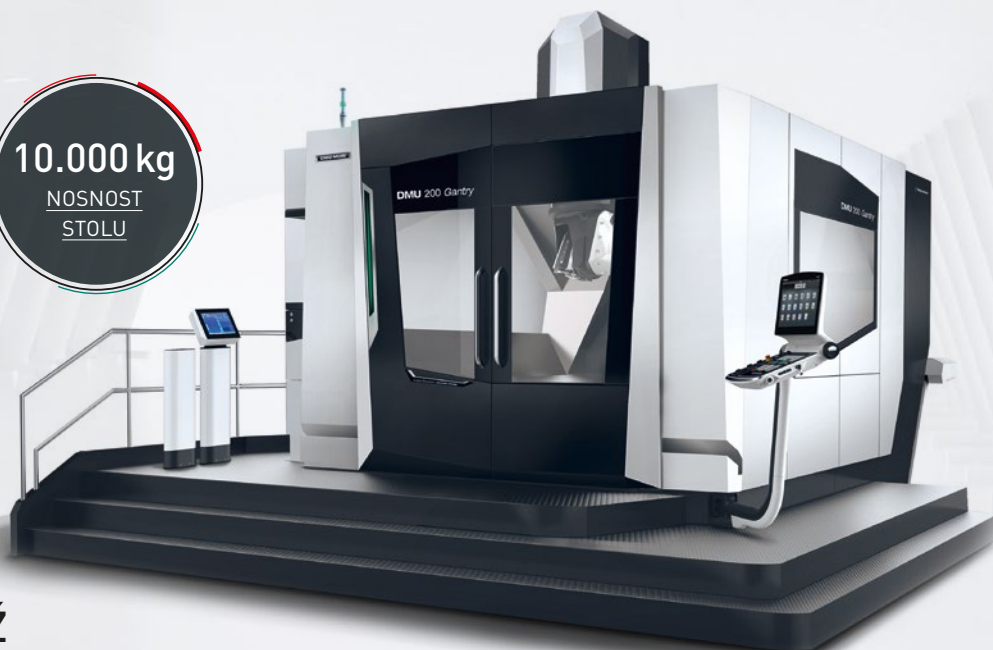
Fritzmeier Technologie GmbH  
Forststraße 2  
D-85653 Großhelfendorf  
[www.fritzmeier.de](http://www.fritzmeier.de)





SVĚTOVÁ  
PREMIÉRA  
2017

10.000 kg  
NOSNOST  
STOLU



DMU 200 Gantry

## 5OSÉ OBRÁBĚNÍ S AŽ 30.000 OT/MIN A VOLITELNOU INTEGRACÍ TECHNOLOGIÍ

### HIGHLIGHTS

- + **Dynamika:** zrychlení 0,5g a rychloposuv 50 m/min (X/Y/Z)
- + **Velký pracovní prostor:** pojezdy 2.000×2.000×1.200 mm (X/Y/Z), volitelně 4.000 mm v ose X
- + **Vysoká stabilita:** litinové lože
- + **Velká nosnost stolu:** obrobky o hmotnosti až 10.000 kg
- + **Vysoká flexibilita:** frézovací hlava 45° nebo 90° pro 5osé obrábění s až 30.000 ot/min
- + **Integrace technologií:** volitelně ULTRASONIC pro obrábění CFK/GFK nebo LASERTEC Shape pro texturování povrchů

Technická data		DMU 200 Gantry
Pojezd X/Y/Z	mm	2.000 (4.000)/2.000/1.200
Rychloposuv X/Y/Z	m/min	50
Zrychlení X/Y/Z	m/s <sup>2</sup>	5
Hmotnost obrobku max.	kg	10.000

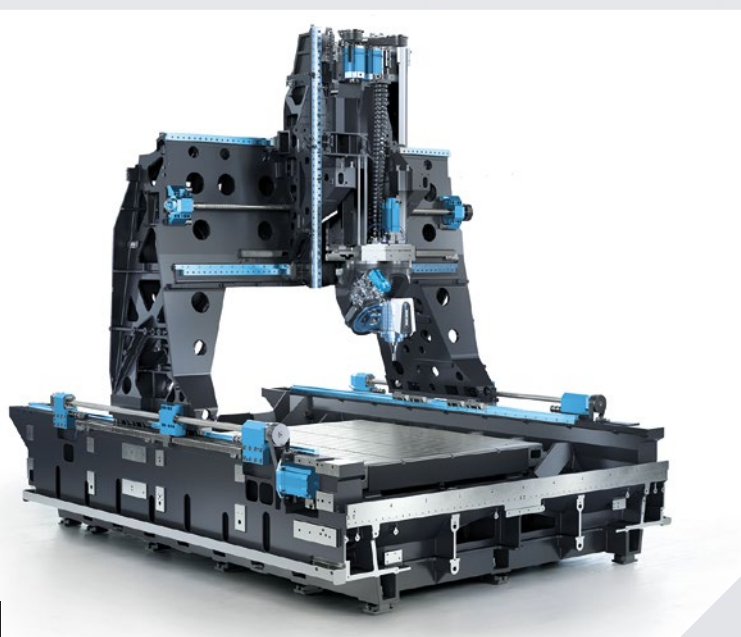


Další informace ke stroji  
DMU 200 Gantry:  
[gantry.dmgmori.com](http://gantry.dmgmori.com)



1

1. Frézovací hlava 45° nebo 90° pro 5osé obrábění s až 30.000 ot/min



2

2. Konstrukce „low gantry“ s komplexně koncipovaným chlazením:  
Zrychlení 0,5g pro vysoce dynamické obrábění velkých dílů do 10.000 kg  
na ustavovací ploše <24 m<sup>2</sup>

# DVOJNÁSOBNÝ VÝKON



... DÍKY  
FLEXIBILNÍMU  
VÝROBNÍMU  
SYSTEMU OD  
DMG MORI –  
VČETNĚ HSC

Vývoj, konstrukce, výroba a vyzkocování jako stěžejní kompetence vlastní VÝROBY FOREM. K tomu segment techniky plastů s úpravou povrchů, montáží a balením až po termínově přesnou dodávku. Spektrum výkonů společnosti Werkzeugbau Karl Krumpholz GmbH & Co. KG se dvěma závody v německém regionu Franky je stejnou měrou rozsáhlé jako působivé. To se odráží také v oblasti třískového obrábění ve výrobě forem v Kronachu. Jak cíleně se podnik připravuje na budoucnost, to zde dokládá velká důležitost přikládaná automatizaci. Obzvláště působivě se zde prezentuje automatizovaný flexibilní výrobní systém na výrobu elektrod od DMG MORI.





#### Automatizace na míru ve výrobě elektrod

Tento systém si společnost Krumpholz Formenbau nechal na přelomu 2016 – 2017 nakonfigurovat na míru od společnosti DMG MORI. Ústředním bodem je vysoko-rychlostní obráběcí centrum HSC 105 *linear* vyrobené v Seebachu. V automatizovaném systému se dvěma erodovacími stroji Ingersoll, velkým skladem na polotovary i hotové výrobky a s robotem Kuka na manipulaci uvnitř systému se zde vyrábějí elektrody do rozměru 1.300 × 150 × 500 mm a hmotnosti až 100 kg.

#### DMU 60 eVo *linear* s paletovým systémem PH 150|8

Systém na výrobu elektrod od DMG MORI zde není prvním automatizovaným celkem.

Již v r. 2013 společnost DMG MORI instalovala v Kronachu obráběcí centrum DMU 60 eVo *linear* s paletovým systémem PH 150|8. Firma na tomto stroji vyrábí nejrůznější funkční díly pro nástroje vlastní výroby. Kay Löffler, technický vedoucí společnosti Krumpholz, k tomu říká: „Díky automatické manipulaci s paletami může tento systém pracovat 24 hodin denně, sedm dní v týdnu.“ Rentabilita automatizace je proto pro Kaye Löfflera v obou případech mimo diskusi: „Kdo při vysokém vytížení strojů nasadí co nejméně personálu, ten automaticky vyrábí hospodárně!“ Nepřetržitý provoz je možný a potřebný z důvodu velkého množství zakázek.

*Kdo při vysokém vytížení strojů nasadí co nejméně personálu, ten automaticky vyrábí hospodárně!*

#### Kay Löffler

technický vedoucí

Werkzeugbau Karl Krumpholz GmbH & Co. KG

»

Automation made by DMG MORI:  
Pro výrobu elektrod ve společnosti Krumpholz bylo robotem zn. Kuka propojeno jedno obráběcí centrum HSC 105 *linear* se dvěma erodovacími stroji a skladem na polotovary a hotové díly – provoz 24/7.



### DMU 210 P od DMG MORI pro výrobu velkých forem

95 procent vyrobených nástrojů je určeno pro oblast osobních, nákladních a užitkových vozidel. Ve vlastní výrobě plastových dílů vyrábí Krumpholz také sériové díly – např. jednoduché rámy pro Audi nebo celé nárazníkové systémy pro nákladní vozy. Zejména s přihlédnutím na potřebné velké formy směřuje Kay Löffler krátce pozornost i na další instalaci od DMG MORI: v r. 2014 se strojní park rozšířil o další obráběcí centrum DMU 210 P.

### Sklad s prostorem pro 400 elektrod

Nyní však zpět k nejnovější investici do automatizace. Pro systém na výrobu elektrod spojila společnost DMG MORI, jak zmíněno úvodem, jedno ze svých vysokorychlostních center, model HSC 105 *linear*, se dvěma erodovacími stroji Ingersoll prostřednictvím šosého robota Kuka. Integrovan byl i sklad polotovarů a hotových výrobků se 400 místy, ze kterého se flexibilně, podle pokynů řídicích programů, obsluhují jak HSC centrum, tak i erodovací stroje.

### HSC jako neporazitelný nástroj

„Vysokorychlostní vřeteno s až 40.000 otmin a lineární pohony s rychloposuvem 90 m/min umožňují extrémně přesné obrábění s vysokou kvalitou povrchů,“ hodnotí Kay Löffler výkony centra HSC 105 *linear*. Vysokorychlostní obrábění je tak v oblasti obrábění grafitu nepřekonatelným nástrojem. K němu přistupují výhody automatizace: „Se stejným množstvím pracovníků vyrábíme ve srovnání s výrobou na samostatných strojích dvakrát tolik dílů,“ shrnuje Kay Löffler.

## PLYNULE OD CAM AŽ PO CAQ

Těžiště personálu se v mezidobě přesunulo do jiné oblasti, líčí Christopher Zwosta z plánování výroby a Tino Schnapp, vedoucí oblasti CAM: „Velký zásobník a vysoký výkon způsobují, že automatizace pořád vyžaduje další díly. Proto jsme už posílili celou přípravu práce.“

### KRUMPHOLZ FACTS

- + Rok založení: 1955
- + 150 pracovníků ve dvou závodech
- + Kompetenční partner automobilového průmyslu pro výrobu forem a plastových dílů
- + Formy o rozměrech až 3.000×2.500 mm a hmotnosti 50 t
- + Plastové díly pro interiéry, exteriéry i funkční komponenty
- + Reference: nárazníkový systém pro vozy MAN TGL/TGM Euro 6

## KRUMPHOLZ.

FORMENBAU | KUNSTSTOFFTECHNIK

Werkzeugbau Karl Krumpholz GmbH & Co. KG  
Im Ziegelwinkel 10/12  
D-96317 Kronach  
[www.krumpholz-fb.de](http://www.krumpholz-fb.de)



1. Vysokorychlostní vřeteno obráběcího centra HSC 105 *linear* s až 40.000 ot/min a lineární pohony s rychloposuvem 90 m/min umožňují i u grafitu extrémně přesné obrábění s excelentními povrchy.

2. V r. 2014 byl strojní park rozšířen o centrum DMU 210 P pro obrábění velkých forem na plasty.



DMU 50 S  
MANIPULACÍ  
S PALETAMI  
PH 150|8



DMU 50 3<sup>rd</sup> GENERATION

## VÍCE NEŽ 350 PRODANÝCH STROJŮ ZA PRVNÍCH 8 MĚSÍČŮ

### HIGHLIGHTS

- + **0 78 % větší pracovní prostor** na ustavovací ploše < 6,7 m<sup>2</sup>
- + **0 40 % rychlejší rychloposuv**, 42 m/min v zákl. provedení
- + **0 28 % větší rozsah naklápění**, naklápěcí otočný stůl pro 5osé simultánní obrábění s rozsahem -35°/+110° v zákl. provedení
- + **Vřetena speedMASTER** s až 20.000 ot/min s 18 měsíci záruky bez omezení provozních hodin
- + **Manipulace s paletami: např. PH 150|8**
  - Cenově výhodný vstup do automatizace
  - Integrovaný zásobník palet s 8 místy (volitelně: až 30 míst)
  - Přípravné místo s intuitivním dotykovým ovládacím panelem



PH 150 – 8 místný zásobník palet;  
nosnost 250 kg vč. palety (volitelně 350 kg)

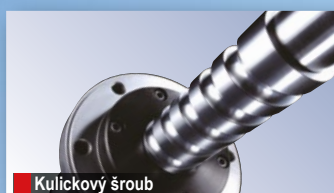
Technická data		DMU 50 3 <sup>rd</sup> Generation
Pojezd X/Y/Z	mm	650/520/475
Upínací plocha	mm × mm	ø 650 × 500
Naklápění Rozsah naklápění stolu (BIC)	stupně	-35°/+110°   360°
Hmotnost obrobku max.	kg	300



Další informace ke stroji  
DMU 50 3<sup>rd</sup> generation:  
[dmu.dmgmori.com](http://dmu.dmgmori.com)



**Spolehlivost a dostupnost – celosvětově**  
THK poskytuje originální technologii v nejvyšší kvalitě s  
hladkým a přesným pohybem.



Japan  
THK Co., Ltd.  
Tel. +81-3-5434-0351  
[www.thk.com/jp](http://www.thk.com/jp)

Europe  
THK GmbH  
Tel. +49-2102-7425-555  
[www.thk.com](http://www.thk.com)

China  
THK (Shanghai) Co., Ltd.  
Tel. +86-21-6219-3000  
[www.thk.com/cn](http://www.thk.com/cn)

India  
THK India Pvt. Ltd.  
Tel. +91-80-2340-9934  
[www.thk.com/in](http://www.thk.com/in)

Singapore  
THK LM System Pte. Ltd.  
Tel. +65-6884-5500  
[www.thk.com/sg](http://www.thk.com/sg)

America  
THK America, Inc.  
Tel. +1-847-310-1111  
[www.thk.com/us](http://www.thk.com/us)

**THK**  
The Mark of Linear Motion

## MEDICAL EXCELLENCE NEWS

- + **Obrábění celého spektra materiálů:**  
od vysoce pevných plastů přes nerez a titan až po CoCr pomocí ULTRASONIC
- + **SPRINT 2018:** o 35 % kratší čas obrábění kostních šroubů z titanu
- + **Vřetena speedMASTER**  
s až 30.000 ot/min nebo vřetena HSC do 60.000 ot/min
- + **Automatizace optimalizovaná na obrobky,** např. NTX 1000, 6osý robot nebo paletový systém WH 3 pro MILLTAP 700
- + **Exkluzivní technologické cykly DMG MORI,** např. ATC pro nejlepší povrchy

# S TECHNOLOGY EXCELLENCE K ŠPIČKOVÉ KVALITĚ

Jako partner téměř všech velkých výrobců zdravotní techniky přispívá DMG MORI podstatným dílem k efektivnímu obrábění implantátů a chirurgických nástrojů a především ke splnění vysokých kvalitativních nároků. To se týká celého spektra používaných materiálů, od vysoce pevných plastů přes nerez a titan až po kobalt-chrom a nyní i odbouratelné slitiny hořčíku. CNC řešení pro soustružnicko-frézovací obrábění z 6 stran, 5osé simultánní frézování, technologii ULTRASONIC a vysokorychlostní obrábění patří k portfolio stejně jako ADITIVNÍ VÝROBA a digitální řešení pro procesy budoucnosti v oblasti zdravotní techniky.

### Komplexně automatizované procesy zvyšují efektivitu

DMG MORI je dlouholetým partnerem výrobců zdravotní techniky a zná specifické požadavky jejich mechanické výroby. „Limitujícím faktorem tam zdaleka nejsou technologické možnosti. Procesy v oblasti zdravotní techniky jsou určovány vysokými nároky při certifikaci těchto produktů,“ vysvětluje Marcus Krüger, vedoucí DMG MORI Medical Excellence Center.

### Inovativní řešení pro budoucnost zdravotní techniky

Díky komplexnímu programu produktů a kompetencím v oblasti procesů je společnost DMG MORI v tomto oboru excelentně připravená na každou otázku. V DMG MORI

Medical Excellence Center v závodě DECKEL MAHO Seebach realizují experti tohoto výrobce obráběcích strojů inovativní řešení „na klíč“ pro ekonomickou výrobu, přičemž do projektů jsou již velmi brzo zapojováni také inženýři zákazníků. „Z tohoto spojení vycházejí kontinuální efekty vzájemné výměny informací i zkušeností, ze kterých profitujeme my i zákazníci,“ je přesvědčený Marcus Krüger.

### Prostorově úsporné obráběcí stroje pro každou aplikaci

Výkonné a produktivní CNC obráběcí stroje od DMG MORI jsou a zůstanou nezastupitelným základem ekonomicky výhodných automatizačních řešení.

»



Z 6 STRAN  
kompletní obrábění

72h

flexibilní a automatizovaná  
výroba od dávek velikosti 1

RA  
< 0,15  $\mu\text{m}$

60.000 ot/min

max. otáčky vřetena

od  
NAPĚNĚNÉHO KOVU  
až po titan



Exkluzivní  
technologický cyklus  
**MPC 2.0**

- + Kontrola vibrací a  
kroučícího momentu  
během procesu
- + Rychlé vypnutí stroje  
v případě havárie

Další informace:  
[techcycles.dmgmori.com](http://techcycles.dmgmori.com)



# MEDICAL EXCELLENCE CENTER



**Marcus Krüger**  
vedoucí Medical Excellence Center  
marcus.krueger@dmgmori.com

V DMG MORI Medical Excellence Center v závodě DECKEL MAHO Seebach koncipuje DMG MORI díky včasnému zapojení do projektů zákazníků optimální řešení pro aplikace v oblasti zdravotní techniky.

## TRENDY U MATERIÁLŮ

- + **NOVINKA: Odbouratelné slitiny hořčíku** – MILLTAP 700 s integrovaným hasicím zařízením a dvoustupňovým požárním hlásičem
- + **Vysoce pevné plasty, nerez a titan** – vřetena speedMASTER s až 30.000 ot/min nebo vřetena HSC do 60.000 ot/min
- + **CoCr a tvrdé křehké materiály jako oxidu zirkonu** – obrábění ULTRASONIC



KOSTNÍ ŠROUB

**Rozměry:**  $\phi 10 \times 85$  mm  
**Materiál:** Titan (Ti6Al4V)



KOSTNÍ DESTIČKA

**Rozměry:**  $\phi 60 \times 18 \times 3$  mm  
**Materiál:** Titan

## SPRINT 2015 SWISSTYPEkit

pro soustružení krátkých i dlouhých vysoce přesných implantátů na jednom stroji

## MILLTAP 700

Vysoce produktivní kompaktní obráběcí centrum pro ekonomickou sériovou výrobu implantátů a kostních destiček

**O 35 % kratší čas obrábění kostních šroubů z titanu:**  
Kombinace SWISSTYPEkit a patentovaného zařízení na vířivé frézování závitů s přímým pohonem a břity CBN



Také zde uživatelé upřednostňují co nejkompaktnější ustavovací plochu, takže dominují modely jako kompaktní obráběcí centrum MILLTAP 700, soustružnické automaty SPRINT a v oblasti 5osého frézování centrum DMU 50 a menší modely DMU eVo spolu s NTX 1000 2<sup>nd</sup> generation pro kompletní obrábění z 6 stran.

#### Přesné frézování v 5 osách s až 60.000 ot/min

Celé spektrum zdravotnických dílů spojují vysoké kvalitativní nároky a nutnost krátkých obráběcích časů. „Proto je kompletní obrábění v této branži každodenním tématem,“ ví Marcus Krüger. Především komplexní produkty, jako například kolenní implantáty z kobalt-chromu lze na centru DMU 40 eVo *linear* díky 5 osám obrábět velmi produktivně. „Vřetena jako speedMASTER s

až 30.000 ot/min nebo speciální vysokorychlostní vřetena s až 60.000 ot/min zde zajišťují excelentní kvalitu povrchů, které vyžadují – jestli vůbec – pouze minimální dokončovací úpravu,“ rozvádí dále Marcus Krüger.

## SOUSTRUŽENÍ A FRÉZOVÁNÍ NA JEDNO UPNUTÍ

#### Kompletní obrábění z 6 stran

V oblasti soustružení odkazuje Krüger exemplárně na stroj NTX 1000 2<sup>nd</sup> generation pro kompletní obrábění z 6 stran, např. různých komponentů pro kyčelní a

kolenní protézy. „Toto soustružnicko-frézovací centrum zvládne na pouhých 10 m<sup>2</sup> to, na co mnohde jinde jsou zapotřebí dva stroje,“ slibuje Marcus Krüger.

Svůj vysoký výkon získává NTX 1000 mimo jiné souběžným obráběním pomocí frézovacího vřetena a spodního revolveru. Solidní konstrukce stroje zaručuje vysoce přesné obrábění, zatímco zásobník nástrojů s až 76 místy přispívá k vysoké flexibilitě výroby. Několikero automatizačních řešení, v tom i jedno s integrovaným 6osým robotem pro zakládání přírubových dílů, završuje nabídku volitelného vybavení

«



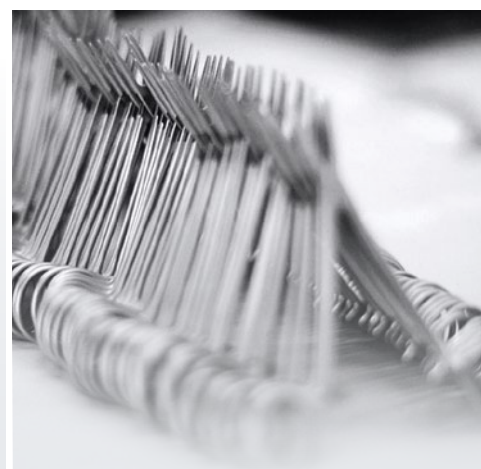
#### KOLENNÍ PROTÉZA

**Rozměry:** 62 × 70 × 68 mm  
**Materiál:** CoCr



#### PÁNEV KYČELNÍHO KLOUBU

**Rozměry:** ø 60 mm  
**Materiál:** Titan



#### Špičkové produkty zdravotní techniky

### DMU 40 eVo *linear*

Dynamické 5osé simultánní obrábění implantátů a kloubů z těžce obrobitelných materiálů

### NTX 1000

Technologie Direct Drive (DDM) u osy B pro 5osé simultánní obrábění komplexních obrobků

- + Kolenní protézy
- + Kyčelní protézy
- + Pátevní implantáty
- + Kostní destičky
- + Chirurgické nástroje

# VÝROBNÍ KOMPETENCE SE SETKÁVÁ SE ZDRA- VOTNÍ TECHNIKOU

Společnost CHARMANT INC. existuje od r. 1956. V prvním období se vyráběly komponenty pro brýlové obruby, později pak kompletní obruby. Od té doby společnost rozšířila své aktivity jak v přímém odbytu, tak i v oblasti výroby, a dnes se na japonském trhu považuje za předního výrobce. CHARMANT operuje ve stovce zemí po celém světě a proti konkurenci se prosazuje díky působivým výsledkům technologického vývoje.

Kompetentní zpracování titanu nebo nasažení přesného laserového svařování jsou zde pouze dva příklady. Množství inovací u produktů i procesů vedlo v r. 2012 k tomu, že společnost mohla rozšířit své kompetence také na růstový trh zdravotní techniky. Předseda představenstva Kazuo Iwahori si vzpomíná: „Jeden ophthalmolog, který pracoval v jedné univerzitní nemocnici ve městě Kanto, si stěžoval na kvalitu nerezových nástrojů ze zámoří a zeptal se nás, zda bychom tyto výrobky nedokázali vyrobit z titanu.“ Jeden neurochirurg, který viděl ophthalmologické produkty vyvinuté společností CHARMANT,



1. Zleva doprava: Yuki Kataoka, inženýr, Kazuo Iwahori, jednatel, a Terukazu Mizuguchi, inženýr, před vysokorychlostním obráběcím centrem HSC 20 *linear*. Stroj ULTRASONIC 20 *linear* je vidět v pozadí. 2. Pětiosé laserové řezání na stroji LASERTEC 20 FineCutting se z důvodu nároků na přesnost provádí v místnosti s kontrolovanou teplotou.





Mnoho zdravotnických produktů společnosti Charmant je přihlášeno k patentování, a mnohé dokonce získaly ceny za design.

krátce nato rozpoznal technologický potenciál a požádal firmu, aby vyrobila mikronůžky pro neurochirurgické operace. Pod dojmem kvality těchto mikronůžek požádal Takanori Fukushima, rovněž neurochirurg a v Japonsku známý jako „ruka boží“, společnost CHARMANT, aby vyrobila sérii chirurgických nástrojů. Co existuje lepšího než „ústní propaganda“.

## S POKROČILÝMI TECHNOLOGIEMI K ÚSPĚCHU

Již před vstupem do vývoje a výroby zdravotnických produktů instalovala společnost CHARMANT stroj LASERTEC 20 FineCutting od DMG MORI – jako první podnik v Japonsku. Yuki Kataoka z oddělení technického vývoje, zodpovědný za tento stroj, neskrývá své nadšení nad možnostmi 5osého přesného

laserového řezání a ukazuje na příkladech: „Stroj LASERTEC 20 FineCutting mimo jiné vyrábí pinzety tím, že púlí drát o průměru 0,5mm. Se stejnou vysokou přesností vyrábí také extrémně tenké trubičky.“

Ve srovnání s dříve používaným drátovým erodováním dokázala společnost CHARMANT zvýšit efektivitu o téměř 100 procent. Později byl doplněn ještě stroj HSC 20 *linear* pro vysokorychlostní a vysoce výkonné frézování a stroj ULTRASONIC 20 *linear* pro ultrazvukové opracování speciálních materiálů. HSC 20 *linear* se používá pro obrábění zdravotnických produktů, zatímco na ULTRASONIC 20 *linear* se obrábějí komplexní prototypy ze skla nebo keramiky. Do obou těchto úkolů se společnost CHARMANT předtím nemohla pustit.

„Už brzo pořídíme stroj HSC 20 *linear* s výměníkem palet na až 99 obrobků,“ líčí Kazuo Iwahori své plány pro nejbližší budoucnost, ve které se má jednak dále vylepšit výroba, ale také postupně rozšířit spektrum produktů a služeb.

### CHARMANT FACTS

- + Od nováčka k technologickému partnerovi chirurgie
- + Mikronůžky pro neurochirurgické operace jako vstupní produkt
- + LASERTEC 20 FineCutting, ULTRASONIC 20 *linear* a HSC 20 *linear* jako základ obchodního úspěchu
- + V plánu: HSC 20 *linear* s výměníkem palet na až 99 obrobků

### CHARMANT

Charmant Inc.  
6-1 Kawasaki Cho Sabae City  
Fukui Pref. 916-0088  
[www.charmant.co.jp](http://www.charmant.co.jp)





# PODPORA NOVÉ GENERACE NA SVĚTOVÉ ÚROVNI



Společnost DMG MORI hlavním sponzorem profesního mistrovství světa v Lipsku

Již 44. ročník soutěže WorldSkills International přiláká mladé kvalifikované pracovníky z 62 zemí na mistrovství světa svých profesí. Více než 1.200 účastníků změří své síly v 51 disciplínách, a to v termínu od 15. do 18. října 2017 v Abu Dhabi (SAE). Jako Global Industry Partner a dlouholetý sponzor podporuje DMG MORI mistrovství světa v povoláních oboru třískového obrábění 17 frézovacími stroji a 12 soustruhy.

V hned čtyřech disciplínách proti sobě na WorldSkills 2017 ve Spojených arabských emirátech nastoupí mladí pracovníci oboru třískového obrábění. Soutěže zahrnují CNC frézování, CNC soustružení, soutěž Manufacturing Team Challenge a výrobu forem pro plastový průmysl. Potřebnou CNC technologii poskytne soutěžícím DMG MORI v podobě 17 frézovacích strojů DMU 50 3<sup>rd</sup> generation a 12 soustruhů CTX alpha 500. Všechny stroje DMG MORI jsou vybavené intuitivním

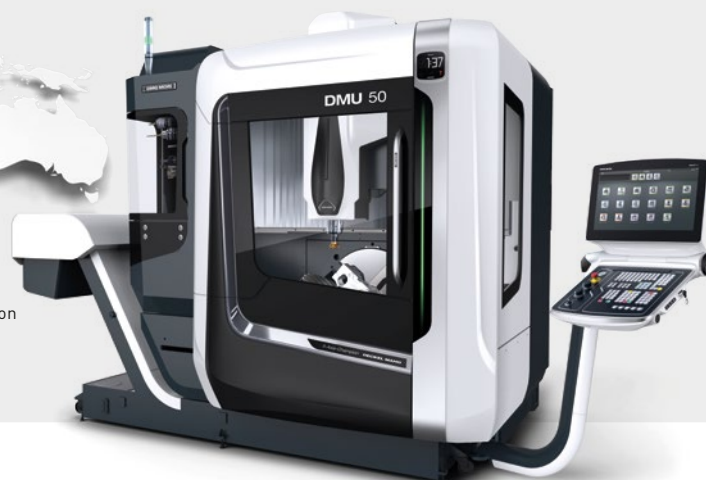
obslužným systémem CELOS a moderními řídicími systémy SIEMENS Sinumerik 840D Operate 4.7. Světový výrobce obráběcích strojů tak pro všechny čtyři disciplíny zajistí stejnou měrou inovativní i spolehlivý CNC standard na úrovni Průmyslu 4.0.

## SPONZORING SOUTĚŽE WORLDSKILLS OD ROKU 2007



**Jörg Harings**  
vedoucí aplikačních školení  
[joerg.harings@dmgmori.com](mailto:joerg.harings@dmgmori.com)

**DMU 50 3<sup>rd</sup> generation**  
Pětiosé obrábění na DMU 50 3<sup>rd</sup> generation s vřetenem speedMASTER v základním provedení, upínací plocha stolu  $\varnothing 630 \times 500$  mm, max. zatížení 300 kg



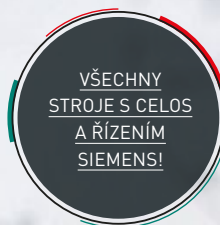


DMG MORI  
POSKYTNE PRO  
WORLDSKILLS  
29 SOUSTRUHŮ  
A FRÉZEK



#### CTX alpha 500

Ustavovací plocha < 5,8 m<sup>2</sup>, osa Y 80 mm  
pro komplexní obrobky do  $\varnothing 200 \times 525$  mm



Pro Jörga Haringse, vedoucího aplikačních školení DMG MORI Academy zodpovědného za účast na WorldSkills, má toto téma velký význam: „Nám jde o to, přivést mladé odborníky brzo k moderním CNC technologiím a podpořit tak v mezinárodním měřítku výchovu nových odborníků.“ Již od r. 2007 je společnost DMG MORI jako sponzor úzce spojená se soutěží WorldSkills jako profes-

ním mistrovstvím světa. „To, že letos poprvé vystupujeme jako tzv. Global Industry Partner soutěže WorldSkills International, podtrhuje dlouhodobě vysoký význam podpory mladých pracovníků pro DMG MORI,“ doplňuje Jörg Harings. Další profesní mistrovství světa se koná 2019 v ruské Kazani, a pravděpodobně i tam se DMG MORI bude velmi intenzivně angažovat.

Stejně jako u dřívějších soutěží WorldSkills má DMG MORI i letos speciální nabídku pro své zákazníky. Zainteresované společnosti mohou stroje DMU 50 3<sup>rd</sup> generation a CTX alpha 500 použité na WorldSkills získat po tomto mistrovství světa **v krátkých termínech za zvýhodněné ceny.**

«

Sinumerik znamená být  
připraven na budoucnost

**DMG MORI**

**TECHNOLOGY  
PARTNER**

**SIEMENS**

[www.siemens.com/sinumerik](http://www.siemens.com/sinumerik)



**NOVINKA**  
OD VERZE  
OPERATE 4.7

**SMARTOPERATE – SINUMERIK OPERATE  
OPTIMALIZOVANÝ PRO DOTYKOVÉ OVLÁDÁNÍ**

- + Rychlejší interakce
- + Inteligentní funkce pro zoom a rolování
- + Plná kontrola díky ovládání pohybem ve spojení s osvědčeným prostředím SINUMERIK Operate

**TOP SURFACE – PERFEKTNÍ POVRCHY  
OBROBKŮ PRO VÝROBU NÁSTROJŮ A FOREM**

- + Inteligentní vedení pohybů
- + Optimální kvalita povrchů
- + Snadné ovládání
- + Nejvyšší přesnost frézování



**DMG MORI QUALIFIED PRODUCTS**



**Dr. Thomas Froitzheim**  
Váš kontakt pro DMQP v Evropě  
dmqp@dmgmori.com

# PERFEKTNĚ VYLADĚNÁ PERIFERNÍ ZAŘÍZENÍ A PŘÍSLUŠENSTVÍ Z JEDNÉ RUKY

## VÝHODY ZÁKAZNÍKA

- + Vše z jedné ruky – stroj, periferní zařízení i servis
- + Perfektní sladění – otestovaná a zaručená konektivita všech produktů DMQP
- + Partneři DMQP musí vyhovět nejvyšším nárokům na inovace, kompetence a kvalitu
- + Všechny produkty DMQP na úrovni tržních cen
- + Celá realizace (záruka, servis atd.) prostřednictvím DMG MORI
- + Stejně podmínky záruky jako pro nové stroje DMG MORI

## VÝHODY DODAVATELE

- + Letos již > 15.000 prodejů v hodnotě > 100 mil. €
- + Certifikace jako partner DMQP a CELOSvětová distribuce prostřednictvím DMG MORI
- + Možnost použití značky DMQP pro certifikované dodavatele
- + Prezentace produktů DMQP ve vybraných showroomech DMG MORI a na veletrzích
- + Pravidelná školení na DMQP produkty pro všechny pracovníky odbytu DMG MORI

**Jako komplexní dodavatel řešení nabízí společnost DMG MORI v kombinaci se svými technologicky vedoucími obráběcími stroji již delší dobu high-tech periferní zařízení a inovativní příslušenství vybraných dodavatelů. DMG MORI nyní rozšiřuje tyto aktivity a nabízí pod značkou DMG MORI Qualified Products (DMQP) inovativní kompletní řešení z jedné ruky.**

Certifikovaní partneři DMQP musí vyhovět nejvyšším nárokům na inovační sílu, technologickou kompetenci a kvalitu. Sladěná rozhraní, zajištěná konektivita, stálost cen a definované podmínky záruky přinesou zákazníkům DMG MORI další zvýšení produktivity výroby.

### **Výhody DMQP pro zákazníky**

Koncepce DMG MORI Qualified Products není u DMG MORI nová, protože se s novými stroji již delší dobu prodávají i kvalitní periferní zařízení a příslušenství. Společnost nyní zvýrazňuje význam tohoto tématu tím, že stanovuje konkrétní požadavky a rozhraní

pro tyto produkty a přejímá celou realizaci a koordinaci směrem k zákazníkům, od instalace až po servis.

DMG MORI si obzvláště cení inovací, kvality, spolehlivosti a konektivity ve vztahu ke svým strojům. Za tímto účelem se společně s certifikovanými dodavateli a experty DMG MORI testují a důkladně prověřují nejnovější technologie. Pouze produkty s vysokou přídavnou hodnotou jsou nakonec schváleny jako DMG MORI Qualified Products.

V R. 2017 PRODÁNO  
JIŽ > 15.000 DMQP  
PRODUKTŮ

K produktům se váží také jasně sladěná rozhraní ke strojům, definované podmínky záruky a ceny na úrovni trhu.



## DMG MORI QUALIFIED PRODUCTS – PŘÍKLADY



Kombinace obráběcích strojů DMG MORI s nejrůznějšími periferními zařízeními a příslušenstvím zvyšuje produktivitu výsledného komplexního řešení pro výrobu. Tak například zakladače tyčí podporují automatizaci obrábění a nástrojové systémy s dlouhou životností umožňují větší flexibilitu výroby. Reakce zákazníků jsou vesměs kladné. V prvním půlroce již bylo prodáno více než 15.000 DMQP produktů v hodnotě přes 100 mil. €.

&lt;&lt;

## 4 kategorie a skupiny produktů DMQP

1	OBRÁŽENÍ	2	MANIPULACE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Chladicí zařízení</li> <li>+ Odlučovače olejové mlhy</li> <li>+ Lunety</li> <li>+ Upínače/držáky nástrojů</li> <li>+ Nástroje</li> <li>+ Otočné stoly</li> <li>+ Upínací přípravky/sklíčidla</li> <li>+ Vzduchové filtry</li> <li>+ Software (CAD/CAM, školicí software atd.)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Zakladače tyčí</li> <li>+ Automatizace (roboty, manipulace s obrobky a paletami)</li> <li>+ Dopravníky třísek</li> <li>+ Chapačové systémy</li> </ul>
3	MĚŘENÍ	4	MONITORING
	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Měřicí dotyky</li> <li>+ Systémy na proměřování nástrojů/obrobků</li> <li>+ Předseřizovací přístroje (Haimer)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Transformátory</li> <li>+ Signální světla</li> <li>+ Kamera</li> </ul>

### MÁTE ZÁJEM? KONTAKTUJTE NÁS!

Německo, EMEA: [dmqp@dmgmori.com](mailto:dmqp@dmgmori.com)  
 Čína, Indie: [dmqp@dmgmori.com](mailto:dmqp@dmgmori.com)  
 Japonsko, Asie: [dmqp@dmgmori.co.jp](mailto:dmqp@dmgmori.co.jp)  
 USA, Amerika: [dmqp@dmgmori-usa.com](mailto:dmqp@dmgmori-usa.com)

# NAVŠTIVTE NAŠE STRÁNKY DMGMORI.COM



POZNAMENEJTE  
SI TERMÍN

30.01. – 03.02.2018



DMG MORI live  
events.dmgmori.com

IMPRESSUM: DMG MORI TECHNOLOGY EXCELLENCE \_\_\_\_\_ Magazin pro zákazníky a zájemce. Vydavatel a zodpovědný za obsah: DMG MORI Global Marketing GmbH, Walter-Gropius-Straße 7, D-80807 München, Tel.: +49 (0) 89 24 88 359 00, info@dmgmori.com  
Náklad: 840.000 ks. Všechny ceny uvedené v tomto magazínu se zakládají na cenách německého ceníku (v EUR bez obalu, dopravy a DPH) a mohou proto být v jiných zemích odlišné, příp. závislé na lokálních změnách směnných kurzů. Změny cen, technické změny, dostupnost a meziprodej vyhrazeny. Platí naše Všeobecné obchodní podmínky aplikovatelné v daném případě.

# DMG MORI