

TECHNOLOGY EXCELLENCE

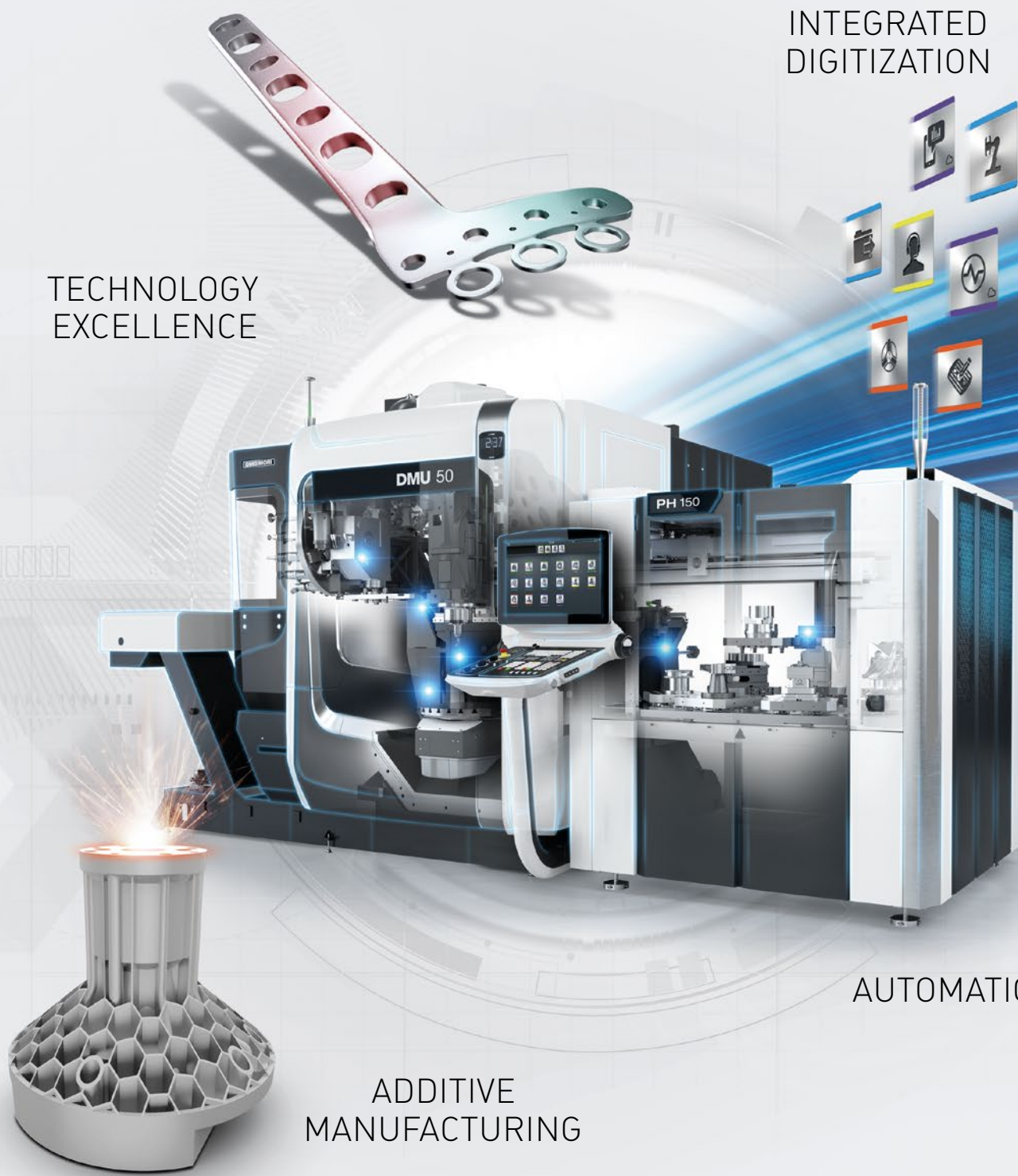
TECHNOLOGY
EXCELLENCE

INTEGRATED
DIGITIZATION



AUTOMATION

ADDITIVE
MANUFACTURING





Nya DMG MORI NETservice,
snabb, säker och intuitiv.

FAMOT DIGITAL	
Enhetlig digitalisering av värdekedjan	04
INTERVJU – NETservice	
Digitala servicelösningar	10
WERKBLIQ GMBH	
Digitalt underhåll	12
DMG MORI TEKNIKCYKLER	
Över 10 000 cykler per år	14
INTERVJU – DMG MORI HEITEC	
En partner för enhetlig automatisering	16
KUNDBERÄTTELSE – LEISTRITZ TURBINENTECHNIK	
Automatiserad 5-axlig precisionsbearbetning	18
KUNDBERÄTTELSE – WEHL & PARTNER	
DMU 60 eVo <i>linear</i> med robotcell	22



Kundberättelse Schaeffler Gruppe:
5x DMU 80 eVo *linear* med 180 palettplatser.

KUNDBERÄTTELSE – SCHAEFFLER GRUPPE	
Fem DMU 80 eVo <i>linear</i> , 180 palettplatser	24
KUNDBERÄTTELSE – LUDWIG FEINMECHANIK	
DMU 50 och PH 150, världspremiär – DMC 1850 V	28
VÄRLDSPREMIÄR – NHX 4000 & 5000 GENERATION 3	
Den nya standarden för horisontella bearbetningscenter	32
KUNDBERÄTTELSE – FUJI METAL	
NTX-serien	34
KUNDBERÄTTELSE – JOHANNES LÜBBERING	
Robotar som produktionshjälp, Robo2Go	36
CLX/CMX	
Individuellt automatiserbar	40
KUNDBERÄTTELSE – EISENWERK ERLA	
Automatiserad 24/7-produktion med NLX 2500	42
VÄRLDSPREMIÄR – ALX-SERIEN	
ALX kompakta svarvmaskiner	44



FAMOT

ENHETLIG DIGITALISERING MED DMG MORI SOFTWARE	04
CELOS – intelligent basläger för digitala pionjärer. Modulär programvarubyggsten för maximal digitalisering.	
DIGITAL FACTORY – lösningar	08

Växellådshus
till en elcykel



WEHL & PARTNER

KUNDBERÄTTELSE	
"Ju mer komplex arbetsstycket är, desto bättre för oss"	22



58

Kundberättelse NHW 3D:
Innovativ produkt- och produktionsoptimering i pulverbädd.

KUNDBERÄTTELSE – O.M.Z.	
SPRINT, SWISSTYPEkit	46
KUNDBERÄTTELSE – AMERICAN MICRO PRODUCTS	
SPRINT/GMC	48
DMG MORI ACADEMY	
Intervju med Jan Möllenhoff	52
ADDITIVE MANUFACTURING	
Fyra processkedjor för additiv komplettbearbetning	54
KUNDBERÄTTELSE – NHW 3D GMBH	
LASERTEC 30 <i>SLM</i> generation 2	58
KUNDBERÄTTELSE – SCHAEFFLER	
LASERTEC 65 <i>3D hybrid</i>	60
KUNDBERÄTTELSE – TFM	
LASERTEC 75 Shape	62
KUNDBERÄTTELSE – WEBER MANUFACTURING	
Die & Mold Excellence	66
5-AXLIG FRÄSNING	
Teknikledare i över 35 år	68



VÄRLDSPREMIÄR

ALX KOMPAKTA SVARVMASKINER	44
---	----



SMIDIGT . FLEXIBELT GLOBALT . GEMENSAMT

DMG MORI fortsätter sin **lönsamma tillväxt**. Den övergripande förbättringen av **kvaliteten** på produkter och tjänster förblir vår högsta prioritet. Samtidigt stärker vi kontinuerligt dessa **5 strategiska framtidsområden**: Automatisering, Integrated Digitization, ADDITIVE MANUFACTURING, Technology Excellence och DMG MORI Qualified Products (DMQP).

För **automation** erbjuder vi flexibla lösningar för arbetsstyckes- och paletthantering. Från det modulära standardsystemet till kundindividuella nyckelfärdiga projekt, och högt integrerat ner till styrnivå. I den här tidskriften finns ett stort antal kundberättelser som exempel.

Med **Integrated Digitization** är vi med och utformar Industri 4.0. Kärnområdena är CELOS, nya programvarulösningar för produktionsplanering samt exklusiva teknikcykler och elverktyg. Med WERKBLiQ för Digital Maintenance och IIoT-plattformen ADAMOS erbjuder vi dessutom en enhetlig digitaliseringsstrategi. Vårt dotterbolag FAMOT i Polen visar just nu hur en digital värdekedja kan genomföras rent konkret. Projektet ingår i en investering på 60 miljoner euro i utbyggnaden av hela anläggningen.

Inom området **ADDITIVE MANUFACTURING** presenterar vi under höstens mässor LASERTEC 30 *SLM* generation 2 för ökad processautonomi och perfektion från det första arbetsstycket.

Dessutom samlar vi vår **Technology Excellence** i de ledande branscherna "Aerospace", "Automotive", "Die & Mold" och "Medical".

Med vårt partnerprogram **DMG MORI Qualified Products (DMQP)** erbjuder vi er, våra kunder, perfekt anpassade kringprodukter från en enda källa.

Vi finns på plats för våra kunder över hela världen. Genom att ytterligare slå oss samman till ett "Global One Company" har vi en bra position på marknaden. Smidigt och flexibelt. Globalt och gemensamt med våra kunder, leverantörer och partners.

Tekn. dr Masahiko Mori
Styrelseordförande
DMG MORI COMPANY LIMITED

Christian Thönes
VD
DMG MORI AG

FAMOT DIGITAL

ENHETLIG DIGITALISERING AV VÄRDEKEDJAN

DIGITAL MAINTENANCE
MED
WERKBLiQ

IoT
CONNECTOR

PRODUCTION
PLANNING

PRODUCTION
FEEDBACK

INTEGRATED
DIGITIZATION

DMG MORI hjälper sina kunder med enhetliga (end-to-end) digitaliseringslösningar. Hur en sådan transformation kan genomföras rent konkret, utvecklar och upplever DMG MORI för närvarande i fabriken till dotterbolaget FAMOT Pleszew Sp. z o. o. i Polen. Som ett framtidsprojekt av modellkaraktär digitaliseras nu hela deras värdekedja enhetligt med modulära produkter och tjänster från ISTOS, DMG MORI Software

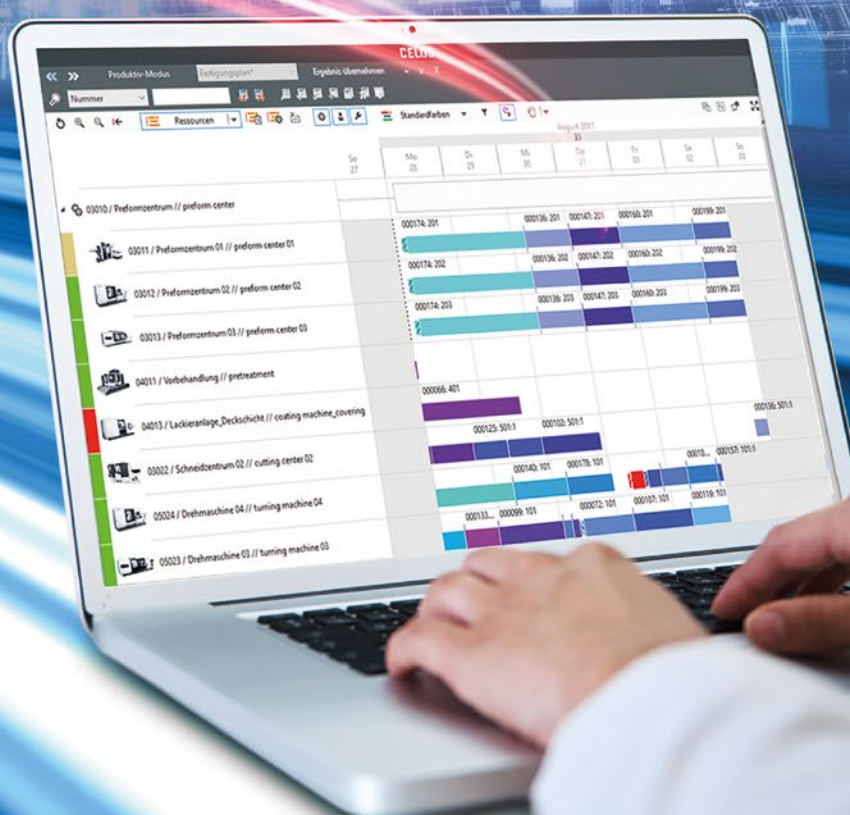
Solutions och WERKBLiQ. Resultatet kommer att presenteras för handeln vid invigningen den 8 oktober.

FAMOT Pleszew Sp. z o. o. grundades 1877 och är med sina cirka 700 anställda en av DMG MORIs mest traditionsrika platser. Med en utvidgad total yta på 50 000 m², inklusive 21 000 m² produktions- och monteringsyta, blir FAMOT också en av de största produk-

tionsanläggningarna. Och den kommer att bli den första produktionsanläggningen för DMG MORI som kommer att fungera digitalt enhetligt över alla värdenivåer. Den förnyade FAMOT-fabriken är därmed en milstolpe för hela koncernen – och tjänar som ett exempel för DMG MORIs kunder och leverantörer.

»

PRODUCTION COCKPIT





Fram till 2020 ska FAMOTs kapacitet fördubblas till över 2000 svarv- och fräsmaskiner från serierna CLX, CMX V och CMX U – tillsammans med ytterligare 2000 formsprutningsmaskiner.



De anställda spelar en avgörande roll för digitaliseringens framgång.

Dr Michael Budt (till höger), strategichef på FAMOT
michael.budt@dmgmori.com

Zbigniew Nadstawski, strategichef på FAMOT
zbigniew.nadstawski@dmgmori.com

En flexibel mix av mekanisk kontraktstillverkning och tillverkning för egna behov

Utöver svarv- och fräsmaskinerna från serierna CLX, CMX V och CMX U, som utvecklades och tillverkades på plats, samt egenutvecklade automationslösningar, räknas också skärande bearbetning till deras grundpelare för framgång. "Vår mekaniska produktion i Pleszew fyller inte bara det egna behovet, utan fungerar också som en tjänsteleverantör av skärande bearbetning för DMG MORI produktionsförening", förklarar dr Michael Budt, vd.

Fördubblad kapacitet till 2020

Cirka 50 verktygsmaskiner, de flesta av dem från den egna "DMG MORI-familjen", körs just nu dygnet runt för att möta den enorma

Och efterfrågan ökar: Fram till 2020 ska FAMOT-fabrikens kapacitet närapå fördubblas till mer än 2000 egna verktygsmaskiner och ytterligare cirka 2000 formsprutningsmaskiner. För att uppnå detta kommer DMG MORI att investera omkring 60 miljoner euro i förnyelsen och utbyggnaden av den polska anläggningen före utgången av 2018. Ytterligare 20 miljoner euro är redan budgeterade för framtida automationsprojekt.

En digital vändpunkt

En viktig del av FAMOTs framtidsprojekt är en digitalisering av hela värdekedjan. "Vi kopplar ihop det som redan hör ihop digitalt" betonar Zbigniew Nadstawski, vd. Han hänvisar särskilt till anslutningen till DMG MORIs IT-infrastruktur. Samtidigt måste alla värdenivåer, inklusive interna processer, system och (styrda och manuella) processteg, kopplas samman: från uppdragsingång i handeln till underhållshantering. Och från den enhetliga produktionsplaneringen till den interna MDE/BDE-programvaran för övervakning av grundläggande nyckeltal.

"Framför allt måste även personalen göras digitalt kunniga", betonar Zbigniew Nadstawski. För bolagsstyrelsen är människorna avgörande för om en sådan mammutuppgift över huvud taget går att genomföra. "De anställda spelar en avgörande roll för digitaliseringens framgång", är övertygelsen.

De uttalade målen är effektiva, snabba och säkra produktionsprocesser samt en övergripande, hållbar ökning av produktivitet, kvalitet, insyn och förmåga att agera. I de tekniska specifikationerna ingår också kravet på att kombinera befintliga fristående lösningar med nya programvarusystem för att skapa ett enhetligt flexibelt produktionsnätverk.

Digitala planeringslösningar från ISTOS

På vägen dit förlitar sig FAMOT på sina digitala koncernsyskons kompetens. Dit hör DMG MORI Software Solutions (särskilt med deras **CELOS**-portfölj) och **WERKBLiQ** (med deras webbaserade underhålls- och serviceplattform). Och dit hör speciellt **ISTOS GmbH** med deras modulära applikationer för **enhetlig produktionsplanering**.

Alla enheter i systemet (som orderhantering, driftdataregistrering eller grunddatahantering) fungerar å ena sidan autonomt, å andra sidan via den så kallade **SERVICE BUS**. Denna fungerar som en förmedlare, genom vilken alla anslutna applikationer får en enhetlig datasats och kommunicerar i två riktningar

50 MASKINER I DEN INTEGRERADE PRODUKTIONEN

efterfrågan. Bland annat lämnar mer än 1200 förproducerade formsprutningsmaskiner och hundratals uppsättningar komponentgrupper och komponenter för närvarande fabriken för leverans till systerbolagen DECKEL MAHO Pfronten, DECKEL MAHO Seebach, GILDEMEISTER Drehmaschinen i Bielefeld och till andra koncernorter.



Ny inriktning av produktionen med en enkel knapptryckning

”Den resulterande insynen och effektiviteten över hela värdekedjan är imponerande”, berömmar Nadstawski. Till exempel är statusmeddelanden för en order alltid tillgängliga nere vid maskinen eller monteringsstationen med en enkel knapptryckning.

Som ett konkret scenario beskriver han: ”Om till exempel en leveranstid riskerar att överskridas eller om en tidskritisk komponentleverans blir försenad kommer detta att visas i **PRODUCTION COCKPIT** i realtid. Samtidigt kan vi i modulen **PRODUCTION PLANNING** simulera olika planeringsvarianter mot begränsad kapacitet och med olika prioriteringar. Den bästa alternativlösningen kan

Anslutningen av alla maskiner, system och arbetssteg löstes delvis internt eller säkerställdes av nya **IoTconnector**.

sedan styras genom i princip hela processkedjan med en enkel knapptryckning.”

”Den anslutning av alla maskiner, system och arbetssteg som krävdes för detta löstes delvis internt eller säkerställdes av nya **IoTconnector**”, tillägger dr Budt med ett avgörande kriterium: ”De befintliga systemen

är redan integrerade i nätverk via befintligt MDE/BDE. Om möjligt och nödvändigt används även **IoTconnector**.”

Utöver datautbyte tillhandahåller gränssnittet även **NETservice**, **SERVICEcamera** för visuellt stöd till fjärrstyrda serviceinsatser samt **CELOS MESSENGER** som en grundläggande introduktion till övervakning och statistisk utvärdering av maskinens tillstånd. Manuella arbetsstationer är dessutom integrerade i data- och planeringskretsen via mobila ingångsterminaler.

«

OPTIMERAD PLANERING FÖR HELA PRODUKTIONEN – UTAN EXCEL

ISTOS



Christian Methe
VD
ISTOS GmbH
christian.methe@istos.com

Med **PLANNING SOLUTIONS** erbjuder ISTOS GmbH, ett dotterbolag till DMG MORI, sina kunder en **enkel introduktion till att optimera sin produktionsplanering**. Begränsade resurser är alltid en utmaning. En bra plan tar hänsyn till **kapaciteten hos ett brett utbud av maskiner, anställda med olika kompetenser, tillgängliga material** och även **leveranser från leverantörer och kunder** – allting **optimerat baserat på monteringsstider, bearbetningsstider och kapitalkostnader**. För att inte glömma leveranspunktighet, som alltid är av största vikt. Då räcker planering med enkla verktyg som Excel ofta inte längre till.

Applikationen **PRODUCTION PLANNING**, som är en del av **PLANNING SOLUTIONS**, löser denna komplexitet så att användaren enkelt kan **flytta ordrar genom att dra och släppa dem** samt **hålla ny beräkningar**

av alla företags produktionsprocesser i bakgrunden enligt de optimeringsmål som nämns ovan.

Sammanfattningsvis består **PLANNING SOLUTIONS** av apparna **PRODUCTION PLANNING, PRODUCTION FEEDBACK** och **PRODUCTION COCKPIT**. Eftersom planering, direkt återkoppling från arbetsplatsen och insyn i fabrikshallen är **avgörande för effektivitet och flexibilitet i den dagliga produktionen**. Alla produkter kännetecknas av enkel hantering och kan användas av alla tillverkare och applikationer.

Dessutom har alla företag nytta av lösningens **öppna teknologi och modulära design**, som gör det möjligt att **integrera befintliga system efter behov** och **kommunicera mellan verkstadsgolvet och kontorsgolvet**. För

många kunder är detta också det första och avgörande steget mot ett **integrerat nätverk av system** och därmed mot Industri 4.0.

Via ISTOS: ISTOS GmbH står för **”Innovative Software Technologies for Open Solutions”**. Företaget utvecklar applikationer för den medelstora tillverkningsindustrin. Deras mål är **maskinövergripande integration av alla produktionssteg längs dagens leverantör- och värdekedja** och tillhandahållande av dataintensiva applikationer i framtidens värdenätverk.

CELOS

OPTIMERA PROCESSER PÅ ETT ENHETLIGT OCH HÅLLBART SÄTT MED ÖVERVAKNING



Dr Holger Rudzio
VD
DMG MORI Software Solutions
holger.rudzio@dmgmori.com



”Digital Monitoring är en perfekt introduktion till digital transformation!” Dr Holger Rudzio, vd för DMG MORI Software Solutions, är övertygad om att digital transparens ökar både planeringssäkerheten och produktiviteten för företag. CELOS Apps MESSENGER, CONDITION ANALYZER och PERFORMANCE MONITOR möjliggör en enhetlig digital analys av produktionsprocessen och banar vägen till nya framtidsfält som Predictive Maintenance.

CELOS MESSENGER visualiserar en maskin-parks aktuella status och kan visa maskin-specifik information som driftstatus, aktuellt NC-program eller arbetsstyckesräknare på mobila enheter.

Detta reducerar antalet driftstopp och ökar produktiviteten. Dessutom kan kostnadseffektiviteten för beställningar räknas ut med hjälp av information om maskinkörtider, driftstopp och fel. Samtidigt visualiserar och



Mer om Digital
Monitoring och CELOS
finns på:
celos.dmgmori.com

analyserar **CELOS CONDITION ANALYZER** komponentbaserat maskinens tillstånd baserat på sensordata. På så sätt kan till exempel förebyggande underhåll rekommenderas.

Slutligen möjliggör **CELOS PERFORMANCE MONITOR** insamling, analys och visualisering av hela anläggningars effektivitet med hänsyn till maskintillgänglighet och komponentkvalitet. Allt detta är värdefullt att känna till, säger dr Rudzio.

Men det större värdet avslöjas av totalresultatet. Till exempel kan en ramp-up-kurva av nya maskiner utvärderas och användningen av kompletterande digitala produkter (t.ex. DMG MORI CAM-systemen) kvantifieras. Under alla omständigheter kommer detta att omvandla information till kunskap. Och kunskap kan användas för att optimera processer på ett enhetligt och hållbart sätt.



CELOS MESSENGER

Reducera antalet driftstopp och öka produktiviteten

- + Live-status för nätverksintegrerade maskiner
- + Utvärdering av maskinkörtider, driftstopp och fel
- + Ändringar av maskintillstånd per e-post eller sms



CELOS CONDITION ANALYZER

Registrering och analys av maskindata och processsignaler med återkoppling i realtid

- + Registrering, lagring, analys och visualisering av maskinsensordata
- + Platsberoende analys av en eller flera maskiner, t. ex. för tidig upptäckt av maskinfel
- + Det ideala komplementet till DMG MORI Industri 4.0 sensorpaket



CELOS PERFORMANCE MONITOR

Platsberoende registrering, analys och visualisering av maskintillgänglighet och -effektivitet genom direkt återkoppling från produktionen

- + Mätning av nyckel-tel (som OEE)
- + Arbetsbaserad prestationsanalys
- + Tillgänglig för maskiner, datorer, surfplattor och smartphones

INTEGRATED DIGITIZATION

Enhetlig digitalisering av planering och arbetsförberedelser, produktion, övervakning och service.

DMG MORI är en pionjär för digitalisering inom verktygsmaskinsteknik. Under sin slogan Integrated Digitization presenterar denna teknikledare en stegvis introduktion till

nätverksintegrerad produktion med CELOS version 5. Med 27 CELOS-appar erbjuds många högmoderna och intuitiva lösningar för effektivisering längs hela värdekedjan. Denna "digitala verktygslåda" möjliggör både en enkel och harmonisk introduktion till digitalisering för små företag, liksom modulära lösningar för stora företag. Alla

CELOS-maskiner som redan är levererade kan uppdateras med en **CELOS Upgrade** av en DMG MORI servicetekniker. DMG MORI erbjuder därmed en **enhetlig digitaliseringsstrategi** för hela produktionsområdet.



HAIMER 4.0

Uppkopplad mot framtiden

HAIMER
Quality Wins.

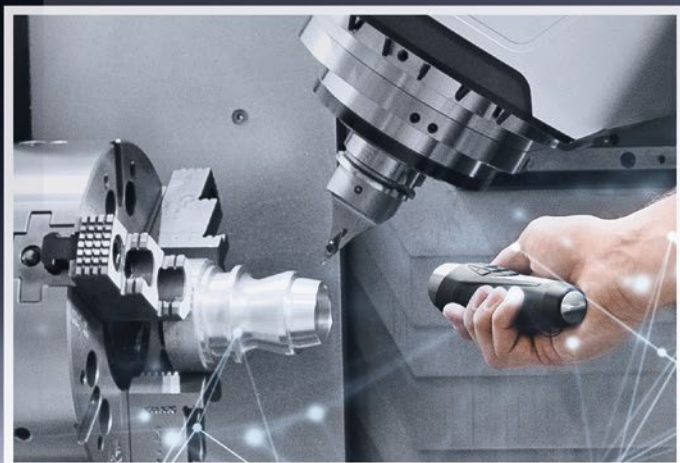
Verktys
Teknologi

Krymp
Teknologi

Balanserings
Teknologi

Mät- och Förinställnings
Teknologi

www.haimer.com



SERVICEcamera

inkl. 5G WiFi-överföring, stänkvattenskydd, belysning, laserpekare och datalagring



ENKEL UPPDATERING



ALLT I ETT PAKET

SERVICE- & MONITORING PACKAGE

- + **NETservice:**
Ny fjärrservice för DMG MORI-maskiner
- + **Messenger från ADAMOS:**
Med alla maskiner i sikte
- + **IoTconnector:** Förkonfigurerad för just din maskin

Varför den nya fjärrservicen står för snabb, säker och intuitiv support får vi veta under ett samtal med Thomas Wolf (operativ chef för Service).

Fjärrservice har redan bedrivits av DMG MORI Service under en längre tid. Vad förväntar du dig av den helt nya efterträdaren NETservice?

Thomas Wolf: Vi har länge erbjudit en enkel form av fjärrservice. Men med införandet av nya NETservice sätter vi upp ett nytt riktmarke som inte går att jämföra med det gamla verktyget. Vi kommer betydligt oftare att kunna identifiera våra kunders problem direkt via telefon eller till och med att lösa dem, vilket möjliggör en bättre planering av servicekapaciteten. På så sätt gynnas båda sidor.

Det låter intressant. Vad skiljer nya NETservice från dess föregångare?

Thomas Wolf: Nya NETservice möjliggör en omfattande användning av CELOS, IPC och NC, vilket bara det leder till en högre lösningsfrekvens via DMG MORIs hotline. Med hjälp av den nya multi-användarkonferensen kan dessutom ytterligare DMG MORI-experters läggas till i sessionen för att snabbt lösa problemet tillsammans. Höjdpunkten är däremot **Plug-and-Play-anslutningen till DMG MORIs egenutvecklade SERVICEcamera**. Visuellt stöd i form av **livestreaming från maskinen direkt till DMG MORIs hotline** sparar mycket tid vid problemlösning.



Retrofit-Kit IoTconnector

inkl. magnetfäste,
USB- och ethernet-
anslutning



Nyckelordet är säkerhet: Det är ett ämne man alltid måste bekymra sig för, eller?

Thomas Wolf: Nya NETservice baseras på en certifierad säkerhetsarkitektur som säkerställer en maximalt krypterad anslutning via VPN-tunnel. Lägg till det den integrerade brandväggen och virus-skannern till IoTconnector. Givetvis är nya SERVICEcamera redan sömlöst inbäddad i denna säkerhetsarkitektur.

Vad är nästa steg för DMG MORI just nu?

Thomas Wolf: Vi skulle vilja utnyttja de många möjligheterna med NETservice för att även erbjuda användarstöd, onlineutbildningar med visuella komponenter och inom kort även programvaruuppdateringar eller nedladdning av nya CELOS-appar. Det arbetar vi för fullt med just nu.

«



Thomas Wolf, operativ chef, DMG MORI Service
thomas.wolf@dmgmori.com

Och omvänt kan serviceexperter även dela användbara dokument i hotlinen direkt via NETservice-sessionen, som t.ex. kopplings-scheman eller bruksanvisningar.

Hur kan kunden ta del av nya NETservice?

Thomas Wolf: NETservice är redan förinstallerat på varje IoTconnector och därmed en integrerad del av de DMG MORI-maskiner som redan levererats. Dessutom: Med DMG MORI Monitoring- & Service Package kan IoTconnector och därmed även NETservice lätt monteras i efterhand. Enkelt uttryckt är IoTconnector en gateway som kopplar upp CELOS och CNC mot internet via en säkerhetsarkitektur.

Praktisk **montering i efterhand** av IoTconnector inkl. magnetfäste, USB- och ethernet-anslutning.

DMG MORI NETSERVICE: VAD ÄR NYTT FÖR VÅRA KUNDER?

- + **Kortare väntetider** tack vare dirigering direkt till nästa lediga serviceexpert
- + **Högre lösningsfrekvens** tack vare omfattande användning av CELOS, IPC och NC
- + **Maximal datasäkerhet** tack vare certifierad säkerhetsarkitektur (VPN-tunnel, viruskanner, brandvägg)
- + **Visuellt stöd via livestream** med tillvalbar **SERVICEcamera**
- + **Snabbare lösningar** genom att lägga till eller ansluta ytterligare DMG MORI-experten
- + **Mer intuitiv användning jämfört med föregående fjärrverktyg**
- + **Direkt uppladdning** av dokument och uppdateringar
- + **Retrofit-Kit** för befintliga maskiner



All information om det nya ämnet NETservice finns på
netservice.dmgmori.com

WERKBLiQ

SÄKER – PAPPERSLÖS – OBEROENDE

EN NY INTELLIGENS FÖR MASKIN-UNDERHÅLL.



MASKINOPERATÖR

- Tillverkaroberoende underhållslösning
- Digitala kostnads- och resultatrapporter



SERVICEPARTNER

- Enkel planering och disposition
- Ökad kundtillfredsställelse

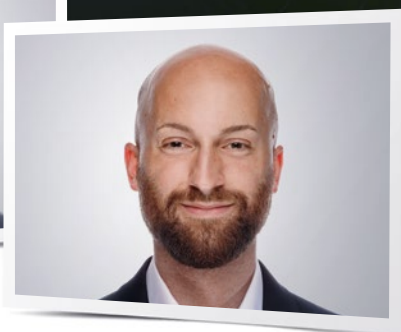


TILLVERKARE

- Enkel och direkt kommunikation
- Snabbare datautbyte



Fabian Haase
Senior partneransvarig
WERKBLiQ GmbH
fabian.haase@werkblq.de



Gerrit Schermeier
Partneransvarig
WERKBLiQ GmbH
gerrit.schermeier@werkblq.de

WERKBLiQ DIGITALT UNDERHÅLL

Mötet med den digitala omvandlingen är för många industriföretag en utmaning. WERKBLiQ visar hur man enkelt kommer igång med det viktiga ämnet underhåll. På den tillverkaroberoende plattformen läggs fokus inte bara på maskinerna, utan också på de anställda.

På grund av hård konkurrens och en dynamisk marknadsutveckling står företag under hård press. Det gör att hög teknisk tillgänglighet på produktionsmedel blir allt viktigare. Produktionsledare står inför utmaningen att så långt som möjligt reducera maskiners stilleståndstider och samtidigt spara både tid och kostnader.

Spara tid och hög kvaliteten

Dokumentation i analoga loggböcker, Excel-underhåll och pärmbälldrande tar mycket tid i anspråk. Den digitala dagboken WERKBLiQ ger operatörer en individuell och användarvänlig inmatningsmask, som ett interaktivt gränssnitt mellan människa och maskin. Här kan händelser och aktiviteter som rör maskinen dokumenteras med ett

enkelt klick. Användaren kan inte bara samla fel, utan även deras orsaker och lösningar. Resultatet blir en mycket specifik kunskapsdatabas. Dessutom finns all information om certifiering och kontroll alltid tillgänglig med en enkel knapptryckning.

Enhetlig dokumentation av underhålls- och certifieringsprocesser med WERKBLiQ.

Fabian Haase
Senior partneransvarig, WERKBLiQ GmbH

Minimera antalet maskinstopp

WERKBLiQ underhållskalender påminner automatiskt de anställda om väntande underhåll och tack vare checklistor glöms inga steg bort – även nya kollegor kan vara produktiva från dag ett. Användaren bestämmer själv när underhållet kan vänta, oavsett om valet baseras på tillverkarens anvisningar eller egen

erfarenhet. Genom regelbundet underhåll minimerar kunderna maskinernas felfrekvens med upp till 55 %, samtidigt som de säkerställer underhåll enligt ISO 9001: 2015.

Med WERKBLiQ reduceras antalet maskinstopp med upp till 55 %.

Gerrit Schermeier
Partneransvarig, WERKBLiQ GmbH

Reducera kostnaderna

För att kunna minska företagets underhållskostnader måste man först känna till hur stora de är. WERKBLiQ erbjuder möjligheten att registrera de tider och material, inklusive kostnader, som krävs för varje utfört underhåll och varje reparation. I WERKBLiQ Dashboards hittar användaren överskådliga utvärderingar av alla relevanta nyckeltal. Tack vare uppdelningen i enskilda maskiner

FÄRDIGINSTALLERAD INOM **48 TIMMAR**

vet kunderna exakt hur höga underhållskostnaderna är. Med hjälp av WERKBLiQ kan de identifiera rätt metoder för att på ett hållbart sätt minska kostnaderna.

*Avskrivning av
licenskostnaden < 1 år.*

Dr Tim Busse
VD, WERKBLiQ GmbH

WERKBLiQ som nätverk

På den öppna WERKBLiQ-plattformen kopplas alla deltagare i underhållsprocessen ihop med varandra. Tillgången till den specifika servicepartner- och återförsäljarpoolen gör det möjligt för användaren att hitta nya affärspartners, jämföra erbjudanden och spara in på kostnader.

*Underhåll, service, inköp
och upphandling drar alla
nytta av WERKBLiQ.*

Gerrit Schermeier
Partneransvarig, WERKBLiQ GmbH

Öka reaktionstiderna

Vid ett driftstopp kan WERKBLiQ användas för att skicka en reparationsorder direkt till den interna serviceavdelningen. På det sättet mottar de bara förfrågningar via en enda kanal. Relevant information som maskintyp, avdelning, kontaktperson, felbeskrivningar och bilder skickas med direkt från maskinen så att det inte finns några frågor kvar att besvara.

*Upp till 75 % högre
effektivitet för
servicetekniker.*

Fabian Haase
Senior partneransvarig, WERKBLiQ GmbH

WERKBLiQ**DIN UPPLEVELSE****HÖJDPUNKTER**

- + Säker och fullständig dokumentation – alltid redo för kontroller
- + Tekniker mottar uppdrag snabbt direkt från maskinen
- + Minimering av antal driftstopp genom underhåll
- + Snabba inköp av reservdelar
- + Enkel och avdelningsomfattande kommunikation





Tekn. dr Edmond Bassett
Head of Technology Development,
GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH
edmond.bassett@dmgmori.com

Med den nya
crownHOBGING-cykeln
kan kunderna ersätta
upp till tre enskilda
maskiner med ett
Turn & Mill-center.

ÖVER 10 000 CYKLER PER ÅR

DMG MORIs exklusiva teknikcykler är effektiva assistenter för verkstadsorienterad programmering och den enklaste vägen till ökad produktivitet och säkerhet samt utökad maskinkapacitet. De erbjuder en tydlig programstruktur, intuitiv användning och upp till 60 % snabbare programmering. Dessutom gör de det enklare att undvika fel och möjliggör intern kunskapsöverföring om komplex teknik.

Tack vare sin övertygande kundnytta har DMG MORIs exklusiva technologycykler i många år skrivit sin egen digitala framgångshistoria. Särskilt imponerade är bokslutet inom området integrerad teknik: I mer än 95 % av alla Turn & Mill universalvridcenter i CTX TC-serien förlitar sig användarna på de exklusiva teknikcyklerna.

”Det viktigaste för oss är däremot **mervärde och uppskattning för våra kunder**”, betonar dr Edmond Bassett, Head of Technology Management vid GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH. Som exempel på den höga nivån av kundacceptans nämner han **MPC-teknikcykeln**, som är en av de mest framgångsrika teknikcyklerna med **över 100 enheter sålda per månad**. MPC står för Machine Protection Control och ökar processsäkerheten med hjälp av den inte-

grerade accelerationssensorn, möjliggör en spindellagerdiagnos och förhindrar dyra följdskador på grund av kollisioner.

”Särskilda produktionsprocesser som tidigare var reserverade för specialmaskiner är nu en av våra starka innovationsdrivkrafter”,

PROGRAMMERA 60 % SNABBARE I DIALOG

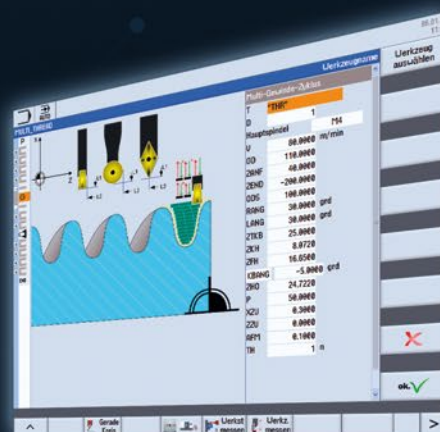
säger dr Edmond Bassett, Head of Technology Management vid GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH.

”Begreppet komplettbearbetning ges en ny dimension genom ökad teknikintegration”, betonar han. DMG MORI gearSKIVING är ett sådant exempel. Med dess hjälp kan högkvalitativa kugghjul skapas enbart genom att tydligt strukturerade program anges.

För närvarande omfattar den exklusiva portföljen 30 DMG MORI teknikcykler. Ytterligare två kommer att följa till AMB. Dr Bassett hänvisar uttryckligen till den nya

”crownHOBGING”-cykeln för tillverkning av sofistikerade Hirth-kugghjul: ”Med dess hjälp kan användare av våra Turn & Mill-center skapa de nödvändiga programmen praktiskt taget med en knapptryckning. Cykeln tar över nödvändiga beräkningar av verktygsbanor och inställningarna för nödvändiga axelkopplingar”, avslutar han.

«

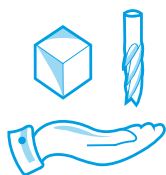


DMG MORI teknikcykler – 60 % snabbare tack vare dialogbaserad programmering.

5-AXLIG SIMULTAN- BEARBETNING PÅ TURN & MILL-VRIDCENTER

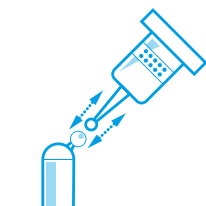
- + Hög ytkvalitet och övergångar i kombination med termisk kompensering
- + Fritt formade ytor genom 5-axlig interpolering på huvud- och motspindlarna
- + Svarvning och fräsning med interpolerande B-axel
- + Med ATC-svarvning för ökad maskindynamik
- + Look ahead-funktion för en kontinuerlig process

HANTERINGS- CYKLER



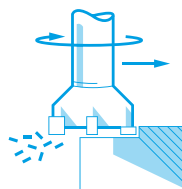
- + Förenklar maskindrif – t. ex. nedsänkning av B-axeln
- + Automatiserar processer – t. ex. motspindelsets
- + Skyddar mot driftfel med ökad säkerhet – t. ex. revolverhuvudslynett

MÄTCYKLER



- + Ökar driftnoggrannheten – t. ex. 3D quickSET
- + Öppnar upp nya mät-möjligheter vid skrymmande komponentgeometrier – t. ex. L-mätsensor
- + Ökar transparensen vid QS-processer – t. ex. gearMILL med mätning under processen

SKÄRANDE BEARBETNINGS- CYKLER

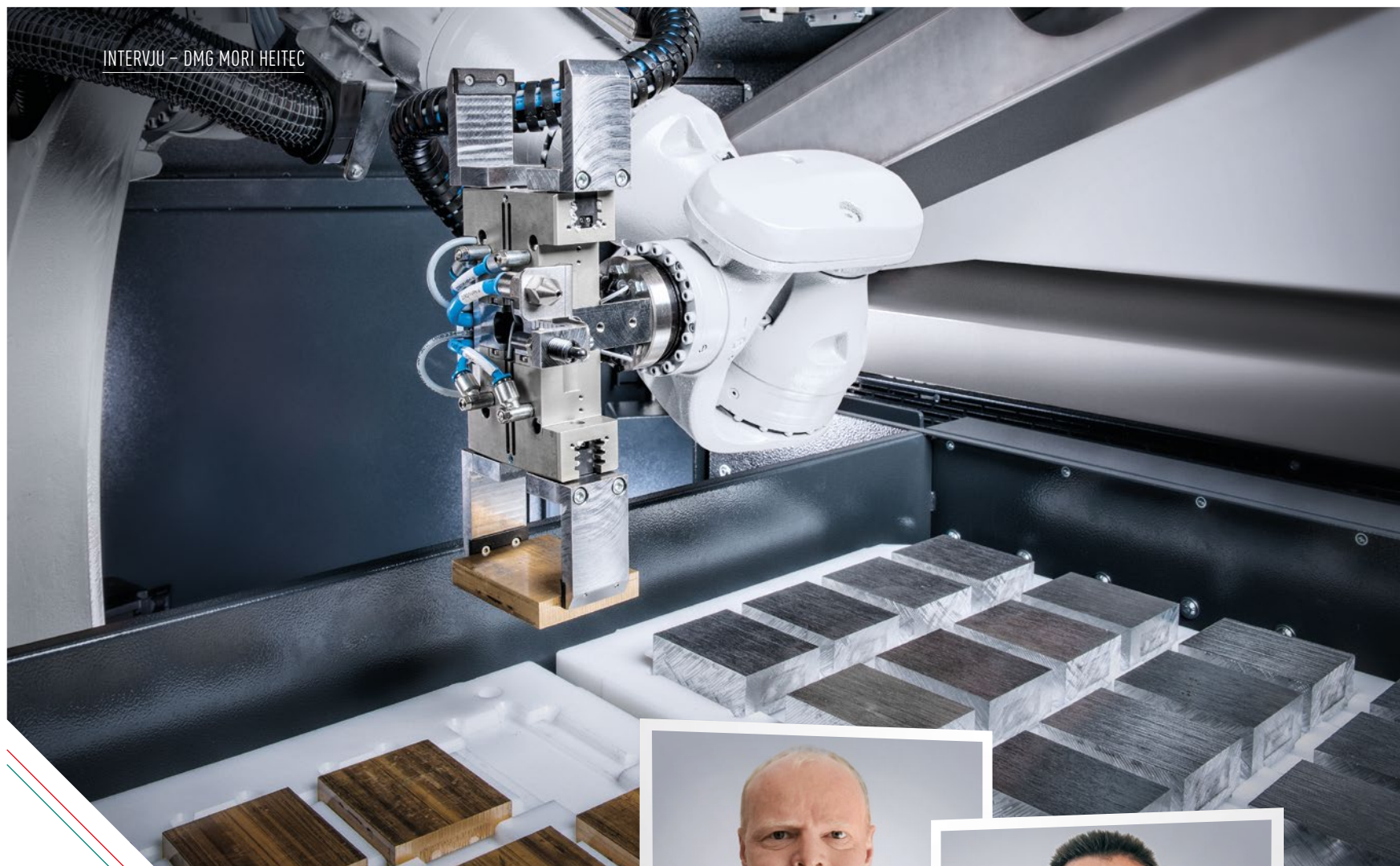


- + Integrerar nya bearbetningsprocesser – t. ex. power skiving
- + Utökar maskinens kapacitet – t. ex. slipning
- + Förenklar komplicerade programmeringsuppgifter – t. ex. Flertråd 2.0

ÖVERVAKNINGS- CYKLER



- + Ökar maskin-säkerheten – t. ex. MPC – Machine Protection Control
- + Ökar processsäkerheten – t. ex. Easy Tool Monitoring 2.0
- + Anpassar processer för eliminering av vibrationer – t. ex. MVC – Machine Vibration Control



WH 15 CELL: Modulärt automationssystem för arbetsstycken upp till 15 kg



Kai Lenfert
VD
DMG MORI HEITEC GmbH
kai.lenfert@dmgmori.com



Markus Rehm
VD
DECKEL MAHO SEEBACH GmbH och
DMG MORI HEITEC GmbH
markus.rehm@dmgmori.com

PARTNER FÖR ENHETLIG AUTOMATISERING

Automatisering är viktigt för DMG MORIs framtidsstrategi: Var fjärde ny maskin är redan automatiserad eller förberedd för automatisering. Samtidigt förstärkte DMG MORI sin automatiseringskompetens i november 2017 genom att ingå i ett joint venture med HEITEC AG. Vi har pratat med Markus Rehm och Kai Lenfert, de båda verkställande direktörerna för unga DMG MORI HEITEC GmbH i Erlangen, om uppstartsfasen och framtida ambitioner, krav och mål.

Digitalisering har varit ett trendämne de senaste månaderna. Samtidigt rapporterar automatiseringstekniken nya rekordnivåer. Ser ni ett direkt samband här?

Utöver informations- och produktionsteknik samt teknik och process är automatisering och digitalisering två likvärdiga delar av samma kub. Automatisering spelar därför en grundläggande roll som tvärgående fråga. Detta gäller mot bakgrund av komplexitet och kostnadseffektivitet, men får också ökad

betydelse på grund av den växande bristen på kvalificerad personal.

Vilken roll spelar DMG MORI HEITEC i detta?

DMG MORI HEITEC GmbH fungerar som en automationspartner för DMG MORIs produktionsanläggningar. Genom samspelen mellan anläggningarnas teknik och automationskompetensen hos DMG MORI HEITEC får kunden en enhetlig och processäker lösning: från tekniken, via enheter,

verktyg och NC-program, till integrerad automation – och allt från en enda källa.

Varför denna fokus på arbetsstyckeshantering?

Å ena sidan finns det redan lösningar för palettshantering från DMG MORI och även från etablerade affärspartners. Å andra sidan kommer vi med all säkerhet erbjuda framtida lösningar för kombinerad arbetsstyckes- och palettshantering inom robotbaserad automation.

Med vilka grundläggande argument vill DMG MORI HEITEC etablera sig på marknaden?

Digital TWIN är en realtidsvisning av hela den kinematiska maskin- och automationsmodellen. Här tittar vi på den faktiska rörelseprocessen, från accelerations- till

inbromsningsfasen. Detta gör det möjligt för oss att i förväg sätta hela automationssystemet i drift virtuellt. Detta minskar installationstiden på plats med ca 80 procent. Något som till exempel beskrivs av referensprojektet LEISTRITZ.

Hur bedömer ni den framtida utvecklingen?

Denna nya helhetsöversikt över processförlopp kommer också att utmana oss som leverantörer. I framtiden kommer produktionsprocesser hos kunden och automation att bilda en enda enhet. För oss är denna utveckling framför allt en möjlighet till att differentiera oss ytterligare med kompletterande (digitala) tjänster.

«

FAKTA OM DMG MORI HEITEC

- + Robotbaserade arbetsstyckeshanteringssystem för medelstora och små företag
- + Enhetlig processdesign: Teknik, enheter, verktyg, NC-program och automation från en enda källa
- + Digital TWIN – realtidsvisning av den kinematiska maskin- och automationsmodellen: 80 % kortare idrifttagningstid på plats tack vare fullt implementerade processer

DMG MORI HEITEC

DMG MORI HEITEC GmbH
Güterbahnhofstraße 5
91052 Erlangen, Tyskland
www.dmgmori-heitec.com



*Allt från en enda källa:
Vi kan nu erbjuda våra kunder en
enhetlig och processsäker lösning –
från teknik, via enheter, verktyg,
NC-program, till integrerad automation.*

Markus Rehm
VD för
DMG MORI HEITEC GmbH



DMU 50 MED WH 15 CELL

KONTINUITET – PROCESS, MASKIN OCH AUTOMATION FRÅN EN ENDA KÄLLA

HÖJDPUNKTER

- + Automatiserad arbetsstyckeshantering för komponenter upp till 15 kg
- + Perfekt samordning av fräsmaskin och automation tack vare en enhetlig processdesign och Digital TWIN
- + speedMASTER 20 000 rpm spindel med 36 månaders garanti
- + Svängbart rundbord för den 5-axliga simultanbearbetningen med ett stort svängområde från -35 till +110°
- + 42 m/min snabbkorsning
- + Verktygsmagasin med upp till 120 platser
- + Även för serierna CMX V* och CMX U

*på förfrågan

AUTOMATISERAD 5-AXLIG PRECISIONSBEARBETNING AV LEDSKOVLAR I 3-SKIFTDRIFT

Den ökade prestandan och noggrannheten hos industrirobotar har under senare tid gjort många nya områden och tillämpningar tillgängliga för robotbaserad användning. Den 5-axliga fräscellen från DMG MORI hos LEISTRITZ Turbinentechnik Nürnberg GmbH betraktas som en särskild referens. Systemet består av en DMU 40 eVo och den robotbaserade arbetsstyckeslastningen WH 8 CELL och representerar det gemensamma samarbetet mellan DECKEL MAHO Seebach GmbH och DMG MORI HEITEC GmbH.

I egenskap av globalt industriföretag står LEISTRITZ Gruppe med sina fyra verksamheter turbin-, pump-, extruderings- och produktionsteknik för sofistikerade produkter och stor innovationskraft.

AUTOMATIONS- LÖSNING FRÅN EN ENDA KÄLLA

Detta gäller även för LEISTRITZ Turbinentechnik Nürnberg GmbH. "Som partner till alla ledande OEM-företag och modulleverantörer inom motorindustrin fokuserar vi på tillverkning av skovlar, skivor och komponenter för flygmotorer", förklarar Harald Brand, fabrikschef för flygspecialisterna i Nürnberg, deras verksamhetsområde.

Numera räknas flygindustrin med sina kompromisslösa krav på kvalitet, precision och dokumentation till en av de mest krävande men också mest komplexa användarindustrierna. Dessutom finns det en "uttalad kostnadsmedvetenhet" bland internationella turbinproducenter. För att på ett proaktivt sätt positionera sig bättre inför framtiden investerade man i Nürnberg nyligen i ett robotbaserat 5-axligt frässystem från DMG MORI, för tillverkning av blad och styrskovlar. DECKEL MAHO Seebach har åtagit sig uppdraget som ansvarig nyckelfärdig leverantör åt DMG MORI.

Konkret handlar detta framtida projekt om automatiserad produktion av grund- och huvudgeometrier för olika varianter av styrskovlar vid kompressorn i en motor. Systemet markerar en start för Nürnberg. "En riktig premiär inom automatiserad metallbearbetning", förklarar Harald Brand.

<2 dagars installation tack vare Digital TWIN

Harald Brand ser inga risker när han förklarar: "För det första: Projektet levereras och drivs helt och hållet av DECKEL MAHO Seebach – från maskin och verktyg till NC-programmering och automation. Därför har vi inte mer än en kontaktperson ifall något skulle hända (vilket vi hittills inte behövt utnyttja). För det andra har automatiseringsenheten konfigurerats individuellt från standardmoduler. Och för det tredje testades systemet grundligt av leverantören och specialiserades dessutom på det virtu



1



2



ella systemet, en Digital TWIN, enligt våra krav. Kort sagt: Sällan har vi befunnit oss i så goda händer och känt oss så omhändertagna. Tack vare detta slapp vi långtråkiga introduktioner och idrifttagningen tog mindre än två dagar.”

Som det visar sig motiverar systemet ett förtroende för leverantör och teknik. ”Det är visserligen för tidigt att dra en slutgiltig slutsats efter bara några månader”, säger Wolfgang Heinrich, teknisk chef vid LEISTRITZ, ”men hittills är det den mest framgångsrika ’kallstarten’ vi upplevt här. Detta gäller både för individuell användning av DMU 40 eVo och för samspelet med arbetssyckeshanteringssystemet WH 8 CELL.” Förresten: Åttan i cellnamnet avser den maximala hanteringsvikten på 8 kg.

Markus Heinrich, produktionschef i Nürnberg, lovordar särskilt DMU 40 eVo och reflekterar: ”Morgon, middag, kväll och natt levererar maskinen samma precisa resultat inom ett par hundradelar av en millimeter. Varje dag. Det är en gynnsam situation för våra processer eftersom det gör att vi gradvis kan förbättra det delikata samspelet mellan maskin, spännmedel, teknik, process och verktyg, till gränserna för teoretisk genomförbarhet.” »

FAKTA OM LEISTRITZ TURBINENTECHNIK

- + Över 100 års erfarenhet inom turbineteknik
- + Tillverkning av skivlar, skivor och komponenter för flygmotorer och turbiner
- + Partner till alla ledande OEM-företag och modulleverantörer inom motorindustrin

Leistritz

LEISTRITZ
TURBINENTECHNIK GMBH
Lempstrasse 24
42859 Remscheid, Tyskland
www.leistritz.com



1. Tillverkningscellen från DMG MORI utformades individuellt som ett nyckelfärdigt projekt för bladbearbetning
2. Precisa resultat inom ett par hundradelar av en millimeter i 3-skiftsdrift
3. Perfekt anpassad även för manuell användning



Våra kontaktpersoner vid LEISTRITZ Turbinentechnik GmbH i Nürnberg (från vänster till höger): Wolfgang Heinrich (teknisk chef), Harald Brand (fabrikschef), Akdas Serkan (tekniker och programmerare)

DMU 40 eVo med WH 8 CELL levererar genomgående samma precisa resultat inom ett par hundradelar av en millimeter.

Wolfgang Heinrich
Teknisk chef
LEISTRITZ Turbinentechnik Nürnberg GmbH



Akdas Serkan, tekniker vid LEISTRITZ och ansvarig för programmering av systemet, tillägger med ett öga för detaljer: "Varje verktyg som används utsätts för processrelaterat slitage, som man måste reagera på. På grund av processernas stabilitet kan vi nu, med hänsyn till komponenttoleransen, bestämma livslängden för verktygen för varje variant av styrskovlar och specificera det i programmet."

3 extra obemannade skift med adaptiv produktionsprocess

För vissa komponenter har denna kontinuerliga förbättringsprocess redan genomförts. Återstående styrskovlgeometrier görs tillgängliga för adaptiv bearbetning parallellt med pågående drift.

"Till sist kommer vi att driva systemet från måndag morgon till lördag kväll, 52 veckor per år, inom ramen för multimaskindrift. Dessutom tjänar vi tre skift på de annars lediga söndagarna, då vi arbetar helt automatiserat utan tillsyn", säger Markus Heinrich glatt. En jämförelse: På fräsmaskiner med manuell lastning och lossning måste operatören (i enlighet med de certifierade specifikationerna) mäta var tionde del och vid behov själv justera programmet.

DMU 40 eVo bearbetar de 60 blankämnen i WH-magasinet utan avbrott som en komplett sats. Hela tre skift har på så sätt planerats. Mätningen av den 10:e delen besparas man inte (se certifiering), men mätningen sker under processen. och nödvändiga korrigeringar utförs automatiskt i CNC-programmet. Eftersom denna process hittills har varit helt tillförlitlig har man på LEISTRITZ i Nürnberg fullt förtroende för DMU 40 eVo från DMG MORI i "frontend", såväl som för DMG MORI HEITECs automatiseringskompetens i bakgrunden.

«

DMU 40 eVo

5-AXLIG AUTOMATION FRÅN DMG MORI

HÖJDPUNKTER

- + Skräddarsydd automation med modulära system: DMU 40 eVo med robotbaserat arbetsstyckeshanteringssystem WH 8 CELL från DMG MORI HEITEC
- + 5-axlig precisionsbearbetning av styrskovlar för flygplan under 7-dagarsdrift
- + Kortast installationstid tack vare digitalt förarrangemang och Digital TWIN-simulering
- + Övertygande processtabilitet och repetitionsnoggrannhet i 3-skiftdrift
- + Kortast bearbetningstider med upp till 1g acceleration och en spån-till-spån-tid på 5,5s
- + Full tillgänglighet till arbetsutrymmet för manuella bearbetningsoperationer

X-life

proven to be better

VCM-version

Med maximal
prestandatäthet

M-version

Kostnadseffektiv
och robust

HCM-version

För enastående produktivitet

M-serien High-Speed spindellager

X-life High-Speed spindellager finns i tre versioner: För maximala hastigheter, högsta möjliga bearbetningskraft och enastående precision.

VCM-version: Tillverkad av materialet VACRODUR för maximala prestanda och enastående driftsäkerhet.

www.schaeffler.se



X gånger större livslängd



X gånger större belastbarhet



X gånger effektivare platsutnyttjande

FAG

SCHAEFFLER

"JU MER KOMPLEXT ARBETSSTYCKET ÄR, DESTO BÄTTRE FÖR OSS"



Berättelsen om Wehl & Partner Muster + Prototypen GmbH börjar 1994 ett litet garage med en hembakugn för härdning av formar. Nästan 25 år senare är ett modern nybygge i Zimmern ob Rottweil, en filial i Spanien och ett dotterbolag i Salach resultatet av en kontinuerlig och framgångsrik företagsutveckling. Med 80 specialister och 22 maskiner för skärande bearbetning, additiv tillverkning och formsprutning tillverkar Wehl

& Partner sofistikerade mönster och prototyper för kunder i alla branscher. Sedan 2012 har DMG MORI levererat 5-axliga DMU eVo *linear* bearbetningscenter, vertikala bearbetningscenter för CMX V-serien och CTX-svarvmaskiner i CNC-teknik. 2016 togs steget till automatiserad produktion med två DMU 60 eVo *linear* med robotcell.

Mångsidig och pålitlig maskinpark från DMG MORI

En av anledningarna att välja DMG MORI som leverantör är företagets breda portfölj. Vid fräsning förlitar sig Wehl & Partner främst på de dynamiska och mycket precisa DMU eVo *linear* bearbetningscentren. För Bernardo Wehl är dessa mångsidiga 5-axliga fleroptionsmaskiner det rätta svaret på den krävande paletten av arbetsstycken: "Ju



Växellåds hus
till en elcykel

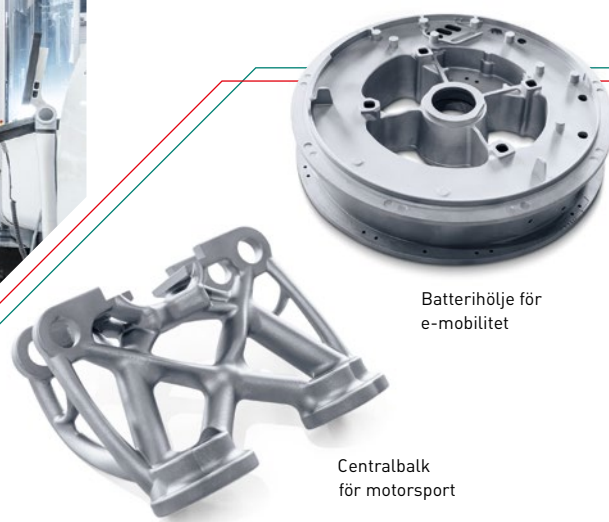


Med
robotcellen ökas
produktiviteten för
DMU 60 eVo *linear*
avsevärt.

**Bernardo Wehl med sina söner
Alexander (vänster) och Robert (höger)**
Föreståndarfamilj för Wehl & Partner



1. Roboten förser DMU 60 eVo **linear** med upp till 20 paletter eller blankkämnar.
2. Till Wehl & Partner levererar DMG MORI 5-axliga DMU eVo **linear** bearbetningscenter, vertikala bearbetningscenter från CMX V-serien och CTX-svarvmaskiner.



Batterihölje för
e-mobilitet

Centralbalk
för motorsport

mer komplext ett arbetsstycke är, desto hellre tar vi oss an uppdraget.” Uppdragen kommer bland annat från fordonsindustrin, elindustrin och luft- och rymdfartsindustrin och sträcker sig från bormaskinshöljen till instrumentpaneler. Wehl & Partner producerar även små serier i bolagets egna formsprutning. ”Vår stora tillverkningsbredd inkluderar även egen verktygstillverkning för formsprutning”, tillägger Alexander Wehl.

Obemannad produktion tack vare DMU 60 eVo **linear** med robotcell

Med utbyggnaden av produktionen kan Wehl & Partner möta den ständigt ökande

OBEMANNAD PRODUKTION UNDER HELGEN

efterfrågan. Inköpet av en automatiserad tillverkningscell var i slutändan en logisk konsekvens, säger Robert Wehl, som driver verksamheten tillsammans med sin bror Alexander och sin far Bernardo: ”Robotcellen ökar vår produktivitet något oerhört, eftersom vi med hjälp av den kan använda DMU 60 eVo **linear** om nätterna och helgerna.” Personalen arbetar bara i en och en halv-skift. ”Under dagen programmerar vi uppdrag och ställer in allt, på nätterna blir komponenterna frästa.” Kuka-roboten förser maskinen med upp till 20 paletter eller blankkämnar. Den tillhörande hyllan ger nödvändigt med plats. En vändstation ser till att även spännytorna behandlas i ett andra processteg.

”Varje morgon avlägsnar vi färdiga komponenter som vi direkt kan skicka vidare på efterbearbetning”, förklarar Alexander Wehl. Enligt Robert Wehl har den automatiserade bearbetningen ytterligare en fördel: ”Till skillnad från vid manuell bearbetning kan inga felaktigheter uppstå.” Precisionen för många komponenter ligger nämligen i µ-intervall.

Robotcell för högflexibel tillverkning av enskilda delar av partistorlek 1

DMU 60 eVo **linear** med robotcell övertygade snabbt Wehl & Partner: ”Vid tillverkning av enskilda delar av partistorlek 1 är denna automation en mycket flexibel lösning, som gör att vi kan reagera snabbt och samtidigt öka vår produktionskapacitet.” Korta leveranstider är ett önskemål från kunderna och därmed även ett av Wehl & Partners egna krav, något som företagets grundare framhåller särskilt: ”Det tar ungefär en till två veckor från uppdragsingång till leverans av den färdiga prototypen.” Vid behov ger Wehl & Partner även sina kunder stöd i utvecklingsfrågor.

Rumslig och teknisk tillväxt

Det övergripande utbudet av tjänster och en storskalig professionell kompetens är Wehl & Partners viktigaste tillväxtfaktorer. En expansion av produktionsområdet planeras och företaget fortsätter även att utvecklas tekniskt, säger Robert Wehl: ”Additiv tillverkning blir ett allt viktigare tillägg till vår portfölj eftersom vi efterarbetar komponenter från pulverbädden på våra CNC-maskiner, så att även vi kan erbjuda allt från en enda källa.”

FAKTA OM WEHL & PARTNER

- + Familjeföretag som grundades 1994
- + Huvudkontor i Zimmern ob Rottweil
- + 80 anställda
- + Filial i Spanien, dotterbolag i Salach
- + Hög tillverkningsbredd med skärande bearbetning, additiv tillverkning och formsprutning



Wehl & Partner
Muster und Prototypen GmbH
Römerallee 12
Industriegebiet, IN-KOM Südwest
78658 Zimmern/Rottweil
Tyskland
www.wehl-partner.de





AUTOMATISERAD PRODUKTION MED INDUSTRI 4.0- LÖSNINGAR

ENHETLIG SAM- MANLÄNKNING MED ROBOTAR

- + Fem DMU eVo 80 *linear*
- + 180 palettplatser för 450×450 mm stora och 250 kg tunga paletter
- + Två monteringsstationer och en plockstation
- + Kerasystem utvecklat av LuK för enkel definition av nollpunkten vid uppsättning
- + 120 verktyg per maskin plus 105 verktyg i en extern hylla
- + Streckkodsläsare för automatisk överföring av verktygsdata
- + FANUC-robotar med två gripare för paletter och verktyg



De sammanlänkade
DMU 80 eVo *linear*
möjliggör helauto-
matisk och tillförlitlig
kompletttillverkning.

Wilfried Schwenk

Chef för verktygstillverkning vid Schaeffler
i Kappelrodeck

Wilhelm och Georg Schaeffler grundade LuK GmbH & Co.KG år 1965 och deras framgångsrika historia började med serieproduktion av tallriksfjäderkopplingar till Volkswagenbubblor. Som del av Schaeffler Gruppe sysselsätter företaget totalt cirka 5500 anställda i Bühl, Bußmatten, Sasbach och Kappelrodeck. Huvudkontoret i Bühl är sedan januari 2018 Schaeffler Gruppens automatiska huvudkontor för OEM. Det viktigaste elementet för deras tekniska försprång är de innovativa produktionsprocesserna. Det senaste exemplet är en flexibel tillverkningscell med fem DMU 80 eVo *linear*, som DMG MORI under elva månader utformat och realiserat i samarbete med Schaeffler.

Produkter "Made in Germany" har gott rykte världen över. Lika vidsträckt är utmaningen att tillverka dessa produkter på ett ekonomiskt sätt, och hos Schaeffler börjar detta redan i utvecklingen och tillverkningen av verktyg. "Innovativa formningstekniker gör att vi hela tiden kan producera seriekomponenter på ett allt effektivare sätt", förklarar Wilfried Schwenk, chef för verktygstillverkning vid Schaeffler i Kappelrodeck. "De verktyg som krävs för detta är så efterfrågade att vi levererar dem ända till Kina, där produktionen egentligen är mycket billigare." Därför

började Schaeffler leta efter besparingspotentialer, särskilt vid verktygstillverkning.

40 DMG MORI-maskiner för högpåprecisionstillverkning av verktyg

En modern maskinpark med över 120 bearbetningscenter och svarmaskiner gör att verktygstillverkningen ständigt blir allt produktivare. Bara från DMG MORI finns 40 maskiner, som bevis på innovationskraven vid verktygstillverkning. I ett tidigt skede bearbetades komplexa arbetsstycken med högsta precisionsklasser på en HSC 75 *linear* från DMG MORI. År 2007 tillkom en automatiserad version av samma maskin. Wilfried Schwenk förklarar: "Produktionsvinsten med automation är enorm eftersom vi kan fokusera på att förbereda nya uppdrag medan maskinen producerar av sig själv."

Mycket noggranna bearbetningscenter, som modellerna från DMU eVo *linear*-serien, är standard i Schaefflers produktion. "Det modulära systemet ger oss en mycket tillämpningsinriktad utrustning som uppfyller våra höga krav", menar Marco Rettig, ansvarig för maskininköp vid Schaeffler i Kappelrodeck. "Det är av avgörande vikt att maskinerna bearbetar arbetsstycken i perfekt kvalitet och med tillräcklig produktivitet", tillägger Andreas Glaser, ansvarig för skärande bearbetning. »



Från vänster till höger: Andreas Glaser, ansvarig för skärande bearbetning vid Schaeffler Gruppe i Kappelrodeck, Wilfried Schwenk, chef för verktygstillverkning, och Marco Rettig, ansvarig för maskinköp.

Individuell automation med fem maskiner och 180 palettplatser

Med sammanlänkningsen av fem DMU 80 eVo **linear** har Schaeffler och DMG MORI tagit automation till en ny nivå. Det 30 meter långa systemet omfattar förutom de fem bearbetningscentren en verktygsförinställning inklusive en monteringsstation för verktyg, två monteringsstationer för arbetsstycken och en plockstation. Data från verktygsförinställningen överförs automatiskt till maskinen via en streckodsläsare på monteringsstationen, innan roboten placerar verktygen i de externa magasinerna. "Här förvarar vi upp till 105 specialverktyg som används mindre ofta", förklarar Andreas Glaser. "De 120 verktygsplatserna i maskinen utrustas vi med standardverktyg och deras systerverktyg." Det finns också en streckodsläsare på maskinerna för överföring av verktygsdata. Inuti systemet arbetar en FANUC-robot med två gripare för paletter och verktyg. Den långa hyllan har 180 platser för 450 x 450 mm stora och upp till 250 kg tunga paletter.

Gemensamt utvecklad automation med artificiell intelligens

Vid denna automationslösning fungerar DMG MORI som enda kontakt för produk-

tionsteknik, verktyg, NC-programmering och automation. Utformningen av systemet utfördes dessutom under nära samarbete med Schaeffler, vilket gjorde det enklare att tillgodose olika krav och önskemål. Tack vare det kunde Schaeffler bidra med ett egenutvecklat kamerasystem för monteringsstatio-

BARA TRE ANSTÄLLDA PER SKIFT ISTÄLLET FÖR NIO

ner. Kamerorna skannar varje komponent och tillåter operatören att ställa in en nollpunkt i datorn. "Den är korrekt ner till en tiondel, vilket räcker för blankämnen med tillräckligt stora mått", säger Andreas Glaser. Vid behov kommer maskinen att fastställa mer exakta nollpunkter via en knapp – även automatiskt. Man kan definitivt tala om artificiell intelligens när man pratar om denna automation, betonar Wilfried Schwenk: "Systemet sköter

helt självständigt orderhantering, utlämning av färdiga komponenter, användning av systerverktyg vid rätt tillfällen och programkorrigeringar vid verktygsslitage." På detta sätt åstadkoms tillförlitlig kompletttillverkning av komponenter.

Endast tre anställda per skift krävs för att driva hela automationssystemet. "En tredjedel av vad som skulle krävas för produktion utan automation", säger Wilfried Schwenk om den höga kapaciteten. "Därför blev vi tvungna att anställa fem nya programmerare, så att tillräckligt många ordrar kan läggas till i systemet." Han avfärdar rädslan för arbetsförluster på grund av automatiserad produktion. Tvärtom: "Om vi inte tar det här steget i produktionen är kostnaderna på lång sikt för höga. Då riskerar vi istället att förlora alla jobb." Samma sak gäller produktionsområdet: "Utan automation skulle vi behöva dubbelt så mycket utrymme till alla maskiner och kringutrustning."

En digital framtid för automatiserade processer

Verktøgstillverkningen i Kappelrodeck är en av de största inom Schaeffler Gruppe och sätter därför också produktionstekniska standarder för ständigt ökande kvalitet och reducerade kostnader för arbetsstycken. Denna automation är ett exempel på detta, säger Wilfried Schwenk: "Vi har redan liknande system med fyra resp. två DMU 80 eVo *linear* i Bühl och på ett ställe i USA" Dessutom funderar vi ständigt på nya framsteg. "Digitaliseringen av våra processer är en lovande framtidslösning."

Medan den DMU 80 eVo *linear* som använts fram till nu fortfarande är utrustad med klassiska HEIDENHAIN-kontroller, levererar DMG MORI framtida modeller med både CELOS och HEIDENHAIN. "Detta ger oss nya möjligheter vid hantering av order-, maskin- och verktygsdata", säger Wilfried

Schwenk, som ser fram emot den möjliga sammanlänkningsen med CELOS. "Då kan vi underbygga många saker som vi tidigare bestämt baserat på erfarenhet med fakta och införliva dem automatiskt i våra processer." Han tänker på vibrationsminimering vid bearbetning och på verktygsinköp. "När vi analyserar livslängden för verktyg i ett moln kan vi fastställa parametrar som vår inköpsavdelning använder för att automatiskt beställa nya verktyg."

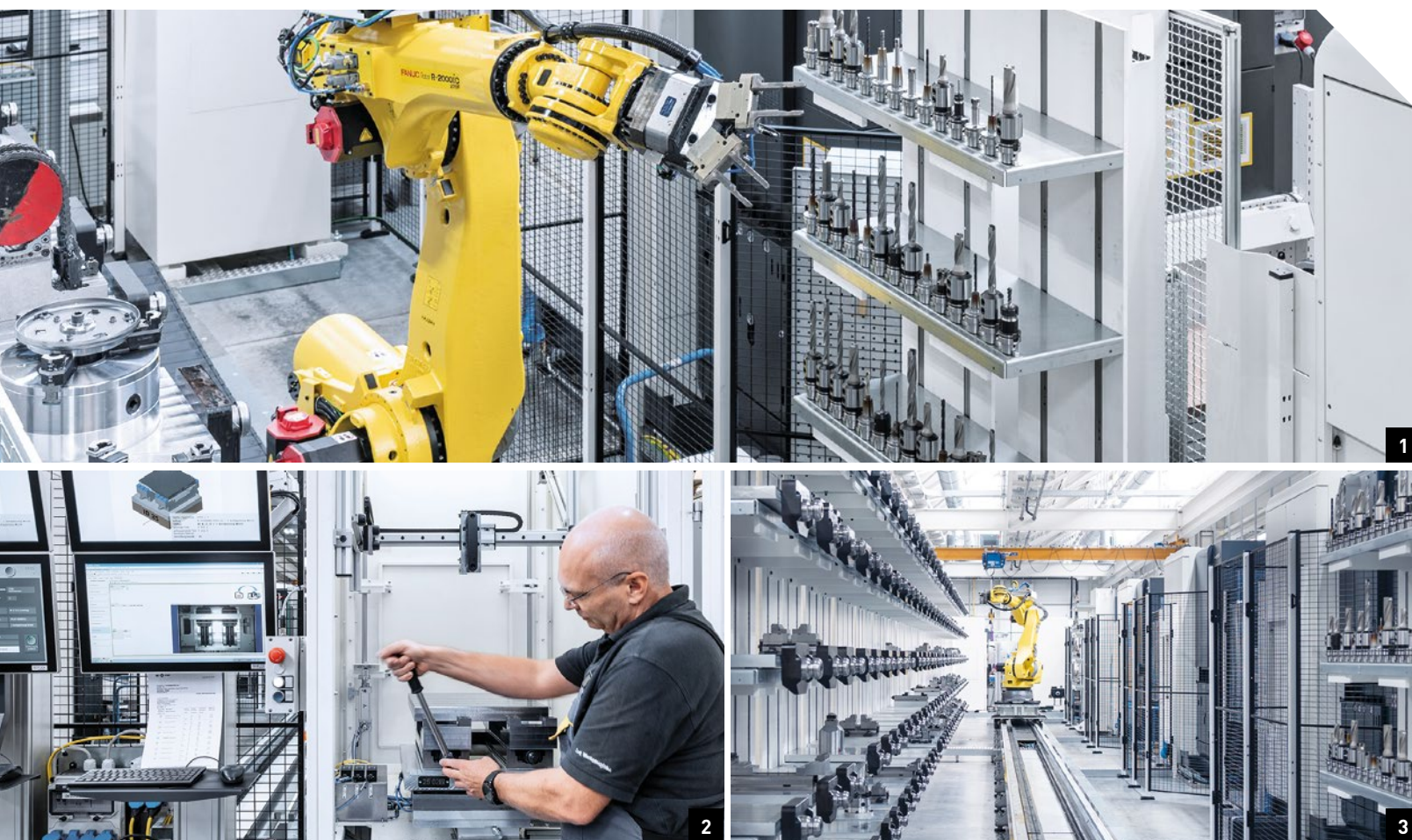
«

FAKTA OM SCHAEFFLER

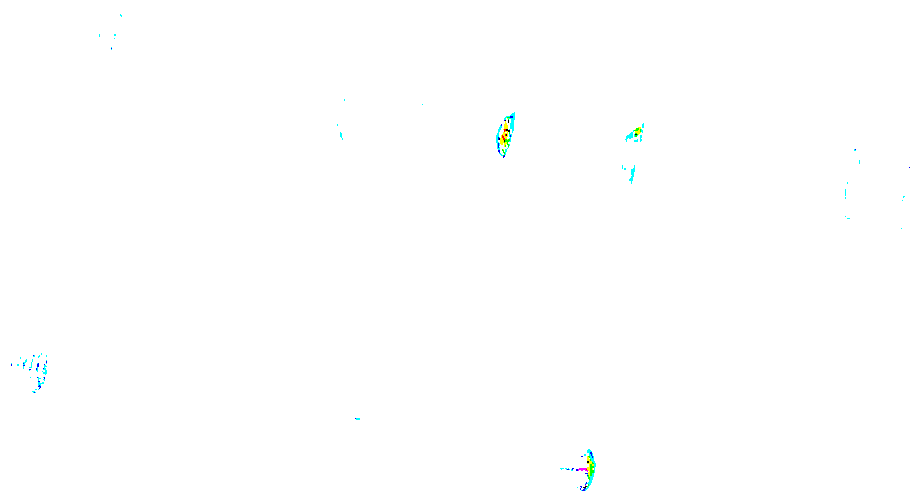
- + Innovativa fordonsprodukter som dubbelkopplingar, dubbelmassesvänhjul och CVT-växellådor i Bühl, Bußmatten, Sasbach och Kappelrodeck
- + Verktøgstillverkningen i Kappelrodeck sätter den produktionstekniska standarden inom Schaeffler Gruppe

SCHAEFFLER

LuK GmbH & Co. KG
Industriestraße 3
77815 Bühl, Tyskland
www.schaeffler.com



1. Utöver de 120 verktygsplatserna per maskin finns det 105 platser för specialverktyg tillgängliga i automationen. 2. Monteringsstationerna har ett kamerasystem som utvecklats av Schaeffler, som gör det möjligt för operatören att ställa in en nollpunkt i datorn. 3. Den 30 meter långa automationen omfattar fem DMU 80 eVo *linear*, en verktygsförinställning inklusive en monteringsstation för verktyg, två monteringsstationer för arbetsstycken och en plockstation.



Pumphus

ETT FINGER PÅ PULSEN

MED AUTOMATISERAD, HÖGKVALITATIV SKÄRANDE BEARBETNING FÖR FORSKNING OCH UTVECKLING



Frank Warnke, vd för Ludwig Feinmechanik sedan 2014.

Efter att Gerhard Ludwig grundade Ludwig Feinmechanik & Maschinenbau GmbH år 1979 gjordes flytten till University of Bremens teknologipark 1998 för ett nära samarbete med de företag och forskningsinstitut som finns där. Till exempel Fraunhofer-institutet och Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (tyska centret för luft- och rymdfart). 14 specialister och tio CNC-maskiner från DMG MORI säkerställer en kvalitetsinriktad och tillförlitlig produktion av sofistikerade enskilda delar och serier. Det senaste förvärvet i maskinparken är en 5-axlig DMU 50 generation 3 med PH 150 palett-hantering som ökar produktiviteten i produktionen.

När Gerhard Ludwig gick i pension 2014 tog ficonTEC Holding över företaget. Frank Warnke, den nya vd:n, hade som mål att fortsätta i Ludwig Feinmechaniks framgångsrika riktning, och har utöver kundbasen från teknikparken även erövrat andra marknader i branschen. Till de många enskilda delarna har också större serier på upp till 2000 delar tillkommit: "Den högs kvalitetsstandarden förblev densamma." Ludwig Feinmechanik specialiserar sig på komplexa komponenter för bland annat allmän maskintillverkning och luft- och rymdfartsindustrin. "För sådana uppdrag krävs en hög produktionsteknisk

kompetens, något vi kan garantera tack vare våra specialister", säger Frank Warnke. Teamet har i många år förlitat sig på en maskinpark från DMG MORI, som Frank Warnke kontinuerligt har förnyat under de senaste åren. Orsak: "För det första är maskintillgängligheten högre för nya modeller och för det andra måste vi se till att vår teknik alltid är aktuell."

Obemannade natt- och helgskift

De nyare modellerna i produktionen inkluderar en DMC 1450 V för vertikal bearbetning

TIO PALETTER PÅ 16,5 m²

och en DMU 60 eVo *linear* för 5-axlig simultanbearbetning. En DMU 50 generation 3 inklusive PH 150 paletthantering i den nyligen introducerade VERTICO-designen möjliggör sedan tidigare i år automatiserad produktion för Ludwig Feinmechanik. "Obemannade natt- och helgskift ökar vår produktivitet avsevärt", säger Frank Warnke. Den ansvariga operatören kan förbereda de tio palettplatserna med helt olika enskilda delar och ta bort dem igen nästa morgon eller efter helgen.

Komplett system med tio paletter på mindre än 16,5 m²

Produktionslösningen med DMU 50 generation 3 och PH 150 övertygade Frank Warnke på flera nivåer: "Eftersom vårt produktionsområde är begränsat var den kompakta konstruktionen med tio paletter på en yta mindre än 16,5 m² ett viktigt kriterium." Det förhållandevis stora arbetsutrymmet för arbetsstycken som väger upp till 300 kg är också positivt. "På det sättet täcks ett brett utbud av komponenter in."

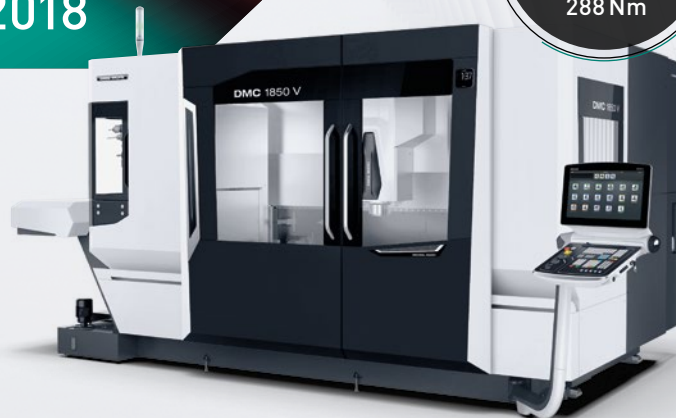
5-axlig simultanbearbetning, 15 000 rpm speedMASTER-spindel och ergonomisk DMG MORI-design

Även prestandan och funktionen för DMU 50 generation 3 utmärker sig på Ludwig Feinmechanik. "Med 5-axlig simultanbearbetning, en kraftfull spindel och kylningsåtgärder för hög precision är det ett bra, fullständigt paket i en attraktiv prisklass", säger Frank Warnke. »

VÄRLDS- PREMIÄR 2018

DMC 1850 V

TUFF
BEARBETNING,
VRIDMOMENT
UPP TILL
288 Nm



DMC 1850 V

"DMC 1850 V ÄR TACK VARE DEN MYCKET STABILA MASKINBÄDDEN OCH EN 288 Nm SPINDEL SOM TILLVAL IDEALISK FÖR TUNG SKÄRANDE BEARBETNING"

HÖJDPUNKTER

- + Endelad maskinbädd för **tung skärande bearbetning med en upp till 288 Nm**
- + **inlineMASTER-, speedMASTER- och powerMASTER-**spindel upp till 20 000 rpm eller 288 Nm
- + **36 månaders garanti** på alla **MASTER-spindlar** med obegränsad användning
- + Bordsstorlek på 2160 × 750 mm för bearbetning av **stora arbetsstycken upp till 3000 kg** eller **låg bemannad bearbetning** av flera mindre arbetsstycken
- + **5 µm** cirkulär noggrannhet och termisk stabilitet tack vare ett enhetligt kylningskoncept och **smartSCALE mätsystem** från MAGNETEC
- + **CELOS med SIEMENS** eller **CELOS med HEIDENHAIN (TNC 640)**



inlineMASTER*-spindel med 15 000 rpm, speedMASTER upp till 20 000 rpm eller 200 Nm som tillval, samt powerMASTER*-spindel med 288 Nm (SK50).

*tillgänglig från och med andra kvartalet 2019

Svängområdet för det kompakta 5-axliga bearbetningscentret sträcker sig från -35° till $+110^{\circ}$, speedMASTER-spindelns arbetar med 20 000 rpm, 35 kW och 130 Nm. En nyhet är 36 månaders garanti som DMG MORI ger på alla MASTER-spindlar med obegränsad användning. Frank Warnke uppskattar dess-

speedMASTER- SPINDEL MED 130 Nm OCH 36 MÅNADERS GARANTI

utom DMG MORI-designen – både av ergonomiska och visuella skäl: "Monteringsprocessen underlättas både av den goda insynen i arbetsutrymmet och paletthanteringen och av maskinens lättillgänglighet." Automationslösningen från DMG MORI gjorde att Frank Warnke kunde öka produktiviteten trots det begränsade utrymmet i teknikparken och bristen på kvalificerad personal: "Nästa maskininköp på listan är kombinationen av DMU 50 generation 3 och PH 150."

«

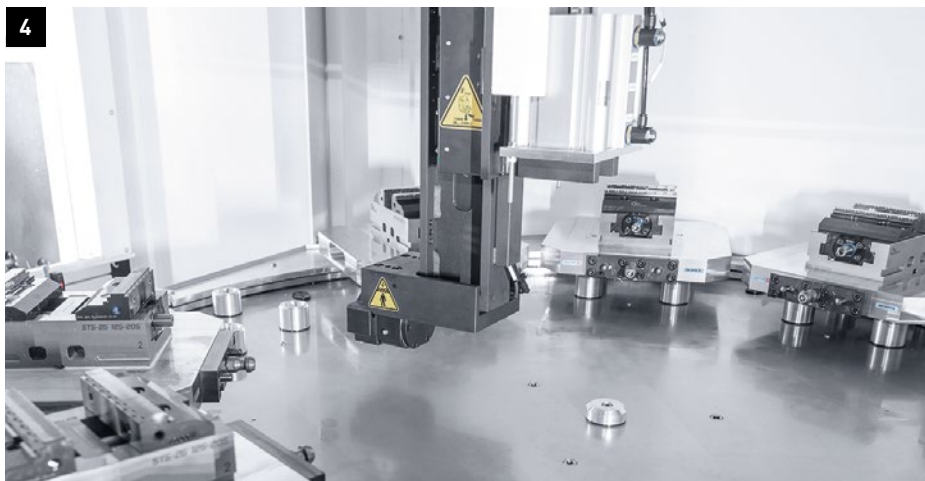
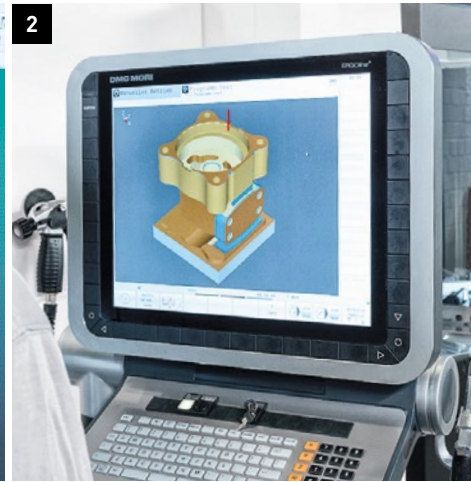
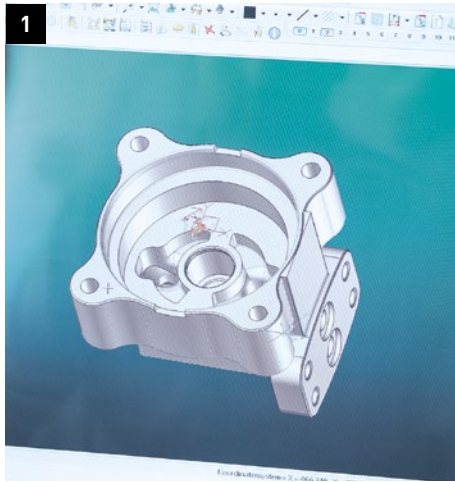
FAKTA OM LUDWIG FEINMECHANIK & MASCHINENBAU

- + Erfarenhet av CNC sedan 1979
- + 14 högkvalificerade specialister
- + Komplexa enskilda delar och serier på upp till 2000 delar



Ludwig Feinmechanik &
Maschinenbau GmbH
Robert-Hooke-Straße 6
28359 Bremen, Tyskland
www.ludwig-feinmechanik.de





1+2. Programeringen av komplexa arbetsstycken sker i datorn.

3. PH 150 palettanteringen är användarvänlig.

4. Den kompakta automationslösningen har plats för tio paletter på en 16,5 m² stor yta och ett arbetsutrymme för arbetsstycken upp till 300 kg.

5. Med en DMU 50 generation 3 inklusive PH 150 palettantering i VERTICO-design tog Ludwig Feinmechanik 2018 steget över till automatiserad produktion.

6. DMU 50 generation 3 erbjuder 5-axlig simultanbearbetning, en kraftfull spindel och kylningsåtgärder för hög precision i en attraktiv prisklass.

7. På grund av det stora antalet olika komponenter är Ludwig Feinmechanik beroende av flexibla bearbetningslösningar som DMU 50 generation 3 inklusive PH 150 palettantering.

VÄRLDS-
PREMIÄR
2018

NHX 4000 & 5000 GENERATION 3

DEN NYA STANDARDEN FÖR HORISONTELLA BEARBETNINGSCENTER

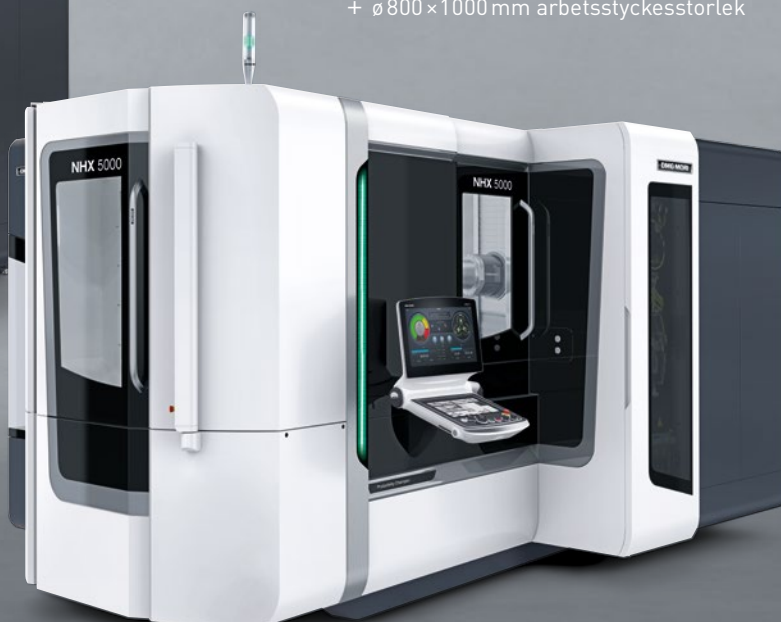


NHX 4000

- + 400 × 400 mm palettstorlek
- + 400 kg palettvikt
- + ø 630 × 900 mm arbetsstyckesstorlek

NHX 5000

- + 500 × 500 mm palettstorlek
- + 500 kg palettvikt (700 kg som tillval)
- + ø 800 × 1000 mm arbetsstyckesstorlek



PATENTERAT HJULMAGASIN

(TILLGÄNGLIGT FÖR NHX 4000/5000 MED SIEMENS)

- + Det mest kompakta magasinet på marknaden
(41 % lägre bredd för 123 verktygsplatser)
- + Hög- och lågtrafikssparalllell montering (med 2 hjul, 123 verktyg)
- + Upp till 303 verktygsplatser (123, 183, 243, 303)
- + 3 s spån-till-spån-tid, max. 5,6 s verktygsbytestid



5,6 s spån-till-spån-tid, 0,5 s verktygsbytestid.

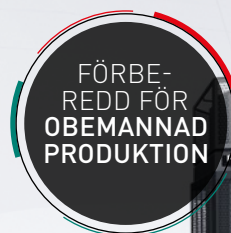


7 FRAMSTÅENDE TEKNIKER SOM STANDARD

- 1. speedMASTER 20 000 rpm med 221 Nm**
 - 740 cm³/min i CK45
 - M42 borrning i CK45 (15 000 rpm med 250 Nm som tillval)
- 2. toolSTAR-magasin med 60 verktygsplatser**
 - 2,2 s spån-till-spån-tid (NHX 4000)
 - integrerad detektering av verktygsbrott
- 3. Spåntransportör med integrerad tank och cyklonfilter,**
samt 15 bar IKZ
- 4. 100 rpm NC-rundbord (DDM)**
- 5. Utökat spänningshydrauliskt gränssnitt,**
som autokoppling (underifrån) och fixerad ovanifrån,
för större flexibilitet i automationen
- 6. Optimerade gjutna komponenter för större dynamik**
och stabilitet, samt **smartSCALE positionsmätssystem**
från MAGNET
- 7. CELOS med MAPPS på FANUC**
CELOS med SIEMENS



Yttre hjul med 63 tillgängliga verktygsplatser,
inre hjul med 60 tillgängliga verktygsplatser.



NHX 4000 & 5000 GENERATION 3

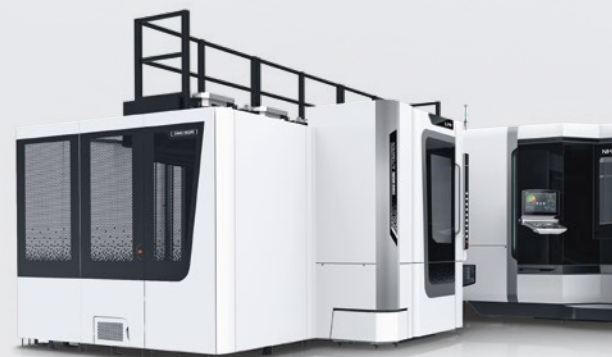


RPS - ROTARY PALLET STORAGE

RPS - PALETTLAGRINGS- SYSTEM MED MINIMALT UTRYMMESBEHOV OCH PERFEKT ANVÄNDBARHET

HÖJDPUNKTER

- + **Palettlagring** med 5, 14 eller 21 extra paletter, totalt
upp till 23 paletter | SIEMENS: totalt 7 eller 12 paletter
- + **500 × 500 mm** max. palettstorlek, **700 kg** max. palettvikt
- + **ø 800 × 1 000 mm** max. arbetsstyckesstorlek



CPP & LPP

FLEXIBEL PALETTHANTERING FRÅN 5 TILL 99 PALETTER

HÖJDPUNKTER

- + **500 × 500 mm** max. palettstorlek, **700 kg** max. palettvikt
- + **ø 800 × 1 000 mm** max. arbetsstyckesstorlek

CPP - kompakt palettpool

- + Upp till 29 paletter
- + Max. 4 maskiner med 2 monteringsplatser

LPP - linjär palettpool

- + Upp till 99 paletter på 2 nivåer
- + Max. 8 maskiner med 5 monteringsplatser



Mer på ämnet automation finns på:
automation.dmgmori.com

50 % HÖGRE PRODUKTIVITET TACK VARE AUTOMATISERAD TURN & MILL-MASKIN



Masatoshi Fujii
Styrelseordförande



1

Fujii Metal är specialiserade på bearbetning av icke-järnmetaller. De flesta av deras intäkter kommer från produktionen av insatsmaterial för fräsningssystem, som behövs vid produktionen av halvledare. Detta kräver speciella kunskaper i bearbetning, vid hantering av material som kan vara särskilt hårda, klabbiga eller bräckliga i jämförelse med järn och andra vanliga material. Fujii Metal har utvecklat en ledande position inom detta område.

70 % mindre produktionsområde tack vare automatiserad NT 4300 DCG

Den ursprungliga processen bestod av tre verktygsmaskiner med tre operatörer. Denna process kombineras nu på en fleraxlig maskin NT 4300 DCG med robotautomation. Eftersom bara en maskin behövs kan produktionsområdet minskas med cirka 70 %. Robotdriften möjliggör dessutom obemannad drift nätter och helger, vilket ökar produktiviteten med 50 %. "Även om det var en enorm investering för ett litet till medelstort företag som vårt så gör utökningen av drifttimmarna med cirka 20 timmar per dag att produktionskapaciteten ökar två och en halv gång om", säger styrelseordförande Masatoshi Fujii med stort förtroende för sitt beslut.

I Fujii Metals toppmoderna fabrik kombineras tre fleraxliga maskiner från DMG MORI med en robot som automatiserar hela processen, från montering till efterbehandling. "Genom att investera i fabriker och maskiner kan man möta de ökande produktionskraven. Därför valde vi automatisering", argumenterar Fujii för ett automatiserat tillvägagångssätt.

Genombrottet kom med en DMG MORI-lösning

"Även om vi kände till fördelarna med processintegration, trodde vi inte att något sådant var möjligt hos oss", säger Fujii. Speciellt spånborstförelse kändes som ett problem. Här kunde dock DMG MORI dra nytta av en bred kunskap från europeisk kringutrustning och lösa problemet med processintegration med en högtrycksskylare för bättre spånborstförelse.

Investeringen som betalade sig själv med DMG MORIs robotlösning

Högre investeringskostnader kan inte undvikas vid köp av en fleraxlig maskin. "För att denna investering skulle kunna betala sig själv hade Fujii Metal inget annat val än att lyfta produktionen till en aldrig tidigare skådad nivå." Därför automatiserade DMG MORI processen så att produktionen kunde förlängas till nätter och helger. Det var med den lösningen som styrelseordförande Fujii uppnådde en nästan explosiv produktivitetökning: "Det omfattande stödet från DMG MORI, som erbjuder alla komponenter till automatiseringssystemet från en enda källa, övertygade oss bortom alla tvivel."

Nyckeln till framgång låg i ett ungt team med fräscha idéer

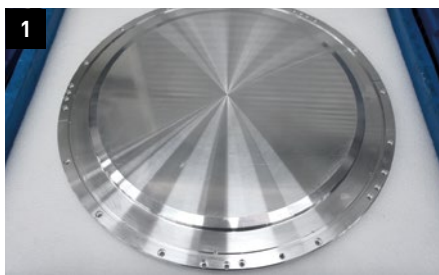
Det var företagets första försök att driva en automatiserad fabrik. "Vi hade ingen kunskap om automatiserad produktion. Därför sökte vi internt efter anställda till ett litet och ungt team", säger Fujii. Yngre anställda är i regel mer skickliga på programmering än de från det "gamla gardet". "De ser programmering som ett slags lek. Därför kunde de börja använda de automatiserade maskinerna ännu snabbare än vi förväntat oss."

«



2

1. NT 4300 DCG med robotsystem
2. Shinji Kono, representant för område 1, tillverkning;
Yuhei Tozawa, område 1, tillverkning;
Yuya Chiba, chef för område 1, tillverkning;
Masatoshi Fujii, styrelseordförande



1. Exempel på arbetsstycke med en blankämnesvikt mellan 40 och 50 kg
2. Automatisk robot-lastning av NT 4300 DCG

FAKTA OM FUJI METAL

- + Grundat 1985
- + Över 30 års erfarenhet av bearbetning av material för fräsningsystem (halvledarindustrin)
- + Specialiserade på bearbetning av icke-järnmetaller, inklusive titan, koppar, tantal och kobolt



FUJI METAL Co., Ltd.
2 Chome-7 - 16 Hinode,
Kawasaki-ku, Kawasaki-shi,
Kanagawa-ken
210-0824, Japan
www.fuji-metal.co.jp



NTX-SERIEN

NY



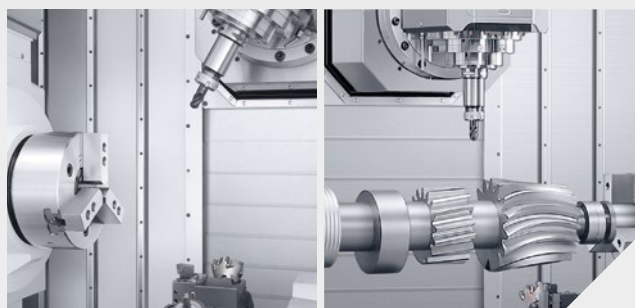
< 16,5 m²
UPPSTÄLL-
NINGSYTA

NTX 2000/2500/3000

BEST IN CLASS TURN & MILL – turnMASTER MED 1194 Nm OCH compactMASTER MED 132 Nm

HÖJDPUNKTER

- + **turnMASTER** vridspindel:
NTX 2000: 8" chuck, 5000 rpm, max. 421 Nm
NTX 2500: 10" chuck, 4000 rpm, max. 599 Nm
NTX 3000: 12" chuck, 3000 rpm, max. 1194 Nm
- + **compactMASTER** Turn & Mill-spindel med 132 Nm vridmoment och 350 mm längd
- + **Multitasking:** Direct Drive B-axel för 5-axlig simultanbearbetning av komplexa arbetsstycken
- + **Hög flexibilitet** tack vare X-axlig förflyttning upp till -125 mm under spindelns mitt
- + **CELOS med MAPPS på FANUC och CELOS med SIEMENS tillgänglig**



6-sidig komplettbearbetning av komplexa arbetsstycken upp till ø670 och 1500 mm längd med Turn & Mill-spindeln compactMASTER och en andra verktygshållare (nedre revolver) med 80 mm Y-axel.



Mer om NTX 2500 finns på:
ntx.dmgmori.com



ROBOTAR

SOM PRODUKTIONSHJÄLP





Redan 2000 investerade LÜBBERING i byggnationen av en modern och tidsenlig produktionsfabrik.



Markus Füchtenhans
Teknisk chef och prokurist
vid LÜBBERING.

Johannes LÜBBERING GmbH i Herzebrock i Ostwestfalen är en högspecialiserad leverantör av högprecisionsverktyg för skruv- och borrar teknik. Med 200 specialister och unika teknikidéer förverkligar detta familjeföretag komplexa produkter för nästan alla fordonstillverkare och flygplanstillverkare. En stor del av LÜBBERINGs stora produktionsbredd har ända sedan 1980-talet involverat skärande bearbetning med cirka 30 delvis automatiserade verktygsmaskiner från DMG MORI. Ett av de senaste förvärven är Robo2Go, en flexibel robotautomation för vridcenter från CTX-serien.

Borr- och skruvsystem i bilmonteringslinjer blir allt komplexare eftersom tillverkarna installerar allt fler utrustningskomponenter på ett begränsat utrymme. Luft- och rymdfartstekniken är precis lika krävande, förklarar Markus Füchtenhans, produktionsledare vid LÜBBERING: "Säkerhetsrelevanta komponenter måste monteras på ett tillförlitligt sätt med handbormaskiner. Vi har alltid varit en problemlösare för våra kunder." I egenkap av idétillverkare förenar LÜBBERING kreativa idéer med alla de grundläggande idéerna i klassisk produktion. En modern maskinpark hjälper teamet vid skärande bearbetning, erodering och slipning. Bara för svarvning och fräsning har cirka 30 verktygsmaskiner från DMG MORI installerats.

Processoptimering genom automatiserad komplettbearbetning

LÜBBERING har använt CNC-teknik från DMG MORI sedan 2000 och tillverkade tidigt komplexa arbetsstycken, minns Markus Füchtenhans: "Eftersom vi ständigt optimerar våra processer var det här steget lika logiskt som steget till automatiserad produktion på en DMC 650V med PH 150|8 palett hantering som vi tog 2014." Autonom bearbetning ökar kapaciteten och hjälper personalen vid produktionen: "Medan systemet arbetar på ordrar använder våra specialister andra maskiner eller fokuserar på programmering och kvalitetskontroll." Därför fortsätter man att förlita sig på väl kvalificerad arbetskraft.

»



Med Robo2Go från DMG MORI ger LÜBBERING stöd till sina specialister vid CTX-svarv-fräs-centren.

Robo2Go som standardautomation på fabriken för flexibel användning på olika maskiner

Ett annat stort steg var automationen av svarvmaskiner. Sedan 2016 har LÜBBERING använt en Robo2Go på en CTX beta 1250 TC, något som DMG MORI erbjuder som en standardautomation från en enda källa. Den användarvänliga standardlösningen gör att operatören med minimal ansträngning kan installera Robo2Go även på andra svarvmaskiner. "Magasinet för 72 arbetsstycken möjliggör autonom produktion under helgen." Under veckan arbetar man i treskift. "Om nätterna med lite mindre personal, så att Robo2Go kan arbeta oövakad under längre perioder."

Enkel installation utan robotkunskaper

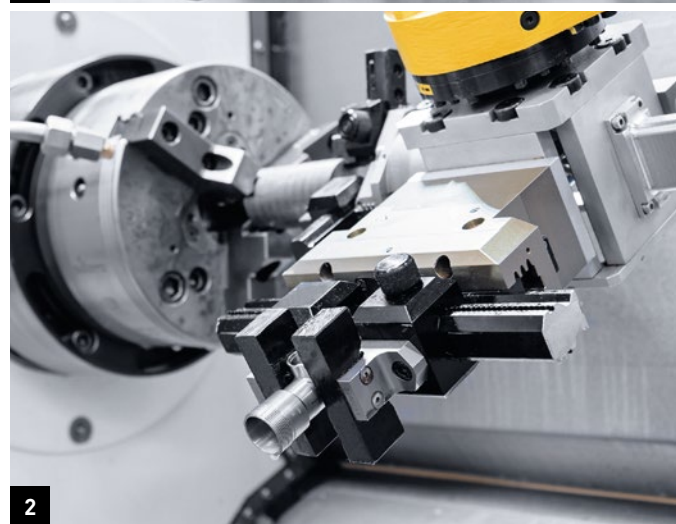
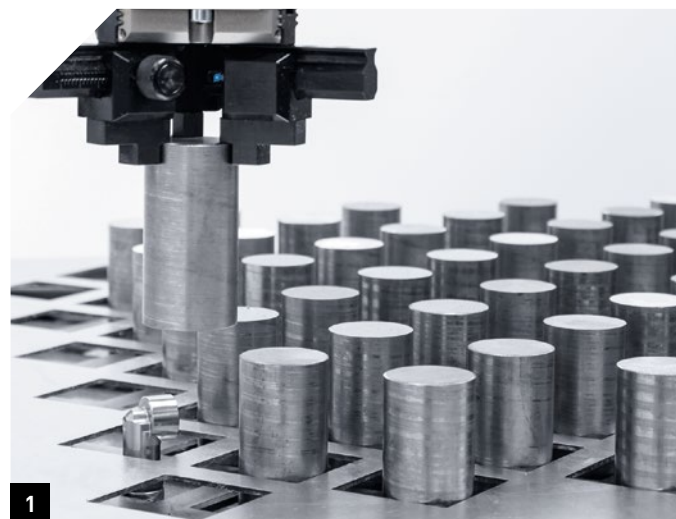
Programmeringen av Robo2Go kräver ingen kunskap om robotprogrammering, så att praktiskt taget vilken användare som helst kan lära upp roboten på kort tid. Robo2Go tar ut ett blankämne ur magasinet och en andra gripare lastar av det bearbetade arbetsstycket på motspindeln, innan blankämnet spänns fast på huvudspindeln. Den färdiga delen placeras på den lediga magasinplatsen. Robotens bärlast är 10 kg och den flyttar arbetsstycken upp till $\varnothing 100 \times 250$ mm.

Övervakning av riskområden med laser

En särskild egenskap med Robo2Go är dess övervakning av riskområden med en laser. Om en operatör närmar sig under pågående process minskar roboten först sin hastighet om operatören beträder ett gult område. Det röda området utlöser ett stopp, varefter Robo2Go måste startas om. "Den här åtgärden är nödvändig av arbetsskyddsskäl", säger Markus Füchtenhans. "En annan fördel är att Robo2Go kommer utan ett utrymmeskrävande säkerhetshölje."

Digital verkstadsstyrning med PRODUCTION PLANNING från ISTOS

För LÜBBERING är automationslösningar som CTX beta 1250 TC med Robo2Go en byggsten på vägen mot Industri 4.0. Markus Füchtenhans hänvisar till befintliga digitala processer: "I verkstadsstyrningen använder vi oss av PRODUCTION PLANNING, ett finplaneringsverktyg från ISTOS som hanterar ordrar från blankämne till leverans. Vi har dessutom påbörjat ett projekt med ISTOS för att öka vår maskinintegration." Eftersom automatiserade produktionslösningar kan integreras på ett optimalt sätt har LÜBBERING redan siktet inställt på nästa förvärv från DMG MORI: två DMC 60 H *linear*, sammanlänkade via en linjär palettlagring.



1. Magasinet till Robo2Go har plats för 72 arbetsstycken. 2. Robo2Go tar de färdiga delarna från motspindeln och laddar huvudspindeln med nya blankämnen – helt autonomt.



Robo2Go lastar av färdiga arbetsstycken på motspindeln.

FAKTA OM LÜBBERING

- + Högspecialiserad leverantör av högprecisionsverktyg för skruv- och borrar teknik
- + Erfarenhet av CNC sedan 1980-talet
- + 200 specialister på företagets huvudkontor i Herzebrock



Johannes LÜBBERING GmbH
Industriestraße 4
33442 Herzebrock-Clarholz,
Tyskland
www.luebbering.de



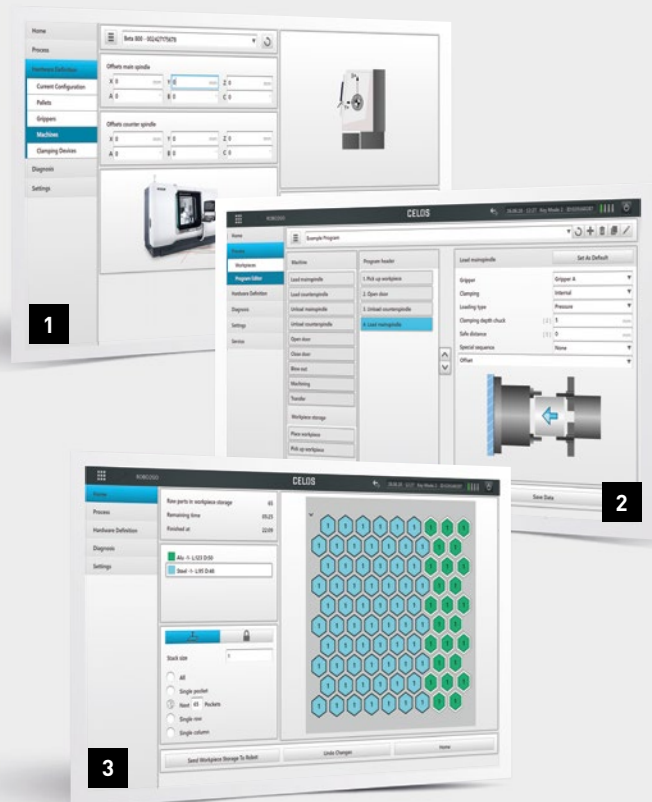
ROB02GO

NYA ROB02GO GENERATION 2 FLEXIBEL ARBETSSTYCKESHANTERING, LÄTT ATT PROGRAMMERA

CTX beta 800 TC
+ Robo2Go

Maximal flexibilitet
och produktivitet för
små partistorlekar

Tillgänglig för:
CLX, CTX alpha
CTX beta
CTX 2500
CTX beta 4A
CTX beta TC



1. Enkel att installera på en annan svarvmaskin på <30 min 2. Skapa en process med hjälp av fördefinierade programblock 3. Individuella fack och flerjobbsfunktion – placera flera ordrar på samma arbetsstyckesstopp – idealt för små och medelstora partistorlekar



5 NYA FUNKTIONER

1. NY: Öppen programmering med drag och släpp-funktion för maximal flexibilitet – enkel upplärning av arbetsstycken på <15 min
2. NY: Hanterin av axlar
ø 25 – 150 mm och chuckdelar
ø 25 – 170 mm
3. NY: Modulära griparsystem
Interna och externa gripare som standard
4. NY: Stapling av arbetsstycken
5. NY: 20 % högre kapacitet per arbetsstyckesstopp
+ Bärlast för robot 10/20/35 kg
+ Lätt att flytta till en annan svarvmaskin på <30 min
+ Parallell användning med stångmatare möjlig

ANVÄNDARVÄNLIG – MASKIN OCH AUTO- MATION INTEGRERAT I SAMMA STYRNING

- + Dialogstyrd styrning via CELOS
- + Ingen kunskap om programmering behövs
- + Skapa processer med hjälp av fördefinierade programblock
- + Skapa individuella arbetsstyckesstopp
- + Flerjobbsfunktion: Olika ordrar på samma arbetsstyckesstopp

SIEMENS
Ingenuity for life

“My machines?
Always well-equipped.”

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

CLX 450

NY: MED 800 mm SVARVLÄNGD
OCH 6-SIDIG KOMPLETTBEARBETNING
MED MOTSPINDEL

CLX/CMX
INDIVIDUELLT
AUTOMATI-
SERBAR!

NY

HÖJDPUNKTER

- + Arbetsstycken upp till $\varnothing 400$ mm och 800 mm svarvlängd (max. $\varnothing 315$ mm i kombination med Y-axeln)
- + Vridmomentstark 4000 rpm huvudspindel med max. 426 Nm och 25,5 kW
- + $\varnothing 80$ mm stångpassage, spännchuckdiameter 210, 250 eller 315 mm
- + 120 mm Y-axel* för bearbetning vid sidan av centrum
- + 6-sidig komplettbearbetning med motspindel* upp till 5000 rpm, 192 Nm och 14 kW (inkopplingstid 40 %), inkl. Y-axel
- + Direkt positionsmätsystem från MAGNESCALE i X- och Y-axeln, tillval för Z-axeln
- + Tillgänglig med SIEMENS eller FANUC

* tillval

< 6,7 m²
UPPSTÄLL-
NINGSYTA



CMX V

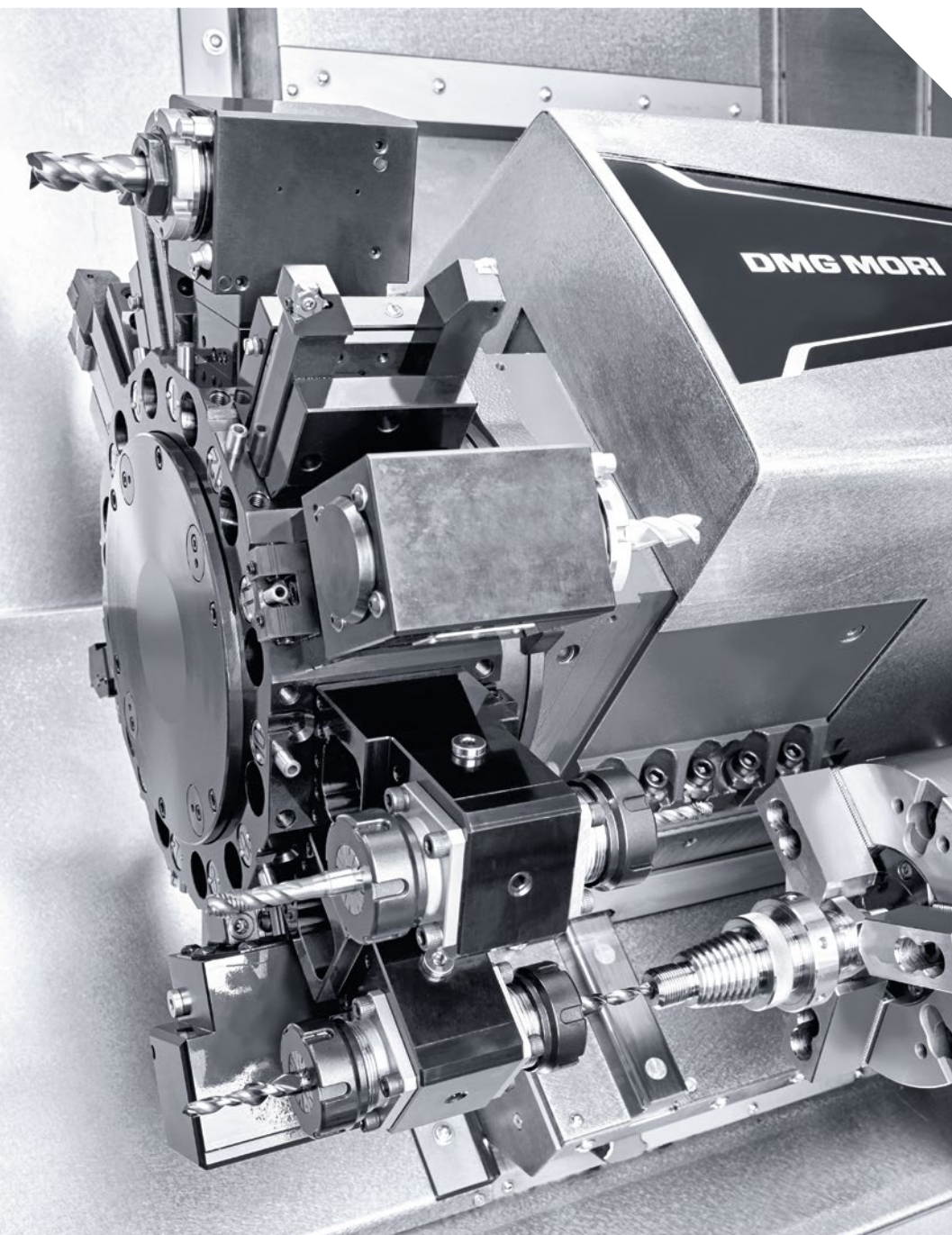
PALETTTHANTERING PH 150 – MADE BY DMG MORI

HÖJDPUNKTER

- + Används direkt via maskinstyrningen, eliminering av behovet för extra extern styrning
- + Bärlast 150 kg (250 kg som tillval)
- + En spännehet för 2 palettstorlekar: 10 paletter 320 × 320 mm, eller 6 paletter 400 × 400 mm
- + < 40 s palettbyttestid
- + Tillgänglig för CMX V och CMX U, samt DMC V, DMU 50, monoBLOCK, DMU eVo, etc.

NY





Kraftfull motspindel med 5 000 rpm och 192 Nm (inkopplingstid 40 %).



NY

Robo2Go GENERATION 2 FÖR CLX

HÖJDPUNKTER

- + Dialogstyrd styrning, **inga kunskaper i programmering behövs**, integrerad i maskinstyrningen
- + Enkel och snabb upplärning av roboten på <15 min
- + Hantering av arbetsstycken på upp till $\varnothing 170$ mm
- + Tre utföranden: Bärlast 10/20/35 kg
- + Modulära griparsystem, interna och externa gripare som standard (fritt tillval)

CMX V & CMX U

ARBETSSTYCKESHANTERING WH 8 CELL FÖR CMX V* OCH CMX U

HÖJDPUNKTER

- + Modulärt automationssystem för arbetsstycken upp till 8 kg
- + Två lagringssystem för arbetsstycken:
 - 2 x (3 x som tillval) lådor för 140 mm arbetsstyckeshöjd, lådor: 600 x 800 mm, max. 150 kg lastvikt
 - Palettförvaring för 50 eller 110 mm arbetsstyckeshöjd; paletter: 600 x 400 mm, max. 20 kg lastvikt
- + Inkl. Kuka KR10 och SCHUNK enkel- eller dubbelgripare, inkl. kundspecifika gripkäftar
- + Expansionssteg (tillval): SPC-låda, NiO-skene, utblåsningsstation och vändanordning

*på förfrågan





AUTOMATISERAD 24/7-PRODUKTION PÅ 18 SAMMANLÄNKADE NLX 2500

Under sin över 600 år långa historia har Eisenwerk Erla GmbH i Schwarzenberg i Sachsen utvecklats till en av de mest effektiva och moderna kundgjuterierna i Tyskland. 90 procent av Eisenwerk Erlas omsättning görs inom fordonsindustrin. Audi, BMW, Daimler och Volkswagen, men också leverantörer som IHI och BorgWarner, har i många år förlitat sig på avgassystemkomponenter och motorkomponenter från Erzgebirge. År 2016 utökade Eisenwerk Erla sitt sortiment efter ett uppdrag från en stor biltillverkare: På 18 sammanlänkade NLX 2500/700 – vart och ett av de tre DMG MORI svarv-fräscentren är sammanlänkade med en portal – tillverkar företaget komponenter till motorer. Det rör sig om olika sorters komponenter, för tre-, fyr- och sexcylindriga motorer.

Med en investering på cirka sju miljoner euro byggde Eisenwerk Erla om ett gammalt pannhus och förberedde det för installation av CNC-maskinerna. "Först ville vi utrusta maskinerna manuellt", säger Dietmar Hahn, vd för Eisenwerk Erla, om den ursprungliga planen. Då föreslog DMG MORI en helautomatiserad produktion. "Konceptet med de sammanlänkade svarv-fräscentren – NLX 2500/700 – övertygade oss ur både en kvalitativ och ekonomisk synvinkel."

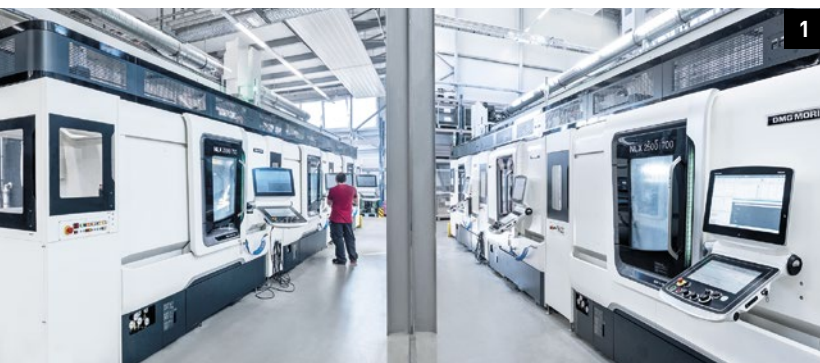
Bearbetningstider på endast 100 sekunder

Vid den skärande bearbetningen arbetar en förman, en materialflödeskoordinator och tre maskinoperatörer per skift. Rico Klotz har varit inblandad i konstruktionen av den mekaniska bearbetningen från start och leder den idag: "Produktionen ska vara så lätt som möjlig för alla anställda för att minimera felrisken." Därför kontrolleras passformen för alla färdiga komponenter i särskilda anordningar. "Vi använder liknande anordningar vid intervallkontroll i mätutrymmet, och även transportlådorna är standardiserade så att komponenterna kan plockas upp av robotar

vid monteringen och installeras omedelbart." Fem av de sex sammanlänkningarna är helt identiska, medan en är avsedd även för längre komponenter. När det kommer till maskiner bestämde sig Eisenwerk Erla för sammanlänkningen av tre NLX 2500/700 eftersom svarv-fräscentren enligt Rico Klotz möjliggör kortare spån-till-spån-tider: "Därmed reduceras våra bearbetningstider till cirka 100 sekunder per arbetsstycke." Höjdpunkten är BMT-revolvren från DMG MORI. Dess maximala varvtal är 10 000 rpm, vridmomentet upp till 40 Nm.

Nyckelfärdigt projekt: 18 sammanlänkade NLX 2500 inklusive programmering av DMG MORI

Automatiserad produktion börjar med att maskinerna utrustas med blankämnen. Komponenterna känns igen av en laser. Innan roboten plockar upp en komponent placeras komponenten i sin exakta position och spänns därmed fast i maskinen på korrekt sätt. "Den första maskinen borrar hål och fräser referensytor. Den andra bearbetar konturernas referensytor. Den tredje maskinen fräser ytterligare urtag", förklarar Rico Klotz pro-



2



1. 2016 byggde Eisenwerk Erla en automatiserad mekanisk bearbetning av totalt 18 sammanlänkade NLX 2500 2. Roboten tar bort de gjutna blankämnena från transportbandet

cessen. Två svarv- och vändstationer placerar däremellan arbetsstyckena i rätt position. För DMG MORI var installationen av de 18 sammanlänkade maskinerna ett nyckelfärdigt projekt, som även omfattade skapandet av de associerade NC-programmen. "Efter mindre justeringar av idrifttagningen går systemet nästan felfritt", meddelar Rico Klotz efter drygt ett år. En avvisningsgrad på under en procent är ett imponerande intyg på det. "Det säkerställer att endast felfria komponenter kommer fram till kunden."

«

FAKTA OM EISENWERK ERLA

- + Cirka 340 hög-specialiserade anställda
- + 90 procent av sin omsättning inom fordonsindustrin
- + En av de mest effektiva och moderna kund-gjuterierna i Tyskland



EISENWERK ERLA
JKM ERLA AUTOMOTIVE™

Eisenwerk Erla GmbH
Gießereistraße 1
08340 Schwarzenberg, Tyskland
www.eisenwerk-erla.de



NLX 2000 | 500 MED PORTALLADDARE GX 5



PORTAL-LADDARE GX 5
FÖR
NLX 2000 OCH
NLX 2500 | 500
(700)

NLX MED PORTALLADDARE GX 5

INTEGRERAD AUTOMATION – FRÅN FÖRBEREDELSE AV BLANKÄMNE TILL FÄRDIGT ARBETSSTYCKE

HÖJDPUNKTER

- + Arbetsstycken upp till $\varnothing 120$ mm och 120 mm längd, 2x5 kg transfervikt
- + Stapelmagasin med 2 laddplatser och 14, 20, eller 26 palettplatser; 35 kg lastvikt per palettplats
- + Höghastighetsladdare: 180/200 m/min snabbkorsning i X/Y
- + Endast 1,5 m² utrymme krävs för automation
- + Liten störkontur på grund av lastarm med integrerad dubbelgripare



1. Stapelmagasin med en lastvikt på 35 kg per palettplats
2. Dubbelgripare med en bärlast på 2x5 kg



Mer om NLX-serien finns på:
nlx.dmgmori.com

VÄRLDS-
PREMIÄR
2018



BMT-revolver med max. 6000rpm och max. 15,9Nm
för bearbetning med drivna verktyg.

ALX KOMPAKTA SVARVMASKINER:

35 EXPANSIONSSTEG FÖR AUTO- MATISERAD SERIEPRODUKTION

HÖJDPUNKTER MED ALX-SERIEN

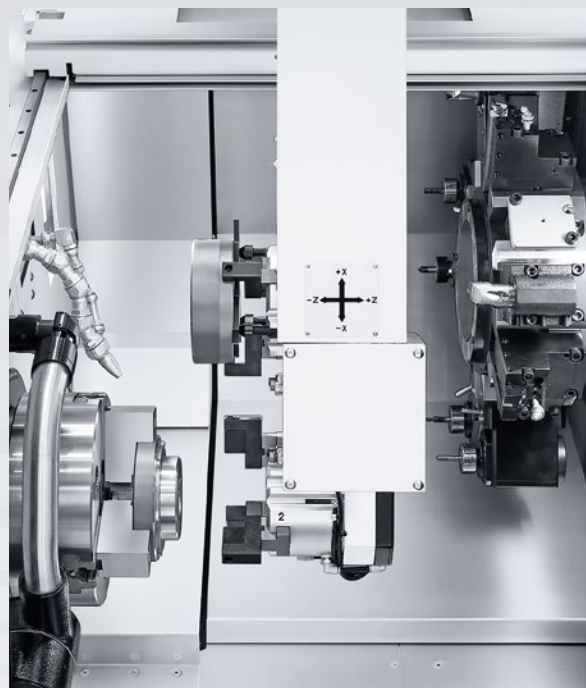
- + 35 expansionssteg för alla krav i produktionen
- + 4 svarvlängder: 300, 500, 1000 och 2000 mm (spetsavstånd)
- + turnMASTER-spindlar (Direct Drive) med 0,4 µm koncentrisk noggrannhet och 36 månaders garanti med obegränsad användning
- + Planstyrningar (X-axel) och linjärstyrningar (Y-/Z-axel) för förbättrade dämpningsegenskaper och dynamisk styvhet
- + Den senaste 3D-styrtekniken:
12,1" COMPACTline med MAPPS Pro (300 & 500)
15" SLIMline med MAPPS (1000 & 2000)
- + 11 teknikcykler för utökade bearbetningsmöjligheter, t. ex. bearbetning vid sidan av centrum, multi-gångcykel, etc.
- + Energisparfunktionen DMG MORI GREENmode



ALX 2500 med portalladdare GX15
för arbetsstycken upp till $\varnothing 200 \times 150$ mm



Stapelmagasin med 10 palettplatser och 75 kg lastvikt per plats.



Lastarm med integrerad dubbelgripare för arbetsstycken upp till $\varnothing$ 200 mm, 150 mm längd och 15 kg.



Mätstation för mätning vid högtrafik.

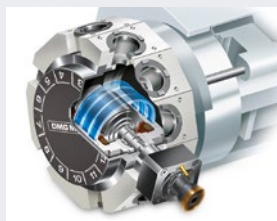
ALX – EFTERFÖLJAREN TILL CL-SERIEN SOM INSTALLERATS ETT 1000-TAL GÅNGER



Uppställningsyta som är jämförbar med CL 1500/CL 2000 (svarvutförande 300)

35 EXPANSIONSSTEG MED 4 SVARVLÄNGDER

BMT-revolver (MC, Y, SY)
med 6 000 rpm/5,5 kW/15,9 Nm
(25 % ED)

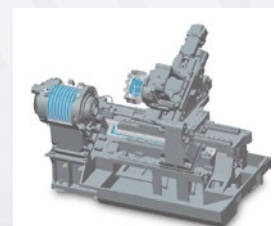


Spindel	Chuckstorlek	Svarvlängd			
		300	500	1 000	2 000
ALX 1500	6"	•	•	•	•
ALX 2000	8"	•	•	•	•
ALX 2500	10"	–	•	•	•
** utan ritsbord	T**		T, MC, Y, SY		T, MC, Y

• tillgänglig – inte tillgänglig, T = svarvning, MC = drivna verktyg, Y = Y-axel, S = motspindel

Temperaturkoncept

- + Integrerad köldmediecirkulation i maskinbädden för bättre termisk stabilitet (utförande 300, 500 och 1000)
- + Integrerad oljekylning för svarvspindlarna och BMT-revolvern



Tillgänglighet och underhåll

Perfekt för automation, direkt tillgång för dagliga underhållsarbeten framifrån, t. ex.

- + tank för oljesmörjning och behållare för gammal olja
- + Integrerad spånbehållare



turnMASTER-spindlar

(Direct Drive) med **36 månaders garanti** med obegränsad användning



turnMASTER-spindlar (inkopplingstid 10%)*			
	Chuckstorlek	Varvtal	Effekt/vridmoment
ALX 1500	6"	6 000 rpm	15 kW/179 Nm
ALX 2000	8"	4 500 rpm	22 kW/253 Nm
ALX 2500	10"	3 500 rpm	30 kW/796 Nm

* motspindel 6": 7 000 rpm, 11 kW, 78 Nm (inkopplingstid 25%)

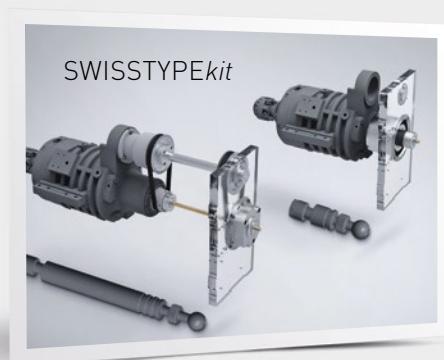
SWISSTYPE^{kit} – KORT- OCH LÅNGSVARVNING PÅ EN MASKIN



Marina Zanotti
Företagsägare och vd
vid O.M.Z. och Pietro Perolini,
också vd.

SWISSTYPE-PAKET

- + SPRINT 20 eller SPRINT 32 med FANUC 32i-styrning och 10,4" färgdisplay
- + SWISSTYPE^{kit} för kort- och långsvärning på en maskin
- + Skraptransportör för spån
- + Paket för emulsionsbearbetning
- + Signallampa 4-färgad
- + Transportband för färdiga arbetsstycken
- + Transportförpackning för lastbil
- + Transport och installation på plats



**FASTA PRISER* MED UPP TILL
23 % RABATT**
+ 6 VECKORS LEVERANSTID

* gäller fram till 31.12.2018

O.M.Z. s.p.a. (Officina Meccanica Zanotti) som grundades 1983 i italienska Crema är en dynamisk och effektiv kontraktstillverkare inom produktionssvärning. Med regelbundna investeringar i tillverknings-teknik och -kapacitet har företaget vuxit till en pålitlig partner för kända kunder som Bosch, Brembo och BTicino. I 35 år har O.M.Z. bearbetat sina precisionssvärvar delar på automatsvärvar från DMG MORI. Maskin-parken omfattar för närvarande 28 modeller, inklusive sju SPRINT 32|8, som har instal-lerats under de senaste två åren.

32 000 000 delar, 2000 ton material

Med så pass stora och krävande kunder är en kundorienterad inriktning avgörande för O.M.Z. "Mycket av vårt arbete är för fordons-industrin", förklarar Marina Zanotti. Många komponenter är avsedda för bromssystem, rattar och motorer. De har också kunder inom elektronik, gas och hydraulik. Partis-torlekarna sträcker sig från 200 till flera mil-joner delar. Omkring 32 miljoner delar lämnar företaget varje år. "Det är 2000 ton material per år", säger vd:n Marina Zanotti om voly-men. Komponenterna är gjorda av rostfritt stål, stål- och aluminiumlegeringar, titan eller mässing och mellan 1 och 72 mm stora.

En leverantör för samtliga processer

Hela den mekaniska bearbetningen sker vid O.M.Z. Endast ytbehandling och härdning tas över av externa tjänsteleverantörer. För att klara den höga produktionskapaciteten förlitar sig företaget nästan helt på produk-tionsvärvar från DMG MORI. Anledningarna till detta är uppenbara för Pietro Perolini, vd för O.M.Z.: "Maskinernas kvalitet och pålit-lighet är helt övertygande." Detta och den goda kundservicen är avgörande faktorer för

smidiga produktionsprocesser med maximal maskintillgänglighet. Deras goda erfaren-heter av DMG MORI har också lett till inköpet av de sju SPRINT 32|8.

Arbetsstycken upp till 32 x 600 mm på under 2,8 m²

SPRINT 32|8 är designad för komplettbear-betning av arbetsstycken upp till en storlek på 32 x 600 mm och har en kompakt uppställ-ningsyta på endast 2,8 m², vilket gör att den passar perfekt in i produktionen hos O.M.Z. "Maskinerna erbjuder en hög produktions-kapacitet på ett litet utrymme", säger Pietro Perolini. Den robusta konstruktionen säker-ställer nödvändig precision: "Breda kullager, den termosymmetriska maskindesignen och det direkta positionsmätsystemet i den integrerade spindelmotorn för huvud- och

SWISSTYPE^{kit} FÖR KORT- OCH LÅNGSVARVNING

motspindeln är avgörande för detta." Med under 5 µm har SPRINT 32|8 den högsta noggrannheten i sin klass.

20 % kortare monteringsstider tack vare snabbväxlingssystem för verktyg

En annan avgörande faktor är den höga bearbetningsflexibiliteten: "Även komplexa arbetsstycken kan färdigställas effektivt på SPRINT 32|8." Detta säkerställs av 28 verktygspositioner på två oberoende linjära bärare, sex linjärxaxlar och två C-axlar samt



1. O.M.Z. arbetar för närvarande med 28 automatsvarvar från DMG MORI
2. SPRINT 32|8 har en uppställningsyta på endast 2,8 m²
3. O.M.Z. ökar produktiviteten med stångladdare

de tio drivna verktygen, varav två är placerade framtill bredvid motspindeln. "Maskinen kan bearbeta komponenter med upp till två verktyg samtidigt, vilket minskar bearbetningstiderna betydligt", tillägger Pietro Perolini. Under tiden minskar snabbväxlingssystemet för verktyg också monterings- och omställningstiderna med upp till 20 procent. Ytterligare bearbetningsmångfald tillhandahålls av SPRINT 32|8 med hjälp av SWISSTYPEkit för kort- och långsvarvning. Ställtiden, inklusive montering och omställning av styrningen, är mindre än 30 minuter. Spindelns längd förlängs från 100 mm till 240 mm. Vid långsvarvning av stångmaterial lämnas reststycken på minst 171 mm, i kortsvarvning 70 mm. "Med SWISSTYPEkit kan vi bearbeta en mängd olika komponenter på SPRINT 32|8, så att vi kan hantera nya jobb på ett flexibelt sätt."

O.M.Z.'s villigheten att investera upphörde givetvis inte med de senaste SPRINT-modellerna. O.M.Z. har också flera multispindelmaskiner från DMG MORI. Marina Zanotti: "Vi har beställt en ny MULTISPRINT 36 från DMG MORI samt en GM 20 och överväger redan ytterligare förvärv inom detta område."

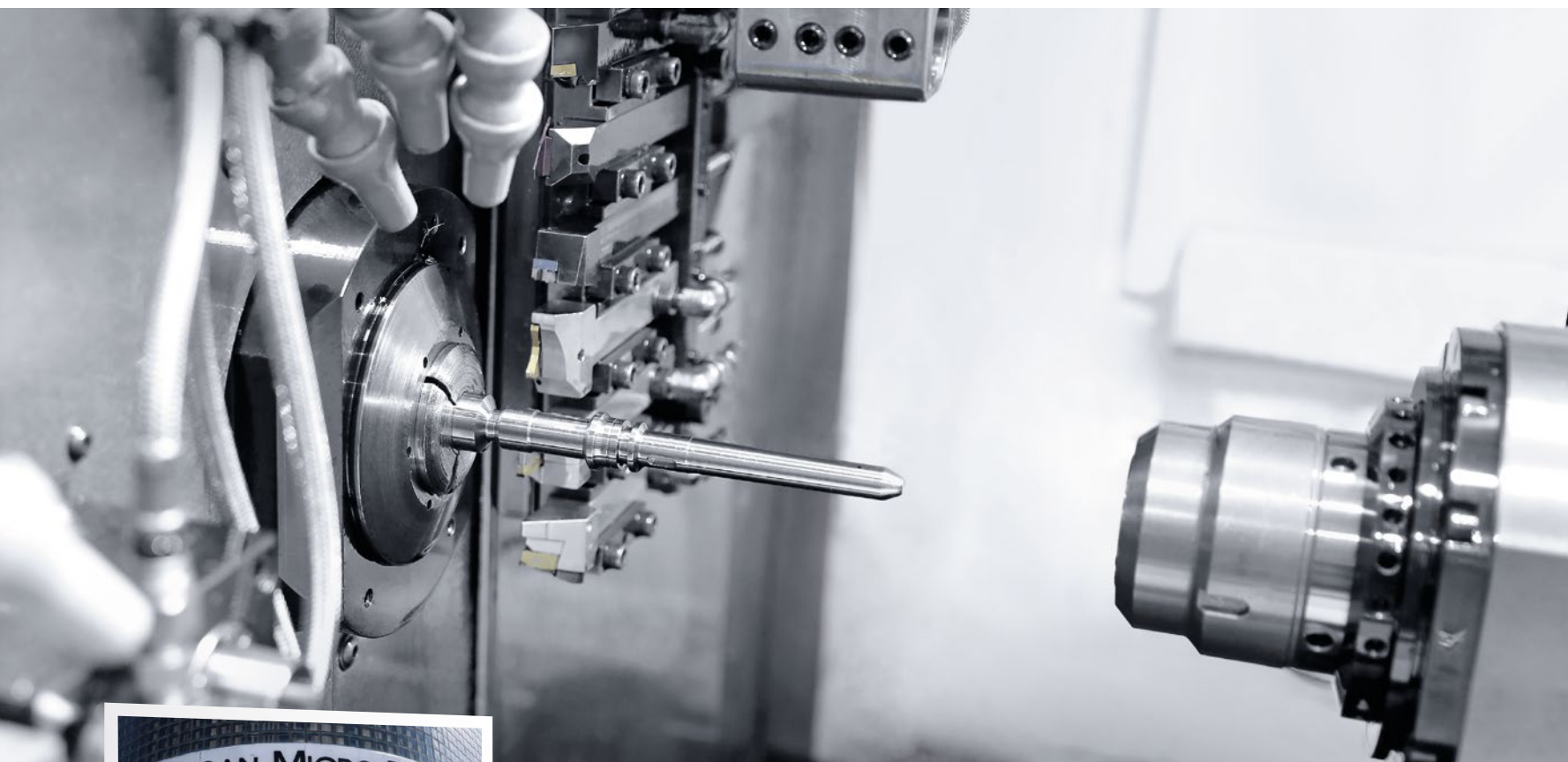
FAKTA OM O.M.Z.

- + Grundades 1983
- + Huvudkontor i italienska Crema
- + Precisionssvarvdelar bland annat för fordonsindustrin, elektronik och hydraulik



O.M.Z.
Officina Meccanica Zanotti Spa
Via Alessandro Volta, 17 – 23,
26013 Crema CR, Italien
www.omztorneria.com





På de sex SPRINT 3218 tillverkar American Micro Products bland annat bränslekabelanslutningar.



Federico Veneziano
Operativ chef och
ekonomischef
för American Micro Products Inc.

PRODUKTIONSSVARVNING AV KOMPLEXA GEOMETRIER I μ -OMRÅDET

Med stabila och kraftfulla produktions-svarvar från SPRINT-serien säkerställer American Micro Products sin konkurrenskraft inom produktionen av komplexa precisionssvarvdelar.

På omkring 60 år har American Micro Products i Batavia, Ohio, vuxit från en enmansoperation till en tillverkningsleverantör som erbjuder sina kunder enhetliga lösningar från en enda källa. Högprecis skärande bearbetning och monteringsarbeten står i centrum för utbudet av tjänster inom områdena flödesteknik, luft- och rymdfartsteknik, medicinsk teknik samt motor- och bränslesystem. Cirka 200 anställda arbetar på huvudkontoret och ytterligare 100 på en filial i Kina. Sedan 2003 har företaget förlitat sig på produktionssvarvar och kompakta bearbetningscenter från

DMG MORI i sin produktion. Maskinparken sträcker sig från ett stort antal SPRINT-maskiner via några flerspindliga automatsvarvar från GMC-serien till MILLTAP 700. De senaste tilläggen från 2017 inkluderar SPRINT 3218 och SPRINT 50.

”Strategiska partnerskap med våra kunder är viktigt för oss”, säger Federico Veneziano, operativ chef vid American Micro Products. Ett nära samarbete gör det lättare att förstå de ambitiösa projekten. ”Om vi är involverade redan under de tidiga utvecklingsstadierna kan vi utveckla optimala produktionslösningar i samråd med våra kunder.” Teamet drar nytta av en mångårig erfarenhet och toppmodern CNC-teknik, som American Micro Products regelbundet investerar i.

24/7-produktion på automatiska svarvmaskiner från DMG MORI

Innovativ och tillförlitlig produktionsteknik är helt nödvändig för att Federico Veneziano ska förbli konkurrensmässigt: ”I DMG MORI har vi en leverantör som bygger avancerade och högproduktiva maskiner.” Maskinernas tillgänglighet är också optimal tack vare den snabba servicen. Ett produktionsstopp har omfattande konsekvenser för American Micro Products, eftersom antalet enheter uppgår till en miljon delar per produktfamilj. Dessa kan omfatta 100 olika variationer. Företaget tillverkar stora serier av det slaget på produktionssvarvar från DMG MORI. Maskinparken domineras framför allt av modellerna från SPRINT-serien och GMC flerspindliga automatsvarvar. Produktionssvarvarna från DMG MORI utför uppgifter på hög nivå hos

På den högstabila
SPRINT 42|10 *linear*
tillverkar American Micro
Products olika munstycken.



American Micro Products, vilket man kan se på deras stora delspektrum. Rostfritt stål och höghållfasta flygplanslegeringar är en del av vardagen. Noggrannhetskraven ligger inom μ -området. Även de komplexa geometrierna kan bearbetas av både SPRINT och GMC-modellerna tack vare deras omfattande fräsegenskaper. "Dessutom har vi korta leveranstider som vi bara kan möta med hjälp av högproduktiva maskiner."

Processsäker bearbetning av flygplanslegeringar i μ -området

En av de senaste produktionssvarvarna i American Micro Products produktion är SPRINT 32|8. Teamet tillverkar bränslebelanslutningar i en mängd olika variationer på modellen. Bearbetningstiden för komplexa arbetsstycken från en av de vanliga legeringarna inom luft- och rymdfartsteknik är cirka 70 sekunder. Toleransen är bara 0,01 mm. "Bearbetningen kräver en stabil och kraftfull maskin", förklarar den ledande operatören Dustin Brewer. Den kompakta SPRINT 32|8 säkerställer nödvändig styvhet med sina robusta och väl utspridda linjärstyrningar. Federico Veneziano tillägger: "Med tanke på den höga komplexiteten var också mång-

sidigheten hos SPRINT 32|8 var ett viktigt kriterium." Praktiskt taget alla utrustningsegenskaper används för att tillverka arbetsstyckena: Huvudspindel, motspindel och de drivna verktygen, av vilka upp till två kan arbeta samtidigt. "Kombinationen av stabilitet, effekt och flexibilitet är en avgörande faktor för processsäker bearbetning av komplexa komponenter gjorde av material som är svåra att bearbeta." Optimalt spånfall i arbetsutrymmet bidrar också till hög processsäkerhet. Han tänker också på den höga användarvänligheten: "Med SWISSTYPEkit kan vi konvertera maskinen från kort- till långsvarvning på mindre än 30 minuter, med optimal ergonomi och tillgänglighet till alla reglage."

»



SPRINT 32|8

KOMPLETT- BEARBETNING AV ARBETSSTYCKEN UPP TILL $\varnothing 32 \times 600$ mm PÅ EN YTA MINDRE ÄN 2,8 m²

HÖJDPUNKTER

- + 6 linjäraaxlar och 2 C-axlar
- + 28 verktygspositioner på två oberoende linjära bärare
- + Upp till 10 drivna verktyg, [4/4/2 – slider 1/2/3]
- + Upp till 2 verktyg i bruk samtidigt
- + Konstant styvhet tack vare robusta, väl utspridda kulstyrningar
- + Tillvalbart SWISSTYPEkit för kort- och långsvarvning på en maskin



tdmsystems

Tool Lifecycle Management supports Industry 4.0

www.tdmsystems.com



Operatören Erica Williams vid SPRINT 50. Produktionssvarven möjliggör automatisk svarvning av stång- och chuckdelar med upp till 36 verktygsstationer.

Två oberoende arbetsutrymmen tack vare det patenterade TWIN-konceptet

Medan SPRINT 32|8 tillverkar arbetsstycken på uppdrag av kund använder American Micro Products SPRINT 50 för en självutvecklad produkt, en hermetiskt förseglad elektronisk anslutningskontakt. Revolvermaskinen till SPRINT-serien har en robust

ROBUST KONSTRUKTION FÖR HÖG PRECISION

konstruktion. Grunden är den termostabila och egenstyva maskinbädden med 3-punkts-lagring. De vätskekylda huvud- och motspindlarna säkerställer maximal precision. "Dessa arbetsstycken har också högsta krav på noggrannhet", påpekar Federico Veneziano. Ett fritt spånfall i den vertikala maskinbädden ger hög processsäkerhet. Det patenterade och beprövade TWIN-konceptet hos SPRINT 50 ger maximal produktivitet: Med två revolverar och tvärslag för motspindel-/ritsbordkombinationen skapas två oberoende arbetsutrymmen. Vår konkurrenskraft säkerställs av investeringar i modern produktionsteknik, som till exempel SPRINT-maskinerna", säger

Federico Veneziano. Därför vill han fortsätta följa samma kurs: "Efter några dåliga år har vår ekonomiska situation förbättrats betydligt igen, vilket gör att vårt orderläge kommer att leda till ytterligare förvärv."

«

FAKTA OM AMERICAN MICRO

- + 200 anställda på huvudkontoret i Batavia, Ohio
- + Kinesisk filial med 100 anställda
- + 60 års erfarenhet av precis skärande bearbetning för flödes-teknik, luft- och rymdfartsteknik, medicinsk teknik samt motor- och bränslesystem
- + Strategiska partnerskap med kunder redan på utvecklingsstadiet



American Micro

American Micro Products, Inc.
4288 Armstrong Blvd.
Batavia, OH 45103-1600
www.american-micro.com



Moderna maskiner
som SPRINT 32|8
och SPRINT 50
säkerställer vår
konkurrenskraft.

Federico Veneziano

Operativ chef och ekonomichef
för American Micro Products Inc.



SPRINT 50

4-AXLIG PRODUKTIONS- SVARVNING MED UPP TILL 36 DRIVNA VERKTYG FÖR MAX. ø 50 mm

HÖJDPUNKTER

- + **CELOS med SIEMENS:**
2-revolver och TWIN-koncept,
3-revolver och 3-revolver med B-axel
- + **CELOS med FANUC på MAPPS:**
2-revolver
- + **Fritt spånfall** med vertikal maskinbädd, ingen temperaturpåverkan
- + **Maximal precision**
tack vare den vätskekylda huvud- och motspindeln

Verktyg i ingrepp

Vibration och
ytjämnhet

Dämpar temperatur



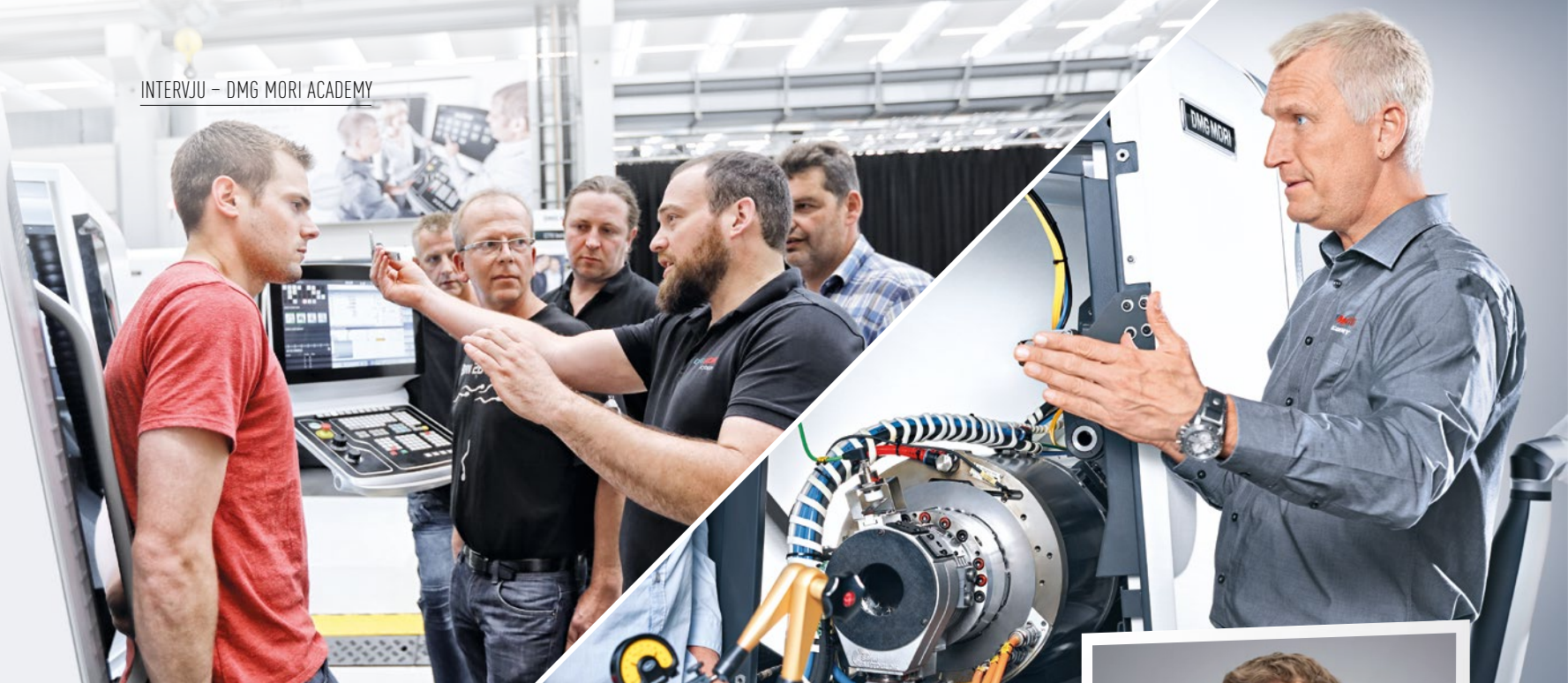
Framtidens tillverkning är här

Optimera bearbetningsprocesser och beslutsfattande med CoroPlus®,
den nya serien uppkopplade lösningar för digital bearbetning.



Besök oss online på coroplus.sandvikcoromant

SANDVIK
Coromant



"DIN NR 1 FÖR UTBILDNING OCH VIDAREUTBILDNING



Jan Möllenhoff
VD
DMG MORI Academy
jan.moellenhoff@dmgmori.com

I över 25 år har DMG MORI Academy förmedlat tillverkningsteknisk kunskap på 13 platser över hela världen. Modulärt utformade kurser för kunder och service-tekniker, yrkesutbildningar och samarbeten med utbildningsanordnare är lika mycket del av tjänsteutbudet som engagemanget i WorldSkills Competition och – som ett nytt tillägg – rådgivande aktiviteter inom ramen för det nybildade Additive Manufacturing Excellence Center. Jan Möllenhoff, vd för DMG MORI Academy, berättar om utvecklingen av världens största CNC-akademi och dess betydelse inom koncernen.

Vilken plats har DMG MORI Academy i DMG MORIs produkt- och tjänsteportfölj?

Även de allra senaste CNC-maskinerna ställer höga kunskapskrav för att man ska kunna utnyttja potentialen hos produktionslösningarna fullt ut. Det är just där vårt modulära utbud av kurser börjar. Till våra slutkunder förmedlar vi grunderna i programmering, installation och användning av våra maskiner. Under påbyggnadskurser förmedlas ytterligare kunskap inom exempelvis områdena mätsensorer eller nivåomvandling. Utbudet kompletteras med ytterligare expertkurser med fokus på komplex fräs-svarv-, svarv-fräs- eller 5-axlig simultanbearbetning.

Det finns även utbildningar i maskinservice. Här utbildar vi 80 procent av våra egna DMG MORI servicetekniker, men också våra kunders anställda. Under en intensiv tvådagarskurs lär man sig till exempel hur man justerar en maskin efter mindre kollisioner. Några av serviceutbildningarna är så omfat-

tande att kundernas egna serviceavdelningar själva kan ta över majoriteten av alla service- och underhållstjänster. Detta ger en tidsför-del som så klart ökar maskintillgängligheten.

Hur har DMG MORI Academys utbud utvecklats, med utgång från klassiska träningskurser?

Vi började tidigt föra vidare våra kunskaper i form av offentligt finansierade kvalificeringsåtgärder för arbetssökande. Deltagarna placeras sedan ut hos DMG MORI-kunder inom ramen för personalförmedling eller uppdrag. Över 85 procent av de arbetslösa får jobb tack vare denna kvalificering.

Dessutom bekämpar ni bristen på kvalificerad arbetskraft inom utbildningsområdet ...

Exakt. Vi har 18 anställda över hela världen som uteslutande ger råd till utbildningsinstitutioner och utbildare på industriföretag rörande utrustningar och koncept för moderna CNC-utbildningar. Ämnet blir allt



Hur drar utbildningsinstitutionerna nytta av sådana nyckelfärdiga lösningar?

I egenskap av teknikledare säkerställer DMG MORI med dessa projekt en framtids-säker utbildning. Ett bra exempel är speciella utbildningspaket för Industri 4.0 och digitaliseringen av utbildningen.

Den globala aktiviteten visar att främjandet av ung talang är ett globalt ämne. Detta matchar ert engagemang vid Yrkes-VM ...

Absolut. Vi har länge stöttat både WorldSkills Germany och WorldSkills International – den senare sedan 2016 som Global Industry Partner. Till exempel i Abu Dhabi (Förenade Arabemiraten) 2017 vill vi även utrusta Yrkes-VM i Kazan (Ryssland) 2019 med våra CNC-svarvar och -fräsmaskiner och erbjuda teknisk support.

viktigare i Europa, men i synnerhet i tillväxt-länder som Ryssland, Kina och Indien. Vi erbjuder kompletta nyckelfärdiga lösningar för yrkesskolor, fackhögskolor eller universitet samt utbildningsplatser inom industrin. Detta inkluderar lämpliga verktygsmaskiner och innovativ programmeringsprogramvara samt undervisningsmaterial och train the trainer-seminarier.

Ni beträder ett nytt tekniskt område med arbetet inom Additive Manufacturing Excellence Center. Vilken roll spelar DMG MORI Academy här?

Additive Manufacturing med pulvermunstycke eller i pulverbädd erbjuder helt nya design-möjligheter och därmed stora möjligheter till innovativa lösningar. Många användare ser potentialen i tekniken, men ofta finns inte de nödvändiga kunskaperna. Vår uppgift är att bygga upp den nödvändiga designkunskapen för våra kunder och etablera process-kedjorna kring LASERTEC 3D/3D hybrid och LASERTEC SLM-serien. Utgångspunkten är "Quickcheck Additive Manufacturing", där vi identifierar konkreta möjligheter tillsammans med våra kunder. Vi hjälper till vid konstruktionen av komponenterna och kan även ta över produktionen av den första små-serien. Dessutom erbjuder vi ytterligare råd för teknikinförandet. Vi övertar även utbildning och träning för ledning, konstruktion och tillverkning.

«

VÄRLDENS STÖRSTA CNC-AKADEMI!



DMG MORI Academy undervisar över 20 000 studenter per år på totalt 13 Academy-platser över hela världen och dessutom på plats hos kunden.



Alla kontaktuppgifter / adresser finns på:
locations.dmgmori.com

FAKTA OM ACADEMY

- + 13 högteknologiska utbildnings-center över hela världen
- + Över 20 000 studenter per år
- + Modulärt utbildningsutbud med > 200 kurser
- + 85 moderna DMG MORI utbildningsmaskiner
- + 62 klassrum
- + Över 2 500 utbildningsinstitutioner utrustade med DMG MORI-maskiner

DMG MORI

DMG MORI Academy GmbH
Gildemeisterstraße 60
33689 Bielefeld, Tyskland
www.academy.dmgmori.com



ADDITIVE MANUFACTURING MED PULVERBÄDD OCH PULVERMUNSTYCKE FRÅN EN ENDA KÄLLA

KONTURNÄRA KYLKANALER

Optimal riktning av
köldmediestrålen på
verktygseggen

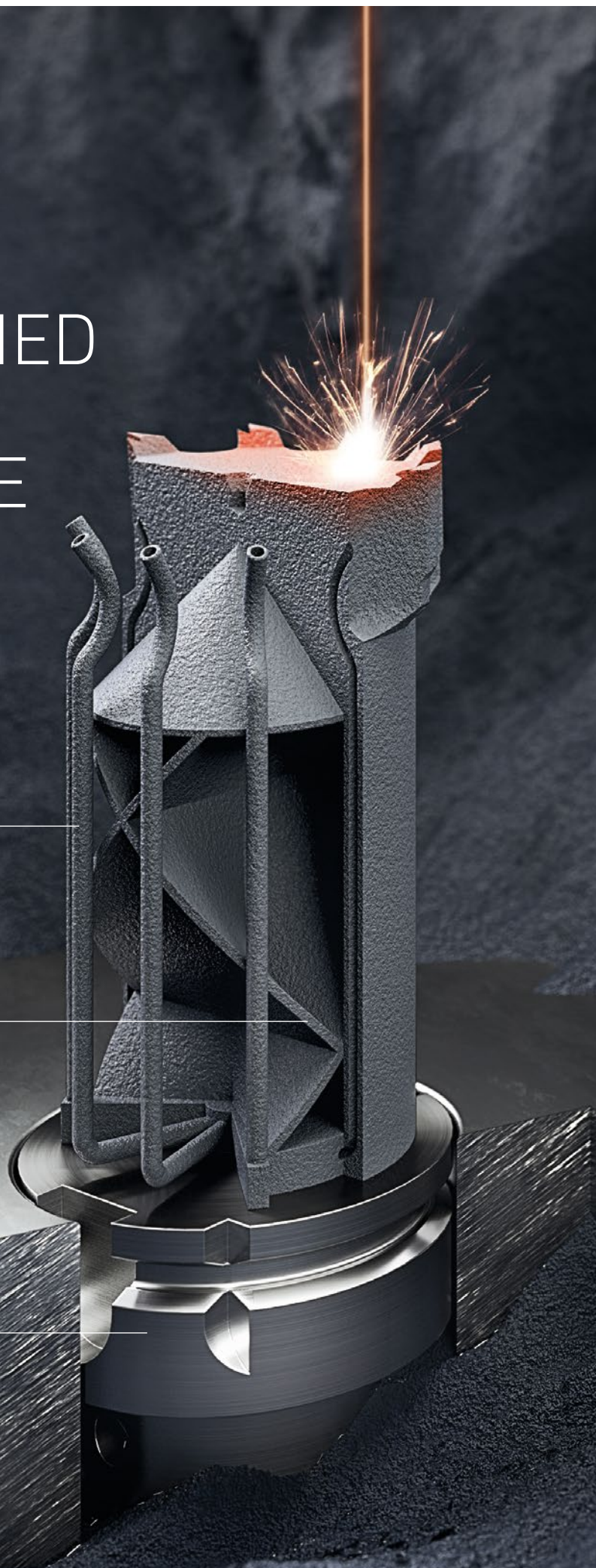
LÄTT STRUKTUR

30 % viktbesparing med
samma torsionsstyvhet

DIREKT MOT DEN FÄRDIGA DELEN

Monteras på ett HSK-fäste
som gör stödstrukturer överflödiga

Kan inte tillverkas konventionellt:
Funktionsintegration och lätta strukturer
säkerställer kortare cykeltider



Kundanpassade produktionslösningar:
I egenskap av fullservice tillverkare för additiv tillverkning av metallkomponenter kombinerar DMG MORI sina modeller LASERTEC **3D hybrid**, LASERTEC **3D** och LASERTEC **SLM** med konventionella CNC-maskiner.

Flera decenniers erfarenhet av verktygsmaskinskonstruktion, laserteknik och pulverbäddsteknik gör DMG MORI till ett globalt fullserviceföretag för additiv tillverkning av metallkomponenter. Med omfattande kun-

skap utvecklar experterna på ADDITIVE MANUFACTURING EXCELLENCE-CENTREN användaranpassade produktionslösningar och utbildar kunder i hanteringen av innovativ teknik. Kompetensen inom detta område leder också till den fortsatta utvecklingen av additiv tillverkning. Resultatet är för närvarande fyra processkedjor runt serierna LASERTEC **3D hybrid**, LASERTEC **3D** och LASERTEC **SLM**. I kombination med konventionella CNC-maskiner erbjuder DMG MORI enhetliga lösningar för additiv kompletttillverkning.

LASERTEC **3D hybrid:** Additiv tillverkning med pulverbäddsteknik och konventionell skärning i en upphängning. DMG MORI har funnits på marknaden med LASERTEC 65 **3D hybrid** i fem år nu. Maskinen kombinerar lasersvetsning med pulverbäddsteknik (Laser Deposition Welding) och 5-axlig simultanfräsning i en upphängning. Det större svarv-fräscetret LASERTEC 4300 **3D hybrid** fungerar på samma sätt. Metoden gör det möjligt att bygga upp och fräsa resp. svarva komponenterna växelvis. På så sätt kan ytterst komplexa geometrier

»
bearbeta bearbetningsområden som

FYRA PROCESSKEDJOR FÖR ADDITIV KOMPLETTBEARBETNING



GLOBALT FULLSERVICEFÖ- RETAG FÖR ADDITIV TILLVERKNING

- + **Unikt:** Fyra processkedjor för ADDITIVE MANUFACTURING och spånavskiljande ytbehandling från en enda källa
- + **20 års erfarenhet** inom laserteknik och SLM-teknik
- + **Enhetlig (end-to-end) kompetens** inom området additiv metallbearbetning
- + **Pulverbädd (SLM) och pulvermunstycke (LDW)** under ett enda tak för alla metallmaterial och geometrier
- + **LASERTEC 3D hybrid/ LASERTEC 3D:** Framgångsrik på marknaden för lasersvetsning med pulvermunstycke
- + **LASERTEC SLM:** Pionjär inom pulverbäddsteknik
- + **Omfattande konsulttjänster och utbildningar**, t. ex. för konstruktion, materialval och definition av processparametrar

inte skulle vara tillgängliga i separata produktionssteg.

LASERTEC 65 3D: Ett lämpligt tillägg till en befintlig maskinpark

Den kompakta LASERTEC 65 3D fungerar som en 5-axlig maskin för ren lasersvetsning med pulvermunstycke. Efterbehandlingen sker på externa fräsenheter så att produktionskapaciteten utnyttjas optimalt. LASERTEC 65 3D har ett arbetsutrymme som är 40 procent större än hybridversionens och en ca 45 procent mindre uppställningsyta. DMG MORI erbjuder hela processkedjan från NC-programmering i CAD/CAM till efterbehandling på DMG MORI-maskiner. DMG MORI kompletterar de båda processkedjorna inom Laser Deposition Welding med NC-programmering i CAD/CAM-hybrider med SIEMENS samt teknikparametrar från en materialdatabas samt processövervakning och -dokumentation.

LASERTEC 30 SLM: Två processkedjor med additiv tillverkning i pulverbädd

DMG MORI erbjuder LASERTEC 30 SLM för additiv tillverkning i pulverbädd (Selective Laser Melting). Den andra generationen av maskinen har ett byggtutrymme på 300×300×300 mm och erbjuder optimal användarvänlighet i nya Stealth Design. Två processkedjor möjliggör pulverbäddstekniken: Additivt tillverkade arbetsstycken kan efterarbetas på en fräsmaskin med nödvändig ytkvalitet. Dessutom kan LASERTEC 30 SLM färdigställa förfrästa bottenplattor eller grundformer helt utan stödstrukturer.

Som en enhetlig programvarulösning för CAM-programmering och maskinstyrning avrundar CELOS processkedjorna med LASERTEC 30 SLM. Tack vare det effektiva informationsflödet och den intuitiva användningen säkerställer den enhetliga ytan optimala processer vid för- och efterbearbetning av additivt tillverkade komponenter.

«

LASERTEC 30 SLM
generation 2



HÖJDPUNKTER

- + Pulverbädd med 300×300×300 mm byggtutrymme
- + CELOS: Enhetlig programvarulösning från CAM-programmering till maskinstyrning
- + Öppet system: Individuell anpassning av alla maskininställningar och processparametrar samt obegränsat val av materialtillverkare

- + Ett material per rePLUG – valfria förlängningar av materialspektrat via ett modulärt bytessystem
- + Säker pulverbehandling med integrerad kringutrustning inkl. pulverupparbetning
- + Hög processautonomi: Kraftfullt duofiltersystem med automatisk växling
- + Tillval: rePLUG RESEARCH för utveckling av material- och processparametrar på standardsystemet

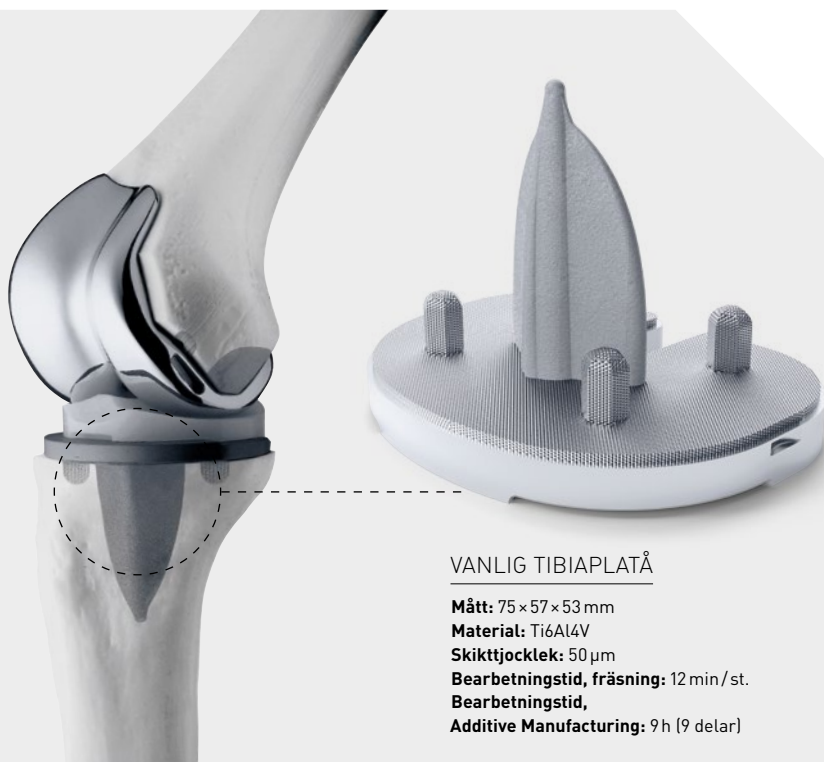
*rePLUG pulver-
modulsystem
för materialbyte
< 2 timmar.*

FRÄSNING → ADDITIVE MANUFACTURING

I PULVERBÄDDEN DIREKT TILL FÄRDIG DEL!

Fräsbearbetning av bottenplattor och grundformer före Additive Manufacturing-processen gör att stödstrukturer blir överflödiga och leder direkt till den färdiga delen!

«



VANLIG TIBIAPLATÅ

Mått: 75 × 57 × 53 mm

Material: Ti6Al4V

Skiktjocklek: 50 µm

Bearbetningstid, fräsning: 12 min / st.

Bearbetningstid,

Additive Manufacturing: 9 h (9 delar)



Florian Feucht
Head of Sales and Application
REALIZER GmbH
florian.feucht@dmgmori.com



Jan Riewenherm
Produktchef
REALIZER GmbH
jan.riewenherm@dmgmori.com



Dr Rinje Brandis
Head of Consulting
Additive Manufacturing
REALIZER GmbH
rinje.brandis@dmgmori.com

SIEMENS
Ingenuity for life



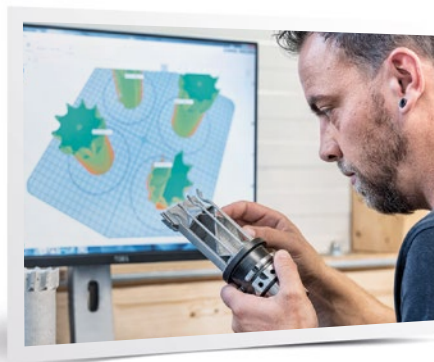
Utilize the potential of
Additive Manufacturing
with NX and SINUMERIK.

siemens.com/additive-manufacturing

INNOVATIV PRODUKT- OCH TILLVERKNINGS- OPTIMERING I PULVERBÄDD

Ett team på tre personer på NHW 3D, ett kompetenscenter för additiva processer, optimerar produktionsprocesser för kunder inom fordonsindustrin, luft- och rymdfartsindustrin och maskinindustrin och utvecklar individuella lösningar, från idé till prototypkonstruktion till serieproduktion. Efter omfattande fälttester har NHW 3D tillsammans med DMG MORI utvidgat möjligheterna och kapaciteten för laser-sintring av metall med en LASERTEC 30 **SLM** generation 2.

Cirka 30 % lättare verktyg med SLM-teknik
"Friformsframställning är en effektiv lösning för tillverkning av komplexa komponenter", säger Michael Schmid, vd för NHW 3D, om sitt företags kärnkompetens. Speciellt additiv tillverkning av metallarbetsstycken blir allt viktigare. En fräsmaskin som NHW 3D producerat för Neher Group är ett bra exem-



NHW 3D optimerar sina kunders komponenter med innovativa idéer.



rePLUG – PULVERMODULEN FÖR MATERIALBYTE < 2H

pel på fördelarna med additiv tillverkning. Den monteras på ett HSK-fäste av varmarbetsstål. Den nödvändiga torsionsstyvheten säkerställs av en stabil stödstruktur inuti fräsmaskinen. "Verktyget blir 700g lättare, cirka 30 procent, men behåller samma stabilitet", säger Michael Schmid. "Dessutom finns intrikata och ytnära kylkanaler, som är riktade för att köldmediestrålen ska träffa eggen i optimal vinkel." Michael Schmid ser stora fördelar med additiva tillvägagångssätt:

"Med friformsframställning kan vi göra stora besparingar och förkortade utvecklingstider ger större flexibilitet i produktutvecklingsprocessen – även som ett komplement till konventionella processkedjor." Konstruktion, programmering och omfattande fräsbearbetning kan i sådana fall vara mer tids- och kostnadskrävande än additiv tillverkning.

Vinn-vinn-situation: Processsäkerhet och hög tillgänglighet genom gemensam vidareutveckling

Sedan företaget grundades har NHW 3D strävat efter att följa utvecklingen av tillverkningsteknik så nära som möjligt. Detta ledde till ett nära samarbete med DMG MORI, under vilket den senaste generationen av

LASERTEC 30 **SLM** gemensamt vidareutvecklades som del av ett fälttestprogram. "På HFM kan vi få tillgång till all produktions-teknisk kringutrustning och Neher Group var redan sedan tidigare en utvecklingspartner till DMG MORI", säger Michael Schmid när han tänker tillbaka på samarbetet. De praktiskt orienterade resultaten från utvecklingspartnerskapet har övertygat NHW 3D på ett bestående sätt. Den kompakta konstruktionen och det snabba pulverbytet utgör några av de stora fördelarna med LASERTEC 30 **SLM**. DMG MORI kallar modulsystemet rePLUG. "Byte av pulvermodulen tar mindre än två timmar", anmärker Isabel Koschmieder, teknisk modelltillverkare vid NHW 3D. rePLUG bidrar även till arbetssäkerhet: "Tack



*LASERTEC 30 **SLM** generation 2
gör att vi kan optimera befintliga
produktionsprocesser med innovativa
idéer på ett intelligent sätt.*

Michael Schmid, vd, NHW 3D

Isabel Koschmieder, teknisk modelltillverkare och

Christian Bender, också teknisk modelltillverkare och försäljningsansvarig

vare den slutna kretsen kan det potentiellt reaktiva och delvis inandningsbara pulvret inte läcka ut.”

Stor processautonomi genom ett kraftfullt duofiltersystem

Inför LASERTEC 30 **SLM** generation 2 såg DMG MORI även över processsäkerheten för filtersystemet. Christian Bender, ansvarig för additiva tekniker vid NHW 3D, förklarar: ”Maskinen har ett kraftfullt duofiltersystem som automatiskt växlar mellan filtren, vilket möjliggör filterbyte utan att processen avbryts. Detta ökar maskintillgängligheten betydligt, särskilt nätter och helger.”

Öppet system: Individuell anpassning av alla maskin-inställningar och processparametrar

LASERTEC 30 **SLM** generation 2 är utrustad med det enhetliga kontroll- och användargränssnittet CELOS. ”Maskinen är ett helt öppet system. Det vill säga, alla maskin-inställningar och processparametrar kan anpassas individuellt”, förklarar Christian Bender. Detta ger lika mycket spelutrymme i produktionen som det obegränsade valet av materialtillverkare. ”Tack vare sådana friheter kan vi arbeta väldigt kundorienterat”, säger Michael Schmid. ”Vårt mål är att på ett intelligent sätt optimera produktionspro-

cesser med innovativa idéer och producera vackra komponenter. Den nya LASERTEC 30 **SLM** generation 2 spelar en viktig roll i detta.”

«



LASERTEC 30 **SLM** generation 2 är utrustad med det enhetliga kontroll- och manövergränssnittet CELOS.

FAKTA OM NHW 3D GMBH

- + Grundades 2016 i Ostrach som dotterbolag till modell- och formtillverkaren HFM, Neher Group, tillverkare av precisionsverktyg, och w3 GmbH, en medietjänst
- + Kompetenscentrum för additiva processer
- + Lasersintring av plast, stereolitografi och lasersintring av metall

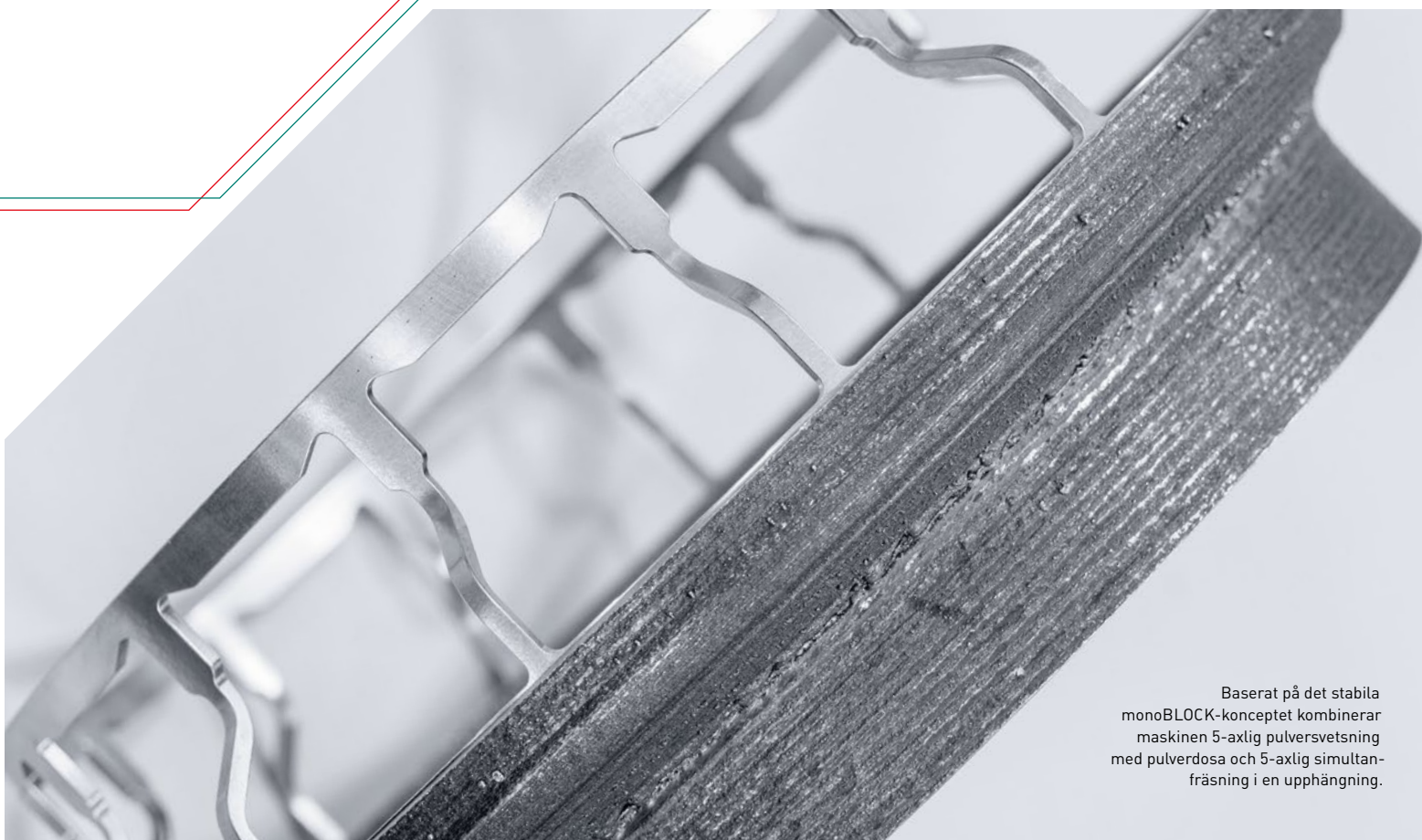


NHW 3D

NHW 3D GmbH
Ostergasse 10-3
88356 Ostrach / Kalkreute,
Tyskland
www.nhw3d.de



EKONOMISKA PROCESSER GENOM HYBRID KOMPLETTILLVERKNING MED PULVERMUNSTYCKE



Baserat på det stabila monoBLOCK-konceptet kombinerar maskinen 5-axlig pulversvetsning med pulverdosa och 5-axlig simultanfräsning i en upphängning.

Med över 90 000 anställda över hela världen, cirka 170 arbetsplatser i över 50 olika länder och 18 F&E-center är Schaeffler ett av de mest innovativa teknikföretagen både inom fordonsindustrin och otaliga andra industribranscher. Vid tillverkning av verktyg, prototyper och monteringsanordningar används bland annat additiv tillverkning (AM). En egen AM FabShop i Herzogenaurach utvecklar framtidslösningar som leder till stabila processer och optimerade produkter. För friformsframställning av metallkompo-

nenter använder Schaeffler sedan 2017 en LASERTEC 65 **3D hybrid** från DMG MORI till pulversvetsning.

Multimaterial/graderade material

Schaeffler är ett innovationsinriktat företag och söker ständigt efter nya banbrytande lösningar för att optimera sina egna produktionsprocesser och produkter för sina kunder. Effektiv användning av ny teknik kan till exempel leda till betydande rationaliseringar vid verktygstillverkning. "Friformsframställning i

metall spelar en ständigt ökande roll i detta", förklarar Carsten Merklein, chef för Additive Manufacturing Corporate Toolmanagement & Prototyping. Kreativa projekt i AM FabShop bör gynna additiva processer.

Additiv tillverkning som en del av processen

LASERTEC 65 **3D hybrid** från DMG MORI är sedan 2017 hjärtat för detta utvecklingsarbete. "5-axlig pulversvetsning med pulvermunstycke och 5-axlig simultanfräsning i en



Med
LASERTEC 65 3D hybrid
kan vi ge
komponenter nya
materialegenskaper.

Carsten Merklein
Chef för Additive Manufacturing
Corporate Toolmanagement & Prototyping
vid Schaeffler



upphängning erbjuder helt nya designmöjligheter”, säger Udo Ringler, teamsamordnare i AM FabShop. ”Med hjälp av pulvermunstycket kan vi till exempel återapplicera material som gått av på ett använt arbetsstycke. Fräsbe-
arbetningen återställer det till ursprungligt skick.” En reparation av det slaget är ofta billigare och snabbare än att producera en reservdel på konventionell väg.

”LASERTEC 65 3D hybrid ger oss helt nya arbetsstyckesegenskaper, som hårdhetsgradienter i arbetsstycket eller multimaterialkomponenter.”

Carsten Merklein förklarar lönsamheten med hjälp av en grundform för verktyg till en press: ”Grundformen är ett fräst platta av varmarbetsstål, på vilken LASERTEC 65 3D hybrid bygger upp två pelare. Dessa ska sedan fräsas.” Utmaningen låg i hur grundformen skulle bete sig under påverkan från laserstrålen och i den färdiga komponentens styrka. ”Ursprungligen fräste vi arbetsstycket helt från ett enda blankämne.” Detta var svårare att få tag på och materialanvändningen var betydligt högre.

Eftersom LASERTEC 65 3D hybrid kan tillämpa olika material under uppbyggnadsprocessen fick Schaeffler tillgång till fler möjligheter. Carsten Merklein förklarar: ”Detta gjorde det möjligt för oss att förse komponenter med olika materialegenskaper – precis där de behövs.” På så sätt kan man optimera arbetsstyckena till exempel avseende styrka, slitage eller smörjegenskaper.

Gynna framtidsfrågor med friformsframställning

Schaeffler driver utvecklingen av de olika additiva användningsområdena – även när det gäller produkter för fordonsindustrin och industrin: ”När vi tänker på eldrivna fordon och andra framtidsområden är ett viktigt ämne enkel konstruktion, något vi kommer att kunna vara med och forma med hjälp av smarta idéer inom friformsframställning.”

«

FAKTA OM SCHAEFFLER

- + Över 90 000 anställda i hela världen
- + Cirka 170 arbetsplatser och 18 F&E-center
- + AM FabShop i Herzogenaurach för kreativa projekt i friformsframställning

SCHAEFFLER

Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Industriestraße 1–3
91074 Herzogenaurach
Tyskland
www.schaeffler.com



Bytet mellan lasersvetsning och fräsbearbetning gör det möjligt att tillverka högkomplexa komponenter och reparera defekta arbetsstycken.



Sedan 2017 arbetar Schaeffler i AM FabShop med en LASERTEC 65 3D hybrid.

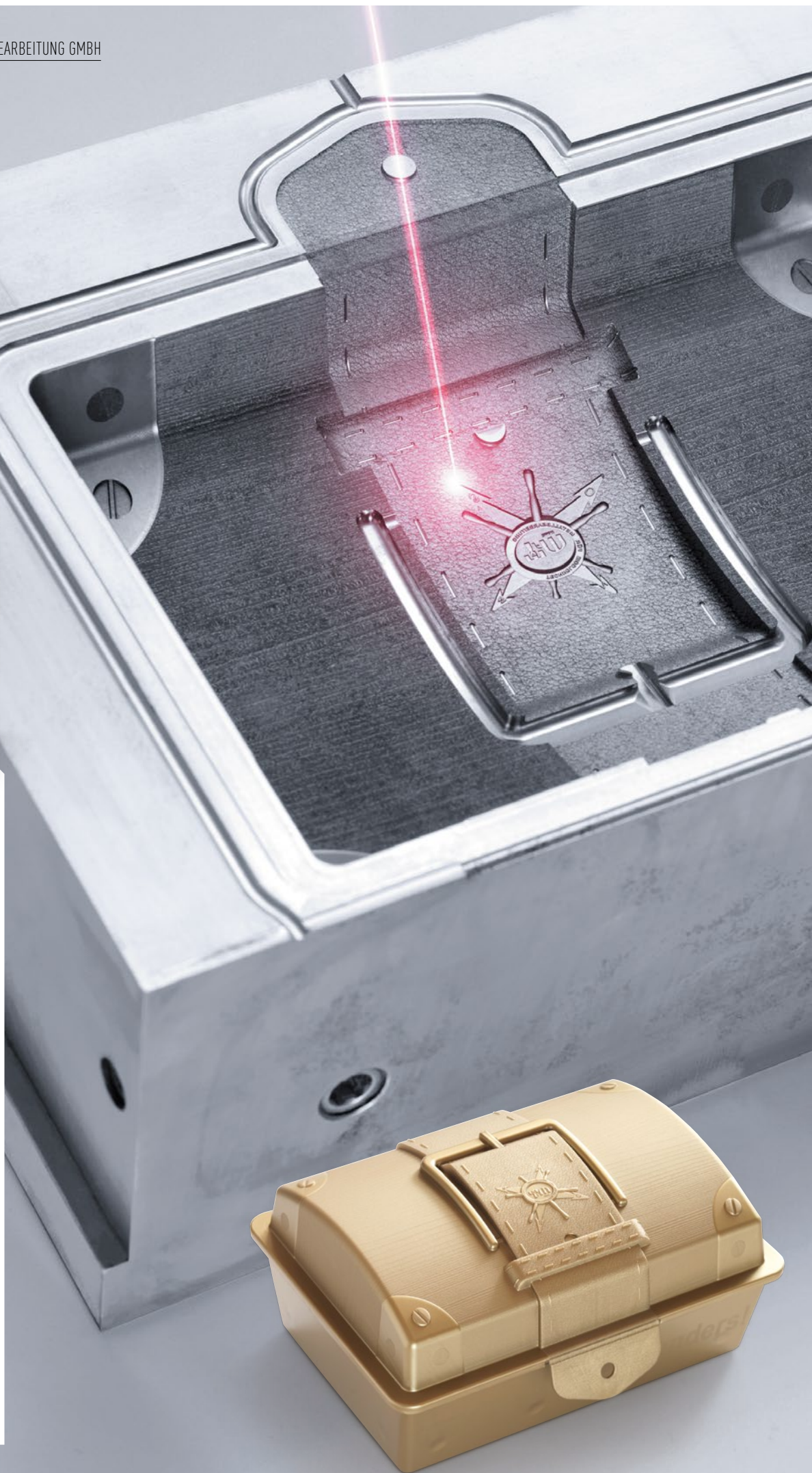


LASERTEC 75 SHAPE

INDIVIDUELLA OCH REPRODUCERBARA TEXTURER ÄVEN I FRITT FORMADE TREDIMENSION- NELLA YTOR

HÖJDPUNKTER

- + Högsta möjliga repetitionsnoggrannhet och reproducerbarhet
- + Olika fiberlasrar för olika användningsområden
- + Ytstrukturering utan miljöskadlig etsning
- + Integrerat NC svängbart rundbord (arbetsstycken upp till $\varnothing 840 \times 520$ mm / 1000 kg)
- + Högsta möjliga stabilitet och lång-siktig noggrannhet, kylta drivmotorer samt direkta position mätsystem i alla axlar



LASERTEXTURERING SOM EN INVESTERING I FRAMTIDEN

Individuella ytor och absolut reproducerbarhet: TFM är det första företaget i Österrike som använder en LASERTEC 75 Shape från DMG MORI till verktygs- och formtillverkning.

Specialiserad personal och innovativ produktionsteknik har varit grunden till affärsframgångar för TFM Technologie für Metallbearbeitung GmbH sedan grundandet 1996. TFM står vid sina kunders sida med ett omfattande utbud av tjänster, från konstruktion till slutgiltigt godkännande av de sofistikerade verktygen och formarna. Kunderna kommer från en mängd olika branscher, bland annat leksaksindustrin, konsumentelektronik, förpackningsindustrin och fordonsindustrin. Företaget har tagit ett steg in i produktionsteknikens framtid med LASERTEC 75 Shape

Ökade kvalitetskrav och korta leveranstider bestämmer de dagliga bestyren inom verktygs- och formtillverkning. "Vi svarar med ständig processoptimering", säger Corinna Lindinger, vd för TFM och dotter till företagets grundare Günther Lindinger. Den befintliga tekniken sätts på prov och jakten på nya bearbetningsmetoder upphör aldrig. "Det var fallet med LASERTEC 75 Shape", minns Michael Reitberger, ansvarig för försäljning och teknisk företagsledning vid TFM.

Processoptimering genom lasertexturering

Lasertexturering var ett viktigt steg för TFM för att optimera sina egna processer och utöka sitt utbud av tjänster. "Vi är det första företaget i Österrike som har den här tekniken i vår portfölj och vi ser stor potential för framtiden", säger Corinna Lindinger optimistiskt. Jämfört med konventionella processer är lasertexturering klart överlägsen i många fall. "Elektrodtillverkning och erodering är processteg som vi tack vare LASERTEC 75 slipper, vilket minskar våra bearbetningstider avsevärt", förklarar Michael Reitberger. Detta ökar flexibiliteten i produktionen och möjliggör snabbare leveranser. "Ytterligare ett argument för DMG MORI-maskinen är dess stora arbetsutrymme." Med en förflyttning på 750×650×560 mm (X/Y/Z) och en bordlast på upp till 600 kg kan TFM effektivt texturera även stora arbetsstycken. »

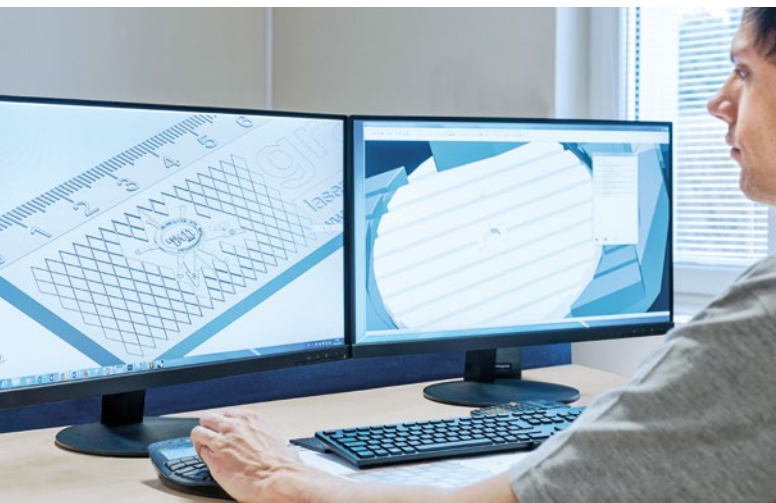
GRÄNSLÖS DESIGN-FRIHET MED LASERTEXTURERING

från DMG MORI. Det möjliggör individuell lasertexturering av fritt formade tredimensionella ytor och ger därmed en nästan obegränsad designfrihet vid utformningen av verktyg och formar.



Jämfört med konventionella processer är lasertexturering klart överlägsen i många fall.

Corinna Lindinger
VD
vid TFM GmbH



TFM stöder sina kunder från konstruktion till färdig komponent med en enhetlig filosofi.



Jämfört med konventionella processer är lasertextureringen i många fall klart överlägsen, eftersom processsteg som erodering och etsning elimineras.



2017 utökade TFM sitt utbud av tjänster med lasertexturering på en LASERTEC 75 Shape.

Individuella designar och absolut reproducerbarhet

Yttexturerna i formen ger de färdiga produkterna ett unikt utseende och en egen känsla. Här har lasertextureringen två fördelar jämfört med konventionell etsning: För det första har konstruktörerna stora designfriheter och kan skapa individuella texturer redan i datorn, för det andra kan dessa texturer reproduceras när som helst med absolut repetitionsnoggrannhet. "Det hela är baserat på en enhetlig, digital processkedja – från idé till färdig plastdel", tillägger Michael Reitberger. Dessutom har man nytta av den höga konkurrenskraften under laserbearbetning.

Texturerna kan skapas både i CAD-program och grafikprogram. Skanning av ett 3D-objekt är också möjligt. Basen är alltid en bitmappsfil, där texturen visas som

en gråskala. "En definierad textur skapas genom att lasern avlägsnar mer från de mörka områdena än de ljusa, även 5-axligt i fritt formade tredimensionella ytor", förklarar Christian Redtenbacher. Efter 15 år inom fräsningsbranschen har han att göra med ett helt nytt tillvägagångssätt. "Utbildningen från DMG MORI förmedlade alla nödvändiga grunder. Sedan dess har vi lärt känna potentialen hos LASERTEC 75 Shape i praktiken."

Säkra konkurrenskraften

Vidareutbildningar som den i lasertexturering, men även utbildning av framtida personal, ser Corinna Lindinger som ett viktigt bidrag till att stärka företaget: "För det första krävs hög kompetens för att potentialen med modern produktionsteknik ska kunna utnyttjas fullt ut, för det andra blir det allt svårare att hitta kvalificerad arbetskraft."

LASERTEC 75 Shape visade snabbt sina styrkor. TFM kommer att bygga på det, säger Michael Reitberger: "Både befintliga och nya kunder kommer att gynnas av de effektivare processerna och de helt nya designmöjligheterna." «

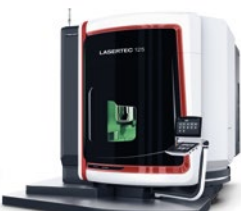
					
	LASERTEC 45 Shape	LASERTEC 50 Shape	LASERTEC 75 Shape	LASERTEC 125 Shape	LASERTEC 210 Shape
Arbetsstyckesdimensioner mm					



Foto:
TFM Technologie GmbH

LASERTEC 75 Shape är del av vår kontinuerliga processoptimering för verktygs- och formtillverkning.

Corinna Lindinger
VD för TFM GmbH och
Michael Reitberger
ansvarig för försäljning och
teknisk företagsledning



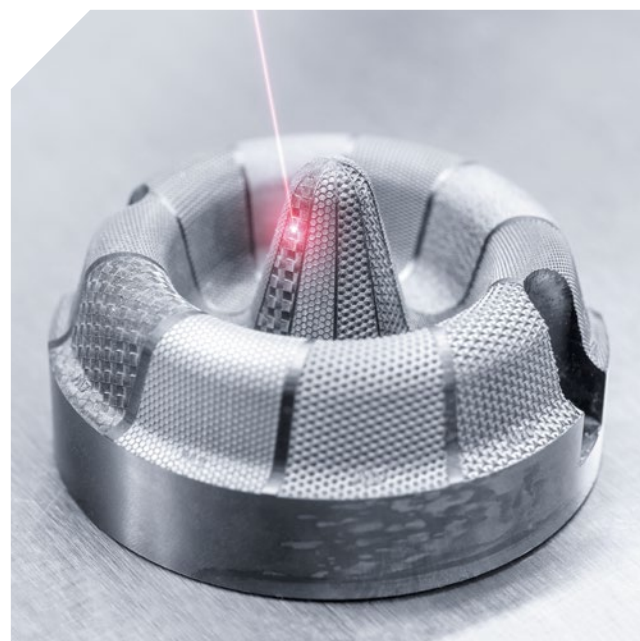
Benjamin Krummenauer
Produktchef vid LASERTEC Shape
SAUER GmbH
benjamin.krummenauer@dmgmori.com

FAKTA OM TFM

- + 30 anställda i Traun
- + Ett brett kundspektrum från konsumentelektronik till fordonsindustrin
- + Enhetligt tjänsteportfölj från konstruktion till slutgiltigt godkännande



TFM – Technologie für
Metallbearbeitung GmbH
Ganggutstraße 87b
4050 Traun, Österrike
www.tfm.at
www.lasertexturieren.at



LASERTEC SHAPE

INTRIKATA YT-STRUKTURER PRECISA, SNABBA OCH REPRODUCERBARA

- + Obegränsade designmöjligheter av individuella strukturer (optiskt och tekniskt)
- + Miljövänlig, reproducerbar och substitution av arbetssteg jämfört med konventionell etsningsteknik
- + Den senaste skannertekniken med skanningshastigheter på upp till 30 m/s
 - Minskad processtid på upp till 69% för lägre kostnad per komponent
 - Förbättrad texturkvalitet vid höga processhastigheter för intrikata strukturer
- + Fullständigt digitaliserad processkedja för generering av ytstrukturer
- + Enhetlig processtyrning via en kontrollpanel med CELOS och integrerad LASERSOFT 3D APP, från bitmapp i gråskala till färdigtexturerad komponent (ej för LASERTEC 45 Shape)



Mer om LASERTEC-serien
finns på:
lasertec-shape.dmgmori.com

UPP TILL 70 % SNABBARE ORDER-BEHANDLING

Det finns många företag som hävdar att de håller världsklass. Men Weber Manufacturing Technologies Inc. nöjer sig inte med skrytsamma löften – företaget lägger också stora summor på att leva upp till sitt anspråk. När styrelseordförande Chris Edwards och hans team ställdes inför förfrågningar om allt fler och allt större formar i kombination med allt kortare leveranstider, vände de sig inte för första gången till verktygsmaskintillverkaren DMG MORI. Det 5-axliga bearbetningscentret DMU 340 P glänser med en förflyttning på 3400 mm i X- och Y-axeln, ett 2600 mm bord och en maximal belastning på 20 000 kg. Detta gör det till det största bearbetningscentret i DMU-design i hela Ontario. Weber köpte också en DMC 85 monoBLOCK med tre paletter, följt av ytterligare en DMC. Vid frågan "Varför DMG MORI?" gör Edwards ingen hemlighet av sina skäl till beslutet. "I verktygsmaskinernas värld är och förblir DMG MORI Mercedes."

Produktionen av mycket stora och komplexa formar och andra verktyg är en av Webers kärnkompetenser. Många av produkterna är tillverkade av 99,8 % rent nickel. Vice ordförande Brent Hale: "Vårt marknadsområde är konstruktion och tillverkning av verktyg med hjälp av den speciella NVD-processen förångningsdeposition med nickel. Vi är den enda tillverkaren i världen som använder oss av denna teknik i stor skala kommersiellt."

Tillverkning av stora nickelformar med toleranser på en hundradels millimeter

Ätminstone delvis beror det på dessa högkvalitativa nickelvektygs framgång att Webers ledning tvingades expandera sin kapacitet med nya maskiner från DMG MORI.

Verktygstillverkaren hanterar också stora mängder invar, stål, aluminium och plast. Den styvhet som krävs för avlägsnandet av stora mängder material kombinerat med stora krav på noggrannhet gjorde att Weber beslutade sig för DMG MORI. Hale förklarar: "Vi kan behålla toleranser på $\pm 0,05$ mm för ett metallblock på 1500×2400 mm, och det är verkligen otroligt vid ett så stort arbetsstycke. Dessa möjligheter i kombination med de allt strängare kraven från våra kunder gjorde att vi valde att investera i ny verktygsmaskinteknik."

Hög kinematisk precision med DMG MORIs teknikcykler

De nyförvärvade maskinerna har på ett avgörande sätt utvidgat teknikens gränser för Weber. De integrerade "teknikcyklerna" från maskintillverkaren gör det till exempel möjligt att kontrollera och justera den kinema-

3400 mm FÖRFLYTTNING OCH 20 000 kg BELASTNING

tiska noggrannheten med hjälp av en enkel testrutin. Verktygsmätningen under pågående process och övervakningen av verktygsbrott, skyddet mot överbelastning av maskinen och vibrationskontrollen förbättrar slutresultatet av alla bearbetningsprocesser samtidigt som den dyra utrustningen skyddas. Weber gör dessutom en första resa ut i världen av HSK-verktygssystem med HSK 100-spindeln i DMU 340 P. De hittills uppnådda resultaten

talar för att det inte kommer att bli den sista. Hale: "Det är inte ovanligt att man som vi låser sig själv med mängder av CAT 50-hållare. När man har 20 maskiner och 50 verktygshållare per maskin är det rent ekonomiskt ett tufft beslut att byta till en ny standard. Men vi vågade till slut ta steget till HSK och kommer också att stanna där i framtiden. Verktygens livslängd har ökat, arbetsstyckenas noggrannhet och ytbehandling är bättre – allt går helt enkelt som smort."

24/7-produktion på DMC 85 monoBLOCK

Här måste man även ta hänsyn till paletteringen. DMC 85 monoBLOCK-maskinen med sitt trepalettsystem har nu varit i drift i fyra månader och i höst ska en andra maskin tas i drift. Tillsammans utlovar de två maskinerna en betydande ökning av genomströmningen.





1. Anspråksfull 5-axlig bearbetning på DMC 85 monoBLOCK 2. Med en växlare för tre paletter arbetar DMC 85 monoBLOCK självständigt i upp till 20 timmar
3. DMU 340 P tillverkar stora arbetsstycken med en noggrannhet på $\pm 0,05$ mm

Med
DMC 85 monoBLOCK
kommer vi att kunna
köra dygnet runt.



Chris Edwards
Styrelseordförande
Företagschef – Nickel Vapor
Coated Graphite (NVCG)

Edwards förklarar: "Eftersom våra cykeltider är relativt långa har vi redan 10 till 20 timmars oövakad drift per maskin per vecka. Men med DMC 85 monoBLOCK kommer vi att kunna köra dygnet runt, även på helgerna."

"Sammanfattningsvis är vi mycket nöjda med resultatet av vårt beslut. Samarbetet med DMG MORIs personal gick utmärkt och DMU 340 P i synnerhet har gjort det möjligt för oss att reducera ställtiden samt öka kvaliteten på arbetsstycken ytterligare. Detta gör det möjligt för oss att slutföra ordrar mellan 30 och 70 procent snabbare, vilket frigör maskinen för ytterligare arbete och hjälper oss att utöka vår verksamhet."

«

FAKTA OM WEBER

- + Internationell verktygstillverkare på beställning, fabrik i Midland
- + Grundat 1962
- + Verktyg för fordonskomponenter (interiöra och exteriöra), luftfartskomponenter samt produkter för fastigheter, som diskbänkar och badkar
- + 230 anställda, yta 12500 m²



Weber Manufacturing Technologies Inc.
16566 Highway 12, P.O. Box 399
Midland, Ontario, Kanada L4R 4L1
www.webermfg.ca



5-AXLIG FRÄSNING

TEKNIKLEDARE I ÖVER 35 ÅR

VERKTYGS- OCH FORMTILLVERKNING

Kylargrill

Material: Kolstål

Ytbehandlat

på DMU 210 P

Komponentstorlek:

1570 × 950 × 578 mm



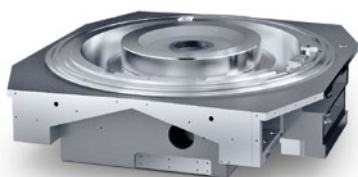
AEROSPACE

Växellåds hus
för turbinaggregat

Material: Aluminium

Borrning bättre än H5

Lägestoleranser: 12 – 15 µm



MASKININDUSTRI

Bordskonsol

Material: Gjutjärn

Högpresis ytbehandling

och 5-sidig fräsning

Form- och lägestoleranser:
inom ett område på 10 µm



VÄXELLÅDSINDUSTRI

Koniskt kuggjul med spiralkuggar

Material: Härdat stål

Komplettbearbetning med svarvning,
borrning, kuggfräsning

Kuggkvalitet DIN < 5

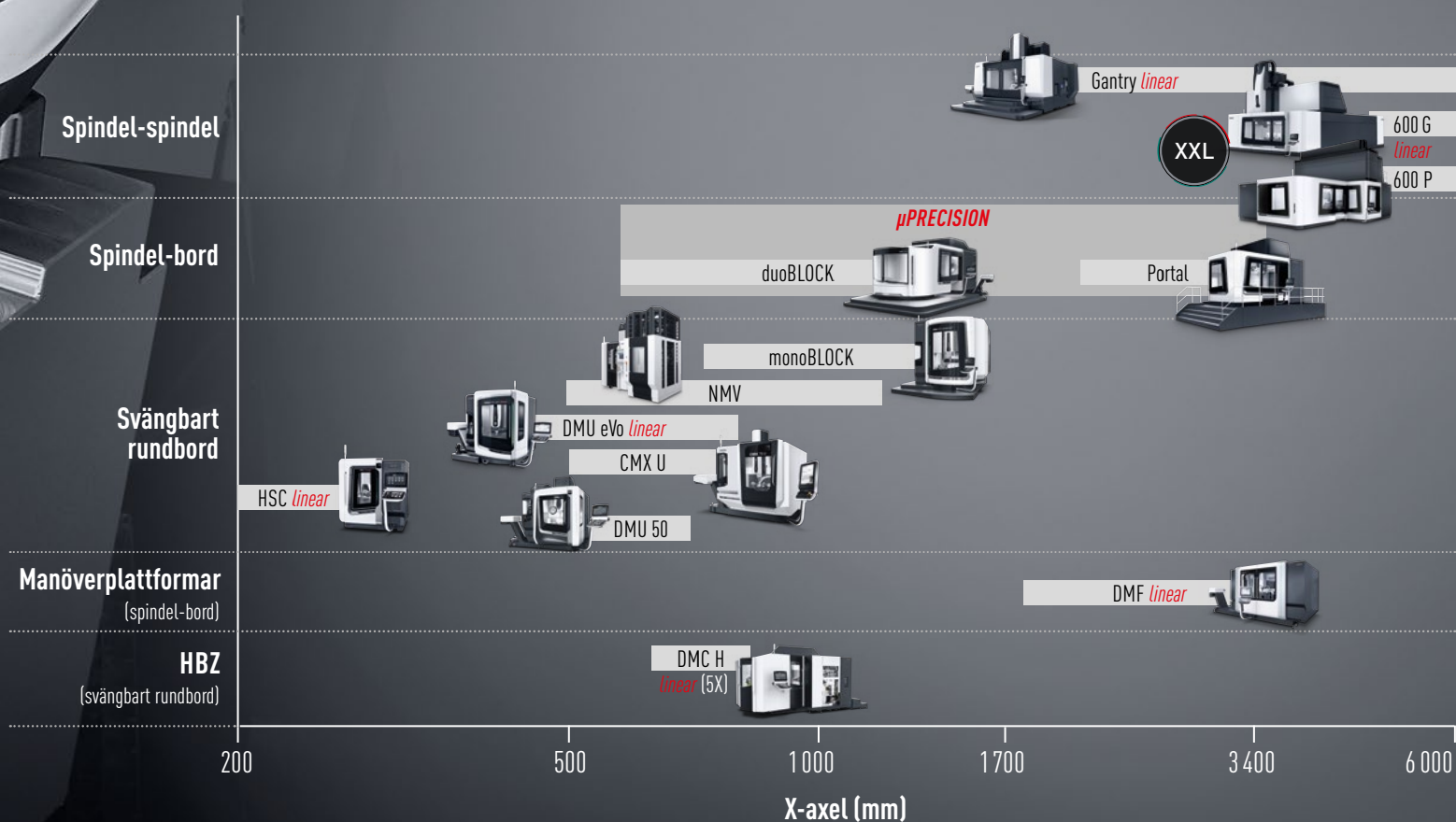


Upp till 80 % högre volymetrisk
noggrannhet med 500 timmars
manuell skrapning på styrsystem och
styrskenor.

RÄTT 5-AXLIG LÖSNING FÖR VARJE ARBETSSTYCKE

- + **5-axliga lösningar:** Svängbara rundbord, svängbara fräshuvuden som A- eller B-axel och utbytbara fräshuvuden
- + **Förflyttning upp till 6 000 mm** och upp till **120 t max. verktygsvikt**
- + **MASTER-spindlar** upp till 30 000 rpm, eller 1800 Nm, inkl. 36 månaders garanti med obegränsad användning
- + **Hög varaktig precision** med linjära ställdon med upp till 2 g acceleration
- + **Maximal precision** tack vare direkta mätsystem från MAGNETEC
- + **Den senaste 3D-styrtekniken:** CELOS med SIEMENS, CELOS med HEIDENHAIN och CELOS med MAPPS

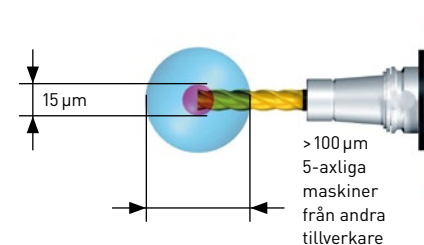
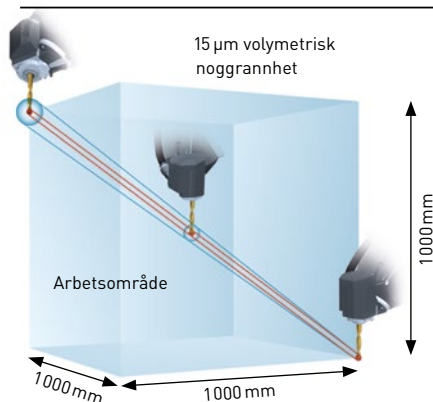
DMG MORIS 5-AXLIGA PORTFÖLJ



μ PRECISION

- + 500 timmars skrapning på styrskenorna
- + 80 % högre volymetrisk noggrannhet upp till $< 15 \mu\text{m}$
- + Positioneringsnoggrannhet på upp till $3 \mu\text{m}$
- + Individuell optimering på plats hos användaren
- + Tillgänglig för duoBLOCK och portalserien (210/270/340)

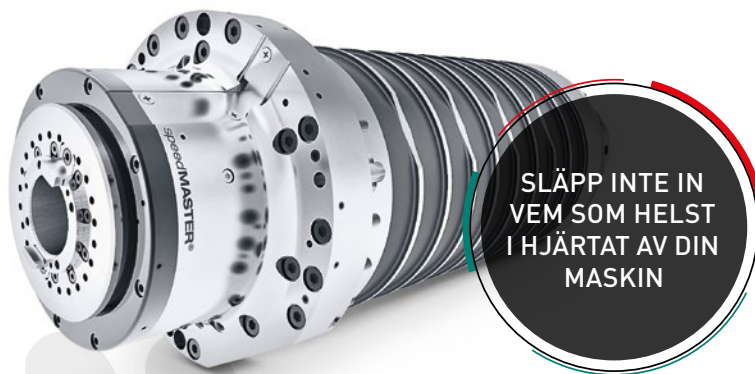
3 GÅNGER HÖGRE NOGGRANNHET



Minst 3 gånger högre noggrannhet över hela bearbetningsområdet.

ORIGINAL SPINDELSERVICE

DMG MORI RENOVERAR
MED FUNKTIONSGARANTI
TILL DE BÄSTA PRISERNA



SLÄPP INTE IN
VEM SOM HELST
I HJÄRTAT AV DIN
MASKIN

*Ingen känner maskinens
hjärta så väl som dess
tillverkare. Vi renoverar
till de bästa priserna.*

Dr Christian Hoffart

Verkställande direktör, DMG MORI Spare Parts GmbH

För ett topperbudande:

Tel.: +49 8171 817 4440, spindle@dmgmori.com

HÖJDPUNKTER

- + Rätt pris-garanti för spindelservice
- + Över 2000 spindlar över hela världen, tillgängliga direkt!
Över 96 % lagertillgänglighet
- + Service för nya spindlar och ersättningsspindlar inom 24 timmar.
Alternativ: kostnadseffektiv spindelrenovering via
tillverkaren inom bara några få arbetsdagar
- + Våra spindelexperter byter och renoverar
din spindel med en tillverkares kunnsighet och använder
endast originaldelar
- + DMG MORI löser dina spindelproblem snabbt och tillförlitligt:
Renovering via tredje part kräver ofta fler ingrepp i efterhand!

36 MÅNADERS GARANTI PÅ ALLA MASTERSPINDLAR MED OBEGRÄNSAD ANVÄNDNING

- + Tekniskt partnerskap som grunden till framgång
- + Vacrodur som nytt material för spindellager
- + Gäller från och med nu för alla speedMASTER,
powerMASTER, 5X torqueMASTER, compactMASTER
och turnMASTER-spindlar till nya maskiner



22. - 26.01.2019
DMG MORI
OPEN HOUSE 2019
PFRONTEN

SAVE THE DATE

22/01/ – 26/01/2019

EVENT HÖJDPUNKTER

- + Automation
- + Integrated Digitization
- + Additive Manufacturing
- + Technology Excellence



Upplev
DMG MORI live
events.dmgmori.com