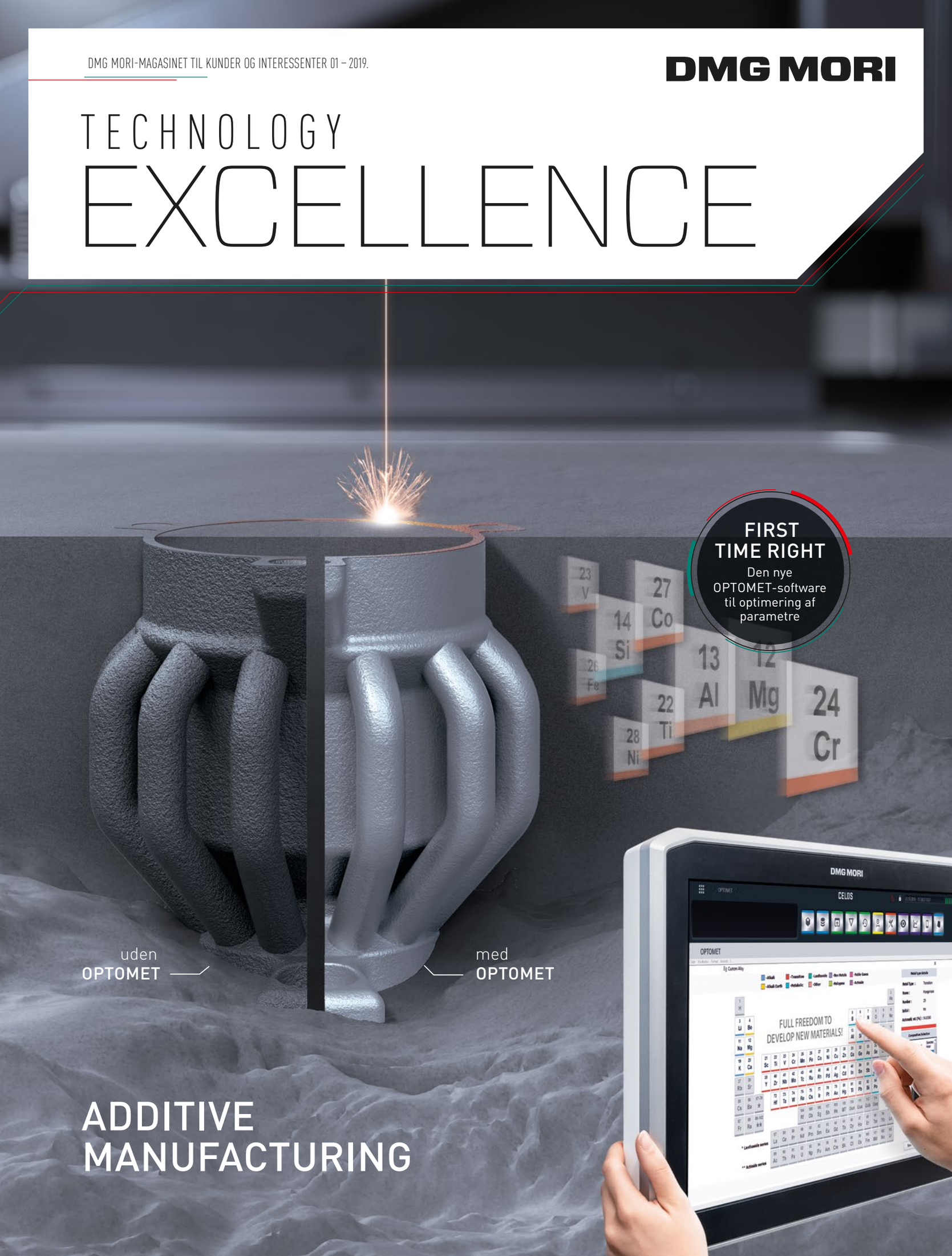
DMG MORI-MAGASINET TIL KUNDER OG INTERESSENTER 01 – 2019.

DMG MORI

# TECHNOLOGY EXCELLENCE




## ADDITIVE MANUFACTURING




Kundehistorie – Mayer Feintechnik GmbH:
Automatisering er en effektiv løsning ved batchstørrelser fra 1 til 10.000.




Kundehistorie – Tesla Grohmann Automation GmbH:
Helhedsorienteret servicekoncept giver øget produktivitet.

**INTERVIEW – MARIO STROPPA**
MULTISPRINT ..... 04

**NLX MED GX**
6-siders komplet bearbejdning ..... 06

**KUNDEHISTORIE – MAPAL DR. KRESS KG**
Fleksibel automatisering med Robo2Go 2. generation ..... 08

**CLX-SERIE**
6-siders komplet bearbejdning
med modspindel og Y-akse ..... 10

**KUNDEHISTORIE – DINSE G.M.B.H.**
Vertikal præcisionsbearbejdning takket være
C-Frame-design og IT 1-kugleskruegear ..... 12

**KUNDEHISTORIE – PFW AEROSPACE GMBH**
Automatiseret produktion i treholdsskift ..... 14

**KUNDEHISTORIE – MAYER FEINTECHNIK GMBH**
Automatisering er løsningen
til batchstørrelser fra 1 til 10.000 ..... 18

**NHX 4000 3. GENERATION**
Den nye standard for horisontale bearbejdningscentre ..... 21

**KUNDEHISTORIE – SCHWEIGER GMBH & CO. KG**
Enestående portefølje med ubegrænsede muligheder ..... 22

**KUNDEHISTORIE – TOYODA GOSEI CO., LTD.**
5-akset bearbejdning med japansk præcision ..... 24

**KUNDEHISTORIE – WERKZEUGBAU LEISS GMBH**
Ti DMG MORI-maskiner giver garanti for kvalitet ..... 26

**KUNDEHISTORIE –**
**LINK ORTHOPAEDICS CHINA CO., LTD.**
5-akset bearbejdning af medicinske implantater ..... 28

**KUNDEHISTORIE – TONI BEHR**
**MASCHINEN & APPARATEBAU GMBH**
På sporet af µm ..... 30

**ADAMOS**
Uovertruffen og producentuafhængig ..... 34

**INTERVIEW – CELOS CONNECTIVITY**
Konnektivitet som grundbetingelse for IIoT ..... 38

**INTEGRERET DIGITALISERING**
FAMOT Grand Opening med digital værdiskabelse ..... 40

**KUNDEHISTORIE – FERTIGUNGSTECHNIK**
**LIEBETRAU GMBH & CO. KG**
Korte leveringstider takket være 5-akset teknologi ..... 42

**KUNDEHISTORIE – ROMACO KILIAN GMBH**
WERKBLiQ: Platform for digital service- og
værkstedsstyring ..... 44

**KUNDEHISTORIE –**
**A/S ROLF SCHMIDT INDUSTRI PLAST**
DMG MORI NET*service* ..... 46

**KUNDEHISTORIE –**
**TESLA GROHMANN AUTOMATION GMBH**
Helhedsorienteret servicekoncept ..... 48



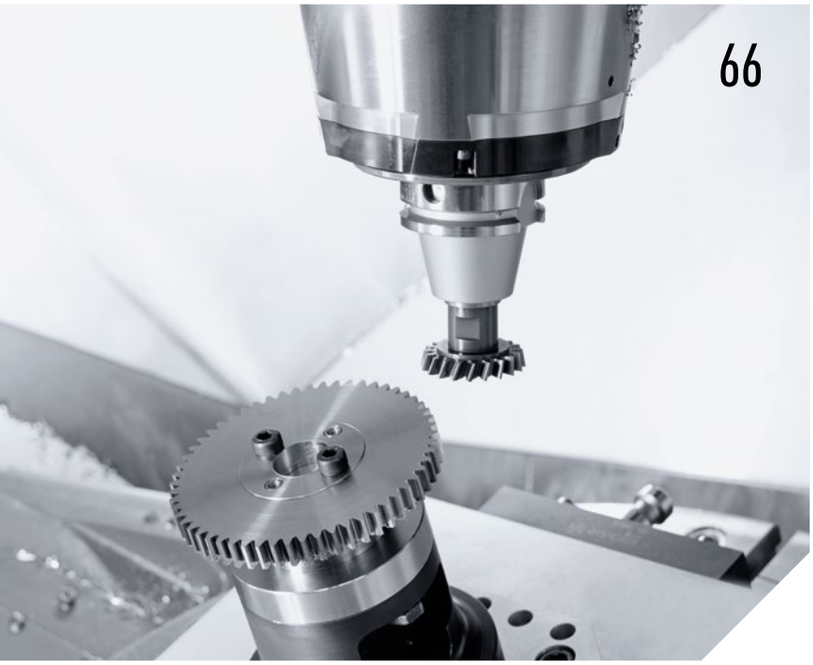
Kølemiddeldyse
af aluminium

## ADAMOS

UOVERTRUFFEN OG PRODUCENTUAFHÆNGIG .....34

## AM CONSULTING

TIL HURTIG INTRODUKTION AF TEKNOLOGI ..... 60




Kundehistorie – Toyota Motorsport GmbH: Succes inden for motorsport gennem samarbejde om teknologi med DMG MORI.

**DMQP – DMG MORI QUALIFIED PRODUCTS**
Helhedsorienterede produktionsløsninger ..... 52

**ADDITIVE MANUFACTURING – OPTOMET**
Nyt: OPTOMET – „First-Time-Right"-software ..... 54

**ADDITIVE MANUFACTURING – LASERTEC 12 *SLM***
Yderst præcis selektiv lasersmeltning ..... 56

**KUNDEHISTORIE – STB-SERVICE TECHNIK BERATUNG GMBH**
90 % tidsbesparelse med lasersmeltning ..... 58

**ADDITIVE MANUFACTURING – DMG MORI ACADEMY**
AM Consulting til introduktion af teknologi ..... 60

**KUNDEHISTORIE – TOYOTA MOTORSPORT GMBH**
Succes inden for motorsport: DMG MORI-samarbejde ..... 62

**KUNDEHISTORIE – HAIL-TEC GMBH**
Mulighed for Ra 0,1 µm takket være 100 MW ..... 68

**DMP 70**
Højhastighedsbearbejdning til serieproduktion ..... 70




## VERDENSPREMIERE

DMP 70 ..... 70





# VI FORMER FREMTIDEN MED DYNAMIK OG HØJ KVALITET

DMG MORI kan se tilbage på et begivenhedsrigt år. Ud over **rekordhøje salgstal** har vi opnået meget og vundet nyt terræn i 2018. Vi har ikke mindst styrket vores fremtidsorienterede områder med **dynamik og høj kvalitet** :

### AUTOMATION

+ **Robo2Go 2. generation:** Fleksibel emnehåndtering til små og mellemstore batchstørrelser, nem og intuitiv at programmere
+ **WH- og PH-serierne:** Robotunderstøttet håndtering af emner og paller giver optimal produktivitet

### DIGITALISERING

+ **CELOS:** Effektive arbejdsgange, derorganiserer maskiner og værksted
+ **ISTOS:** Jeres adgang til en „intelligent" produktion takket være en ny mikroservice-arkitektur med den digitale fabrik hos FAMOT som eksempel
+ **WERKBLiQ:** Webbaseret optimering af vedligeholdelse til små og mellemstore virksomheder
+ **ADAMOS:** Producentuafhængig IIoT-platform, som giver kunden kontinuerlig merværdi

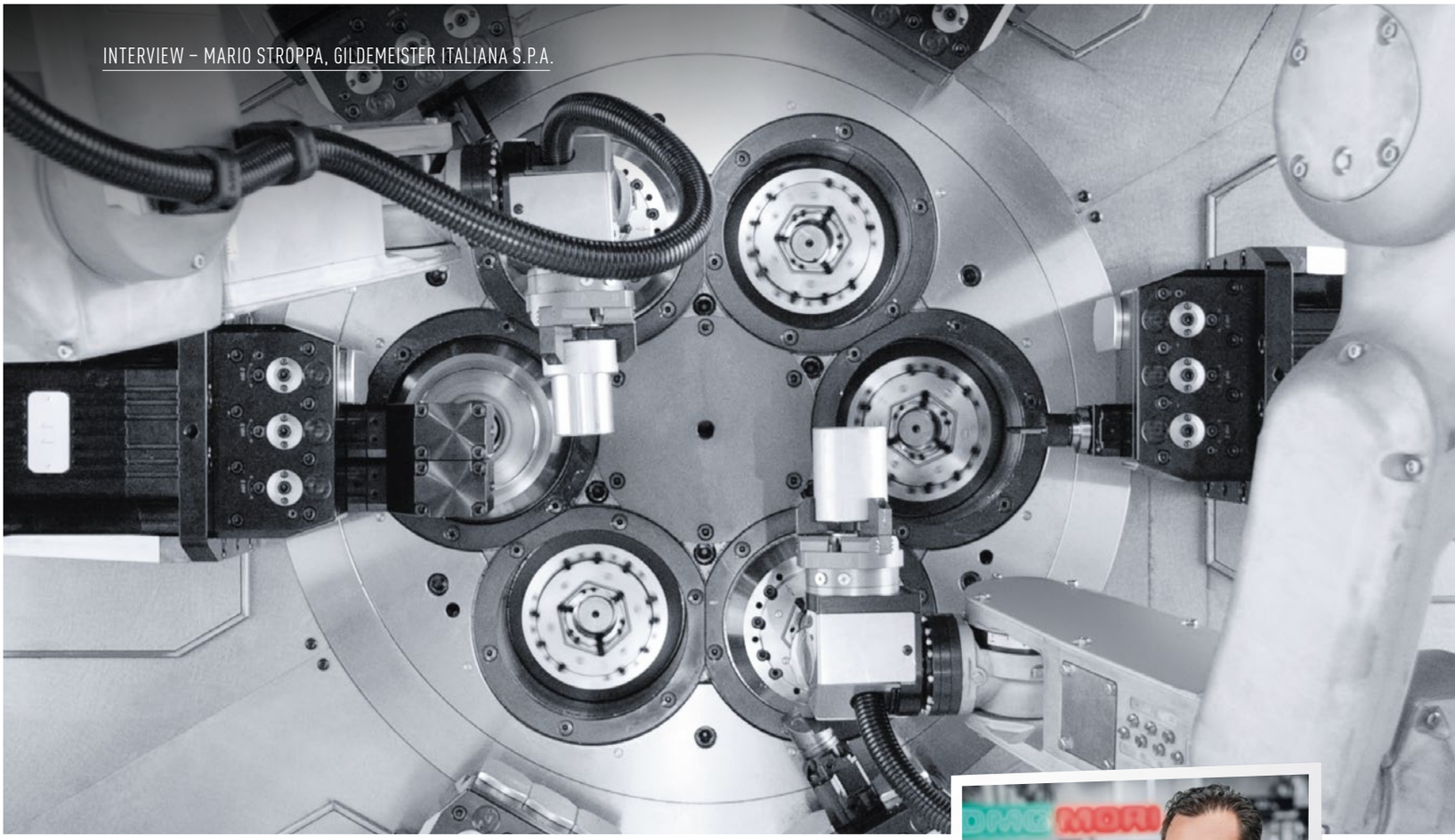
### ADDITIVE MANUFACTURING

+ **LASERTEC 12/30:** Enestående præcision og produktivitet takket være 35 µm laserspot og *re*PLUG-pulvermodul
+ **OPTOMET:** „First-Time-Right" med innovativ software til proces- og parameteroptimering

Vi kan sammen med jer, **vores kunder, leverandører og partnere,** være stolte af det, vi har opnået. Foran os ligger et **spændende år med nye udfordringer.** Vi er klar til at gå året i møde. Med vores **enestående kombination af dynamik og høj kvalitet** som „Global One Company" – og med samarbejdet i vores **enestående globale og værdiskabende netværk.**

**Dr. Ing. Masahiko Mori**
Præsident for
DMG MORI COMPANY LIMITED

**Christian Thönes**
Direktør for
DMG MORI AKTIENGESELLSCHAFT



Bearbejdning af patronkomponenter på op til ø50 mm med op til to robotter, til simultan ladning, afladning og vending.




# ENESTÅENDE: SWISSTYPE

## MULTISPINDELDREJEAUTOMATER

**Med MULTISPRINT 36 overraskede DMG MORI internationale producenter af drejede dele på EMO 2017. Det innovative koncept integrerede for første gang det populære SWISSTYPEkit i multispindelteknologien. Branchen reagerede med begejstring: For første gang nogensinde kunne lange og korte drejede dele samt patronkomponenter bearbejdes helt færdige på en måde, der var både produktiv og med præcision i µm-området.**

***Mario Stroppa, verdenspremieren på MULTISPRINT 36 var jo ret overbevisende. Hvordan gik det derefter?***

I tråd med vores kvalitetsorienterede innovationskultur og det helhedsorienterede „First Quality"-krav fulgte vi op på EMO ved i første omgang at udvælge en række pilotbrugere, der skulle teste MULTISPRINT grundigt, før den blev frigivet til salg. Resultaterne var meget overbevisende helt fra starten. Så overbevisende, at langt over 50 kunder allerede havde besluttet sig for at vælge MULTISPRINT, da vi satte den til salg. Ud over den forretningsmæssige succes er det også et vigtigt signal for GITAL's fabrik i Bergamo (Italien), der parallelt med udviklingen af MULTISPRINT var blevet udvidet og moderniseret for over 25 mio. euro. Alle medarbejdere identificerer sig 100 % med MULTISPRINT: Den har DNA'et fra flere tusinde GITAL multispindeldrejeautomater og tusindvis af SPRINT enspindelmaskiner.

***Hvad er det, der gør MULTISPRINT 36 så populær hos kunderne?***

Der er især fire faktorer, der har betydning for den enestående merværdi.

*MULTISPRINT 36 er den eneste multispindeldrejeautomat, der ud over kort- og langdrejning også behersker automatiseret bearbejdning af patronkomponenter.*

***Mario Stroppa***
*Adm. direktør,*
*GILDEMEISTER Italiana S.p.A.*

**For det første:** Kunderne forventer den højeste præcision, tolerancer i µm-området og maksimal processikkerhed som en helt grundlæggende basis for deres nulfejlsproduktion. Alt det får de med MULTISPRINT.

**For det andet:** Ud over kortdrejning giver det integrerede SWISSTYPEkit vores kunder mulighed for at gennemføre en komplet bearbejdning af 600 mm lange emner på op til ø 36 mm direkte fra stangen. Fuldt automatiseret og yderst præcist med op til 41 akser. Og omstillingen fra kort- til langdrejning tager endda mindre end to timer.

**For det tredje:** Med MULTISPRINT kan man også fremstille patrondele indtil en diameter på 50 mm med en præcision i µm-området. Til det formål kan der installeres op til to robotter direkte i arbejdsrummet, der både automatiserer ladning og afladning og vending af patrondele.

## DREVNE VÆRKTØJER OG Y-AKSE PÅ ALLE SPINDELLEJER

**For det fjerde:** Dertil kommer argumenterne for de to modspindler, der har samme ydelsesdata som de seks hovedspindler. Dermed får vi ud over de seks små „drejemaskiner" til frontal bearbejdning også to til bagsidebearbejdning.

***I har stor succes i øjeblikket. Hvordan vurderer du fremtiden for multispindeldrejeautomaterne?***

Multispindelteknologien vil blive ved med at have betydning i mange år fremover. Industrielle forandringer har altid fremkaldt en modreaktion, når det handler om maskiner. Tag for eksempel skiftet fra kurvestyring til NC-teknologi. Vi forventer samme effekt med MULTISPRINT 36, idet den reducerer de økonomiske grænsestyktal drastisk pga. ydeevnen og fleksibiliteten i processerne.

«

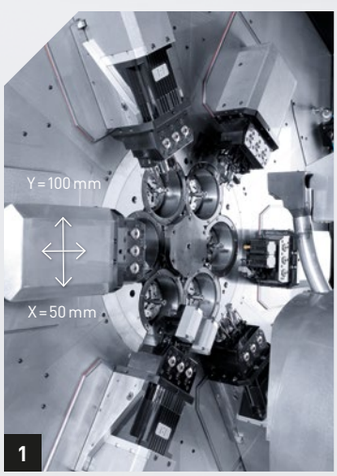


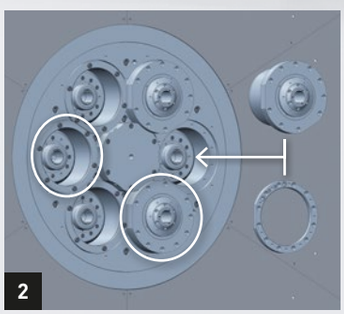

MULTISPRINT

# SWISSTYPEkit TIL EMNER PÅ OP TIL ø 36 × 180 mm PÅ MINDRE END 22 m²

### HIGHLIGHTS

- + **Drevne værktøjer og Y-akse** på alle spindellejer
- + SWISSTYPEkit til omstilling fra **kort- til langdrejning** på < 2 timer
- + **Kortdrejning op til ø 36 × 100 mm**
- + **Langdrejning med SWISSTYPEkit op til ø 36 × 180 mm**
- + **Patronkomponenter** op til ø 50 mm
- + Op til to robotter til **simultan ladning, afladning og vending**
- + **25 % kortere bearbejdningstid** vha. op til to modspindler




**1.** Enestående: Y-akse med 100 mm vandring på alle seks spindellejer som standard

**2.** SWISSTYPEkit inkl. dreven føringsbøsning til langdrejning op til 180 mm

**SWISSTYPEkit:**

STYREAKSEL (BILBRANCHEN)

**Mål:** ø 21 mm × L 129
**Materiale:** 45S20
**Cyklustid:** 14,1 sek.



**Patronkomponenter:**

VENTILHUS (MASKINKONSTRUKTION)

**Mål:** 120 × 50 × 30 mm
**Materiale:** Støbejern AISI 316L
**Cyklustid:** 75,0 sek.



# 6-SIDERS KOMPLET BEARBEJDNING

## BMT-REVOLVER MED 10.000 omdr./min

Forbedret fræseydelse
og -præcision

## SKINNEFØRINGER I ALLE AKSER

Optimale dæmpningsegenskaber
og dynamisk stivhed

## 100 mm Y-AKSE

Excentrisk bearbejdning

## INTEGRERET AUTOMATISERING

Emner op til ø 200 mm og 150 mm længde,
2 × 10 kg transfervægt

### HIGHLIGHTS

+ NLX 2500 SY | 700 med modspindel til 6-siders komplet bearbejdning
+ Stangbearbejdning op til ø 80 mm
+ Patronkomponenter op til ø 366 mm
+ 705 mm maks. drejelængde




NLX 2500 SY | 700 med portalladeren GX 10 T.





**Eksklusiv teknologicyklus**
**DMG MORI Gear Hobbing**
+ Dialogbaseret programmering af tandhjulsparametre
+ Mulighed for lige, skrå og vinkelfortanding samt snekkehjul
+ Der kan anvendes valsefræser og skivefræser
+ Maksimering af værktøjernes levetid gennem „shift" af fræseren
+ Mulig kvalitet ≤ DIN 7

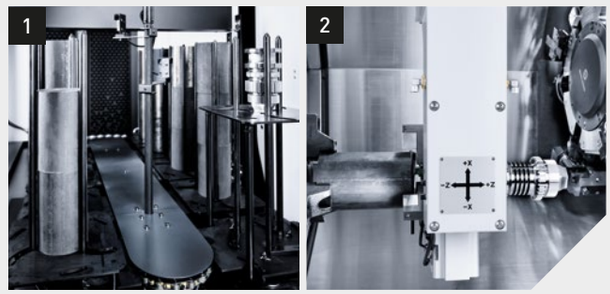



PORTALLADER GX 10 T TIL NLX 2500

# INTEGRERET AUTOMATISERING – MEGET NEM BETJENING DIREKTE VIA CELOS

## HIGHLIGHTS

+ **Emner på op til ø 200 mm og 150 mm længde,** 2 × 10 kg transfervægt
+ Stabelmagasin med 2 ladepladser, **10 eller 20 pallepladser og** 75 kg ladekapacitet pr. palleplads
+ Højhastighedslader: **75 / 90 m/min. ilgang i X / Z**
+ Lav konturinterferens pga. ladearm med **integreret dobbeltgriber**
+ **Sammenkædning** af flere maskiner via portalladeren




**1.** Stabelmagasin med en ladekapacitet på 75 kg pr. palleplads
**2.** Dobbeltgriber med en bæreevne på 2 × 10 kg

Læs mere om NLX-serien på:
**nlx.dmgmori.com**



# Robo2Go 2. GENERATION – FLEKSIBEL EMNEHÅNDTERING, INTUITIV BETJENING VIA CELOS

**MAPAL er en af de førende leverandører af præcisionsværktøjer til spåntagning inden for maskinkonstruktion, bilindustrien, luft- og rumfartsindustrien samt inden for værktøjs- og formkonstruktion. MAPAL gruppen, der blev grundlagt i 1950, har 5.250 medarbejdere fordelt på afdelinger i 21 lande. Præcisionsværktøjernes høje kvalitet er resultatet af en god uddannelse og videreuddannelse af fagfolk samt brugen af innovative og højtydende værktøjsmaskiner. Især inden for blød bearbejdning satser MAPAL på drejemaskiner og dreje-fræsecentre fra DMG MORI. For at holde produktionen fleksibel og konkurrencedygtig på langt sigthar virksomheden i september 2018 anskaffet sig en CTX beta 1250 TC fra DMG MORI med Robo2Go 2. generation.**

Fleksibilitet spiller en vigtig rolle ved fremstillingen af individuelt designede præcisionsværktøjer. „Vi bliver som regel inddraget i de meget tidlige udviklingsfaser ved denne type specialprojekter, så vi kan være med til at udvikle en optimal produktionsløsning," forklarer Bernd Weiss, produktionsleder for savværksted, drejeværksted og komplet bearbejdning hos MAPAL. Virksomheden gennemfører disse projekter fra idé til det færdige værktøj.

**Fleksibel robotautomatisering som nøglefærdig løsning**

MAPAL tillægger produktionen i Aalen (Tyskland) stor betydning, men oplever samtidig et enormt stort konkurrencepres, og optimering af produktionsprocesserne er derfor blevet en fast bestanddel af den daglige drift. Dieter Berberich, leder af produktionsservice, er ansvarlig for driftsmiddelplanlægning, produktionsteknologier og vedligeholdelse: „Med i alt 800 værktøjsmaskiner alene i Aalen er der et stort potentiale for optimering." Og derfor har MAPAL for nylig installeret en CTX beta 1250 TC fra DMG MORI i drejerværkstedet og automatiseret denne vha. Robo2Go 2. generation. „Det var vigtigt for os, at vores maskinleverandør fungerede som en totalpartner," siger han og tænker tilbage på installationen af produktionsløsningen.

**Robo2Go – nem betjening uden kendskab til robotter**

Bernd Weiss anser den nemme håndtering for at være hovedargumentet for at vælge Robo2Go 2. generation: „Vores faglærte medarbejdere kan betjene Robo2Go uden nogen form for kendskab til robotprogrammering." Med 2. generation har DMG MORI desuden integreret Robo2Go i CELOS-grænsefladen. Eftersom MAPAL anvendte Robo2Go 2. generation som pilotkunde har man jævnligt talt med DMG MORI. „Feedbacken har hjulpet applikationsteknikerne med at tilpasse robottens bevægelsesmønstre endnu bedre til den faktiske arbejdssituation," tilføjer Dieter Berberich. At Robo2Go 2. generation allerede rummer en hel del intelligens, viser håndteringen af forskellige komponenter. En brugergrænseflade definerer emnets nøjagtige position. Robo2Go beregner automatisk emnets midtpunkt ved forskellige diametre, så den kan gribe det helt præcist „Præcision er altafgørende ved opspændingen, da vi f. eks. fremstiller grundelementer til værktøjer med tolerancer på hundreddele," siger Bernd Weiss.

**Autonom fremstilling – nemt og prisbilligt**

Ved batchstørrelser på mellem 40 og 60 dele arbejder Robo2Go 2. generation i drejerværkstedet i op til ti timer uden overvågning. De faglærte medarbejdere er til stede i treholdskift i løbet af ugen, mens den ubemandede produktion giver ekstra kapacitet i weekenden.

**Sikring af arbejdspladser med fleksible automatiseringsløsninger**

MAPAL opfatter automatisering som en stor mulighed i fremtiden. „For os handler det i høj grad om at beholde produktionen i Tyskland," understreger Dieter Berberich. Det kræver, at vi reducerer produktionsomkostningerne. „Robo2Go 2. generation giver os mulighed for at betjene flere maskiner, så produktiviteten pr. medarbejder stiger væsentligt." Denne merværdi har de faglærte medarbejdere også for længst erkendt. På denne måde håndterer MAPAL samtidig manglen på kvalificeret arbejdskraft.

«



Robo2Go beregner automatisk emnets midtpunkt ved forskellige diametre, så den kan gribe det helt præcist.

### FAKTA OM MAPAL DR. KRESS KG

+ Grundlagt i 1950 af Dr. Georg Kress, førende leverandør af præcisionsværktøjer til spåntagning
+ 5.250 medarbejdere i 21 lande verden over
+ Med 1.800 ansatte er hovedsædet i Aalen (Tyskland) den største fabrik i koncernen

MAPAL Dr. Kress KG
Obere Bahnstraße 13
D-73431 Aalen, Tyskland
**www.mapal.com**




CTX beta 1250 TC

# HØJESTE FLEKSIBILITET VED PRODUKTION OG AUTOMATISERING

## HØJESTE MASKINFLEKSIBILITET

+ **6-siders komplet bearbejdning**
+ **100 % drejning** med op til 6.000 omdr./min.
+ **100 % fræsning** takket være compactMASTER med 120 Nm
+ **100 % værktøjer:** 24 værktøjer som standard, med mulighed for op til 80 værktøjer
+ **Integrering af teknologi:** Tandhjulsfræsning, slibning, stødbearbejdning

## FLEKSIBEL EMNE-HÅNDTERING TIL SMÅ OG MELLEMSTORE BATCHSTØRRELSER

+ **Hurtig programmering** takket være foruddefinerede programkomponenter
+ **Hurtig omstilling** fra spændepatron- til akseldelsholder
+ **Stabelmagasin**
+ **Trykreduktion** til emner med tynde vægge



Robo2Go 2. generation
med opbevaring til patrondel

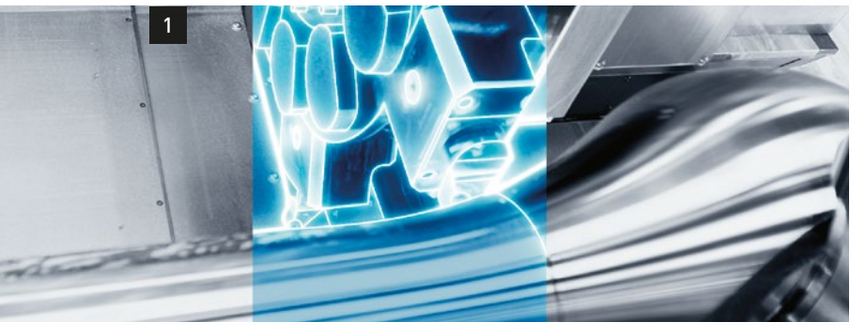


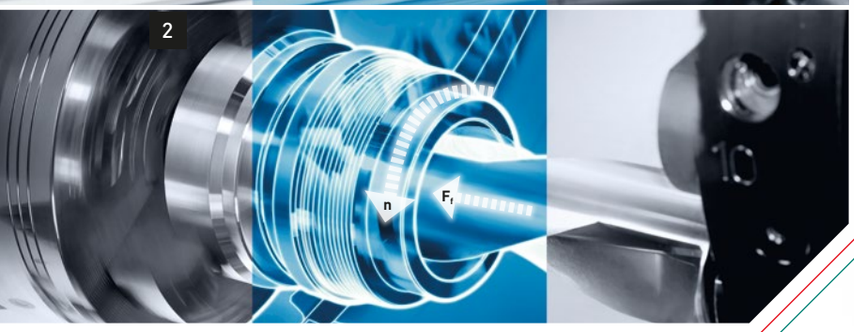
Akseldelsholder
Aksler ø 25 – 150 mm,
patrondele ø 25 – 170 mm



Programmeringsflade
til teach-in af emner
på < 15 min.

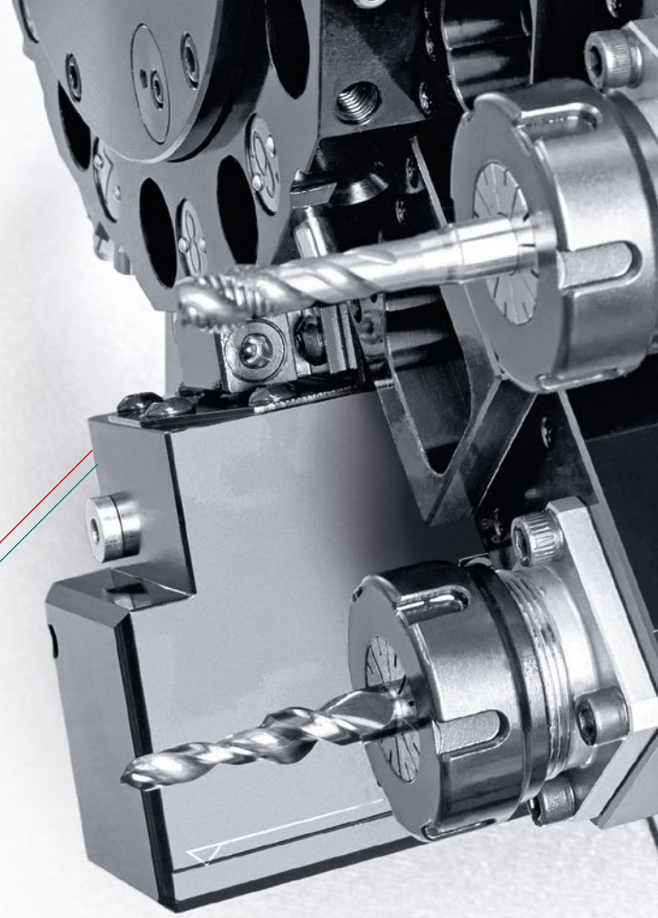
**Prøv selv!**
Den meste fleksible totalløsning fra én leverandør.
Live-demonstrationer på messer og i teknologicentre – også i nærheden af jer.




**Udvalgte DMG MORI teknologicyklusser**

1. **Alternating speed** Undgå vibrationer gennem en målrettet tilpasning af omdrejningstallet
2. **Easy Tool Monitoring:** Undgå skader ved værktøjsbrud eller overbelastning af værktøjer



# CLX 450

## 6 SIDERS KOMPLET BEARBEJDNING VHA. MODSPINDEL OG Y-AKSE

### HIGHLIGHTS

+ Emner op til **ø 400 og 800 mm drejelængde**
+ Højt drejningsmoment **4.000 omdr./min. hovedspindel med maks. 426 Nm** og 25,5 kW (40 % DC)
+ **ø 80 mm stangpassage,** spændepatron på 210, 250 eller 315 mm
+ **120 mm Y-akse*** til excentrisk bearbejdning
+ **6 siders komplet bearbejdning** vha. modspindel* op til 5.000 omdr./min., 192 Nmog 14 kW (40 % DC), inkl. Y-akse
+ **Målesystem fra MAGNESCALE som standard:** Til V1/V3-version på X-akse, til V4/V6 på X/Y-akse (Z-akse*)
+ Fås med **SIEMENS eller FANUC**

*Tilvalg

Læs mere om CLX på:
**clx.dmgmori.com**




CLX 450 med 800 mm drejelængde og modspindel.



6 siders komplet bearbejdning vha.
modspindel og 120 mm Y-akse.




NYT

NYT




NYT

## FANUC TOUCH TIL ALLE CLX-MASKINER

### HIGHLIGHTS

1. **19″ touch-skærm**
2. **DMG MORI applikationer med statussymboler**
3. **Standard FANUC CNC-display i iHMI-design** (ny brugerflade)
4. **DMG MORI ASCII touch-tastatur** eller **maskinfunktioner** (omstillelige layouts)
5. **Betjeningspanel** med integreret håndhjul
6. **DMG MORI SMART*key*** med 8 GB USB-lager

## Robo2Go 2. GENERATION TIL CLX

### HIGHLIGHTS

+ Håndtering af emner **op til ø170 mm**
+ **Tre udførelser: Kapacitet 10 / 20 / 35 kg***
+ Dialogbaseret styring, **kendskab til programmering ikke påkrævet**
+ **Modulært gribesystem,** indvendige og udvendige gribere som standard (valgfrit)
+ Til **alle CLX-maskiner med SIEMENS og FANUC-styring**

*Fås kun til CLX 450/550

# VERTIKAL PRÆCISIONSBEARBEJDNING

## TAKKET VÆRE C-FRAME-KONSTRUKTION OG IT 1-KUGLESKRUEGEAR




Anja Mertens, produktionsleder hos DINSE og Jörg Möller, teamleder.

**Udviklingen af svejsekabelkoblinger lagde i 1954 grundstenen til det, der i dag er den succesrige virksomhed DINSE G.m.b.H. DINSE er blandt de førende udviklere og producenter af komplette svejsesystemer på områderne MIG/MAG, TIG og laser. I Hamborg, hvor virksomheden blev grundlagt, udvikles innovative systemer til manuel, robot- og automatsvejsning til mange forskellige formål, bl. a. til bilbranchen og inden for luft- og rumfartsteknik samt skibsbygning. Moderne værktøjsmaskiner fra DMG MORI sikrer høje kvalitetsstandarder i produktionen. Maskinparken er for nylig blevet udvidet med seks modeller fra DMG MORI, blandt andet to CMX 600 V-maskiner.**

Produktudvalget fra DINSE spænder fra modulopbyggede strømkilder over præcisionsfødeledninger til individuelt udviklede svejsesæt. DINSE er totaludbyder af fulde systemløsninger til industriel svejsning og samler hele produktudviklingsprocessen internt. Derfor tillægger produktionsleder Anja Mertens det også stor betydning at have en pålidelig og kraftfuld maskinpark. Maskinernes gode tilgængelighed skyldes en konstruktion af høj kvalitet og god service fra DMG MORI's side: „Disse faktorer er afgørende, når vi anskaffer nye maskiner som f. eks. de to CMX 600 V-maskiner." Med vertikalfræsemaskinerne har man opbygget yderligere kapacitet inden for den effektive 3-aksede bearbejdning.

### CMX 600 V med produktionspakke til serieproduktionen

En af de to CMX 600 V-maskiner anvender DINSE til serieproduktion og nyudvikling af innovative prototypeprodukter. „Vores kernekompetence er udviklingen af individuelle specialløsninger," siger Anja Mertens med henvisning til mangfoldigheden af de forskellige komponenter. Den anden CMX 600 V-maskine er udstyret med en produktionspakke til større serier. „En

CMX U

## PALLEHÅNDTERING PH 150 – BETJENING DIREKTE VIA STYRINGEN

### HIGHLIGHTS

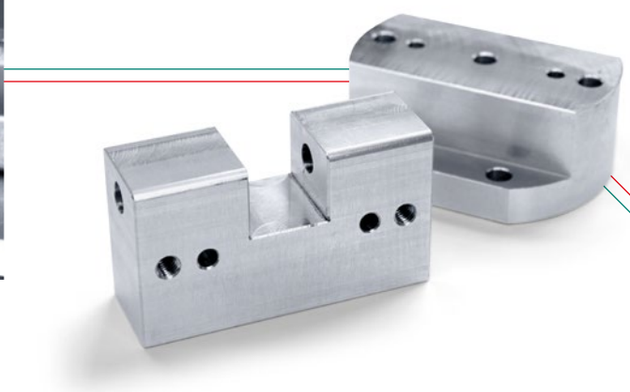
+ **Betjening direkte via maskinstyringen,** ingen yderligere ekstern styring til automatisering
+ **Maks. bæreevne 150 kg** (250 kg som tilvalg)
+ **En enkelt spændeenhed til to pallestørrelser:** 10 paller 320 × 320 mm eller 6 paller* 400 × 400 mm
+ **< 40 sek. udskiftningstid for paller**
+ **SCHUNK spændesystem VERO-S** med 32 kN spændkraft; op til 112 kN **med turbofunktion**
+ Fås til CMX V og CMX U samt mange andre fræsemaskiner fra DMG MORI

*Tilvalg





DINSE har anskaffet sig to CMX 600 V-maskiner med det formål at opnå en effektiv 3-akset bearbejdning af prototyper og seriedele.



DINSE bruger bl. a. CMX 600 V til fræsning af monteringsbeslag til en svejserobot og foldebeslag til tandemsvejseapparater.

spåntransportør og en intern kølemiddelforsyning på 40 bar via midten af spindlen giver en effektiv bortskaffelse af spåner, selv ved store spånmængder," siger Jörg Möller, teamleder i produktionsafdelingen.

**Høj præcision takket været C-Frame-konstruktion og IT 1-kugleskruegear**

Den stabile C-Frame-konstruktion med flytbart bord som X-akse gør, at CMX 600 V er som skabt til præcisions-bearbejdning. Desuden er den forsynet med direkte målesystemer, temperaturkompensation og kugelskruegear i den bedste tolerancklasse IT 1. Den store præcision kombineret med det meget omfattende standardudstyr og de mange valgmuligheder på området for soft-og hardware gør CMX 600 V til et ekstremt kraftfuldt vertikalt bearbejdningscenter.

**Meget nem programmering takket være DMG MORI Multi-Touch-betjening med SIEMENS**

Den vertikale fræsemaskines ergonomiske design understøtter betjeningskomforten i lige så grad som den moderne 3D-styring med simuleringsfunktioner. DMG MORI kan forsyne CMX V-maskinerne med SIEMENS, HEIDENHAIN eller FANUC. „Eftersom vi stort set udelukkende arbejder med SIEMENS, har vi naturligvis valgt 19" DMG MORI SLIM*line* Multi-Touch-Panel med SIEMENS," udtaler Jörg Möller. Med en egenproduktion på 80 % er DINSE en af de få producenter af svejsesystemer, der har hele deres produktion i Tyskland. Til det siger Anja Mertens: „Investeringer i en modernisering af maskinparken er nødvendige, for at vi kan arbejde mere økonomisk og opretholde den indenlandske produktion."

«

### FAKTA OM DINSE GMBH

+ Grundlagt i 1954
+ Fabrikker i Hamborg og USA, medarbejdere i Tyskland, Tyrkiet, Indien, Kina, Polen, Rusland og Skandinavien, salgsafdelinger over hele verden
+ Fremstilling af innovative systemer til manuel, robot- og automatsvejsning til MIG/MAG, TIG og laser

DINSE G.m.b.H.
Tarpen 36
D-22419 Hamborg, Tyskland
**www.dinse.eu**

CMX V OG CMX U

# EMNEHÅNDTERING WH 15 CELL TIL CMX V OG CMX U

### HIGHLIGHTS

+ **Modulært automatiseringssystem** til emner på op til 15 kg
+ **Emnemagasinsystem:** 2 × til 6 × skuffer til 110 eller 220 mm emnehøjde; skuffer: 600 × 800 mm, maks. 250 kg belastning
+ Inkl. Kuka robot og SCHUNK enkelt- eller dobbeltgriber, inkl. kundespecifikke gribekæber
+ **Udvidelsestrin** (tilvalg): SPC-skuffe, NOK-sliske, udblæsningsstation og drejeanordning




| Tilgængelighed | CMX 600 V | CMX 800 V | CMX 1100 V | CMX 50 U | CMX 70 U |
|---|---|---|---|---|---|
| WH 6 CELL | • | • | • | • | • |
| WH 8 CELL | ○ | ○ | – | • | – |
| WH 15 CELL | • | • | • | • | • |

● Tilgængelig – Ikke tilgængelig
○ WH 8 CELL: Kun på forespørgsel. Der kræves teknisk afklaring fra FAMOT's side pga. robottens begrænsede adgang til arbejdsrummet



# AUTOMATISERET PRODUKTION AF

## PRÆCISIONSKOMPONENTER TIL LUFT- OG RUMFARTSINDUSTRIEN I TREHOLDSSKIFT

Med sine mere end 100 års erfaring inden for luft- og rumfart er PFW Aerospace GmbH den ældste europæiske virksomhed i branchen. Det hele startede med fremstilling af fly under første verdenskrig. I dag udvikler og fremstiller ca. 1.800 kompetente medarbejdere på hovedsædet i Speyer (Tyskland) komplette rørsystemer til transport af brændstof, vand, oxygen, hydraulikvæsker eller aftapningsluft samt komplekse strukturkomponenter til de store sværvægtere i branchen som f. eks. Airbus og Boeing. Yderligere 400 medarbejdere understøtter arbejdet på en fabrik i Tyrkiet. Fremstillingen af forbindelseselementer til brændstofssystemer, såkaldte konnektorer, er en vigtig grundpille i produktionen. PFW bearbejder konnektorerne på et stærkt automatiseret anlæg, som består af tolv DMU 60 eVo *linear* fra DMG MORI, tre robotter og et højreollager til pallerne med spændeanordningerne.

*Tolv forbundne DMU 60 eVo linear: Maksimal produktivitet og 100 % sikker proces fra batchstørrelse 1.*

***Michael Säubert***
*Leder for spåntagning hos PFW*




Source: aapsky/Shutterstock.com

**Processikker fremstilling af konnektorer med 95 % spåntagningsvolumen**

Ved udviklingen af et fly er det ikke de mange rørsystemer, der kommer i første række. Det er derimod elementer som f. eks. brændstofledningerne, der skal føres mellem de færdige strukturelementer i vingerne. Denne opgave er en af PFW's kernekompetencer. Virksomheden udvikler og producerer de nødvendige rør og forbindelseselementer. Her bruges der ikke standardkomponenter. „Alene i vingerne på en A350 XWB er der 530 forskellige konnektorer," forklarer Michael Säubert, leder af spåntagningsafdelingen med 90 medarbejdere. Airbus bygger efterhånden otte af de nye jumbojet om måneden, og tallet er stigende. Kompleksitet, høje kvalitetskrav og let vægt er afgørende for fremstillingen af disse konnnektorer. Alene tidsforbruget til programmering ligger på 40 timer: „Vægtykkelsen på aluminiumskomponenterne går helt ned til 0,5 mm, og alt fræses ud af det hele stykke." Derved opnår man en spåntagningsvolumen på 95 procent. Eftersom alle produkter fra PFW er yderst sikkerhedskritiske, kontrolleres hver enkelt komponent for nøjagtighed og eventuelle revner. „Det gælder om at finde og eliminere årsagerne til eventuelle svagheder i fremstillingsprocessen," siger Michael Säubert. Derfor er alle komponenter nummererede og bearbejdningstrinnene kan spores hele vejen. Det betyder også, at det er nødvendigt med en komplet proceskæde fra konstruktion over spåntagning til kvalitetskontrol, og produktionsanlæggene er optimerede til dette formål. Og derfor har PFW siden 2013 kontinuerligt udvidet og automatiseret fremstillingen af konnektorer til Airbus A350 XWB.

»

## FLEKSIBEL PRODUKTION MED 12 FORBUNDNE DMU 60 eVo *linear*



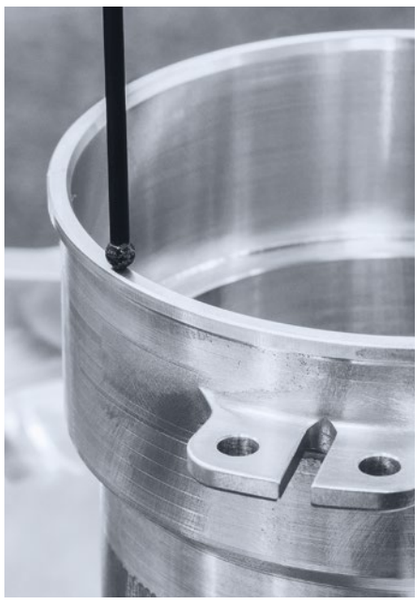
Hos PFW er tolv DMU 60 eVo *linear* indbyrdes forbundne via et pallelager med 743 pladser.




Michael Säubert (til venstre), leder for spåntagning hos PFW, med sine værkførere Michael Kerner (i midten) og Max Rebholz foran en af de forbundne DMU 60 eVo *linear*.

**743 pallepladser til maksimal fleksibilitet ved batchstørrelse 1**

I dag er der integreret i alt tolv DMU 60 eVo *linear* i anlægget. Der er en robot for hver hver fjerde fræsemaskine, som forsyner maskinerne med paller. Medarbejderne flytter pallerne vha. internt udviklede spændeanordninger via seks ladestationer til højlageret. Her er der plads til 743 paller. Fremstillingen af de komplekse komponenter kræver fem opspændinger. Michael Säubert fortsætter med at forklare, hvordan processen er organiseret: „Hver maskine kan fremstille hver del, og pallerne spændes ind efter behov mellem bearbejdningstrinnene." Denne fleksibilitet er vigtig ved batchstørrelser på 1 til 6. „Den gennemsnitlige gennemløbstid for konnektorerne er på ca. to timer."



De yderst sikkerhedskritiske konnektorer kontrolleres 100 % for præcision og revner.

„Konnetorernes behandlingstid var det afgørende kriterium, da vi investerede i maskinerne," siger Michael Kerner og Max Rebholz, begge værkførere i produktionsafdelingen hos PFW. Derfor udleverede de en referencekomponent til potentielle maskinleverandører. „DMG MORI var hurtigst til at bearbejde emnet i den ønskede kvalitet." Desuden havde de allerede mange års erfaring med bearbejdningscentrene fra værktøjsproducenten. I den mekaniske produktion hos PFW

## OVERFLADER INDTIL Ra 0,8 µm I DEN 5-AKSEDE FREMSTILLING

*DMG MORI var hurtigst til at bearbejde emnet i den ønskede kvalitet.*

***Michael Kerner og Max Rebholz***
*Værkførere i PFW's produktionsafdeling*






Der findes 530 forskellige konnektorer i vingerne på en Airbus A350 XWB.

anvendes 20 modeller fra DMG MORI. „Det er selvfølgelig også tegn på et samarbejde, der har udviklet sig over mange år."

**Lineære drev til korte bearbejdningstider og overflader indtil Ra 0,8 µm**

DMU 60 eVo *linear* skilte sig ud i forbindelse med dette projekt pga. den høje dynamik. „De korte bearbejdningstider skyldes i høj grad de lineære drev og de høje ilgange," udtaler Michael Säubert. Desuden er maskinernes nøjagtighed imponerende. „Vi har især meget høje krav til overfladekvalitet med Ra 0,8 til 3,2 µm." Et andet vigtigt punkt har været borttransporten af spåner: „Ved høje spåntagningsmængder er spånfaldet afgørende for en høj processikkerhed."

Personaleudgifterne til drift af anlægget er lave set i forhold til antallet af emner. Der er seks medarbejdere, der fylder emner på, foretager mindre efterbehandlinger og kontrollerer komponenterne. Det hele foregår i treholdsskift. Lige nu fordelt på fem og fremover på seks dage om ugen. Hver måned sendes ca. 5.000 konnektorer fra fabrikken til Storbritannien, hvor de får en overfladebehandling, før Airbus monterer delene.

Michael Säubert er godt tilfreds efter et års produktion på det fuldautomatiske anlæg. Opsætningstiderne og udgifterne til efterbehandling er meget lave: „Det, kombineret med den høje tilgængelighed i hele processen, giver os mulighed for at fremstille konnektorerne effektivt og konkurrencedygtigt."

«

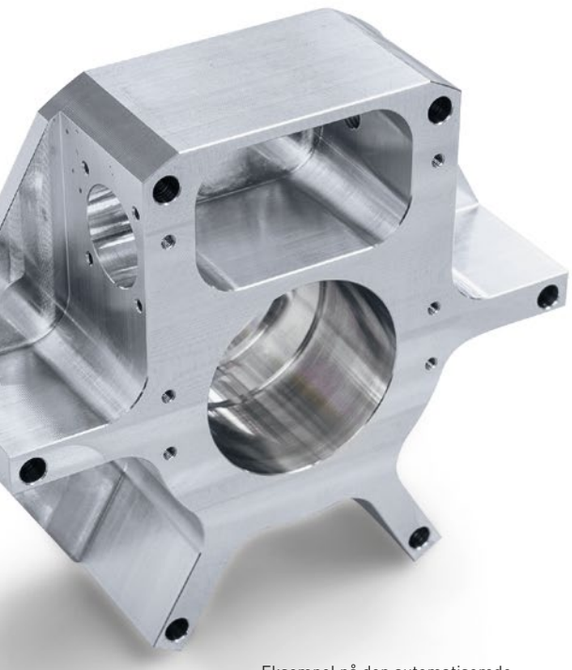
**FAKTA OM PFW AEROSPACE**

+ Leverandør af nøgleteknologier til luft- og rumfartsindustrien
+ Bearbejdning af stål, aluminium, titan og plast (PEEK)
+ End-to-end-service fra teknik frem til support ved serieproduktion

PFW Aerospace GmbH
Am Neuen Rheinhafen 10
D-67346 Speyer, Tyskland
**www.pfw.aero**



# AUTOMATISERING ER EN EFFEKTIV LØSNING TIL BATCHSTØRRELSER PÅ 1 TIL 10.000



Eksempel på den automatiserede fremstilling af finmekaniske præcisionsdele hos Mayer.

**Der er sket meget, siden Mayer Feintechnik GmbH fremstillede miniaturemøbler til modeljernbaner. Siden grundlæggelsen i 1951 har virksomheden fra Göttingen (Tyskland) gennemgået en løbende udvikling og er i dag en meget specialiseret systemleverandør af finmekaniske præcisionsdele og komponenter. Efter de seneste års kraftig vækst har Mayer Feintechnik i dag 110 medarbejdere. I et banebrydende produktionsmiljø på en ny adresse fra 2018 sikrer disse kompetente medarbejdere, at kunder inden for den optiske industri, laserteknik og medikoteknik får helhedsorienterede løsninger – hurtigt og med fokus på kvalitet. En stort set fuldautomatisk produktion med mere end 20 værktøjsmaskiner fra DMG MORI sikrer produktivitet og konkurrenceevne. Porteføljen omfatter en MILLTAP 700 med WH 3-emnehåndtering, tre NMV 3000, der har et pallelager med 34 pladser hver, samt tre indbyrdes forbundne NH 4000 på en LPP med 48 paller.**

Mayer Feintechnik opfatter sig selv som både producent og serviceudbyder. „Vi kan kun opfylde vores kunders høje krav, hvis vi som systemleverandør tænker i helheder," forklarer Frank Neuschulz, administrerende direktør. „Takket være vores totalløsninger kan kunderne fokusere på deres kernekompetencer." Det helhedsorienterede fokus på kunderne begynder allerede på udviklingsstadiet: „Her understøtter vi udviklere og konstruktører, så fremstillingen af produkterne bliver så økonomisk som muligt." Serviceudbuddet dækker helt frem til logistikken. „For at undgå store lagerbeholdninger hos både kunderne og os leverer vi efter" just-in-time„-princippet."

Den kundeorienterede forretningsfilosofi hos Mayer Feintechnik har direkte indflydelse på virksomhedens arbejdsmåde. Siden Frank Neuschulz overtog ledelsen i 2004 – af en virksomhed med dengang 15 medarbejdere og en omsætning på 1,9 mio. euro – er der løbende foretaget yderligere investeringer: I nye medarbejdere og i løbende videreuddannelse af medarbejderne samt i moderne produktionsteknologier. Klaus Mayer, der er søn af virksomhedens grundlægger, Willy



*Takket være de automatiserede maskiner fra DMG MORI kan vi sikre arbejdspladser og ansætte nye faglærte medarbejdere.*

***Frank Neuschulz,***
*adm. direktør*

Mayer, anskaffede allerede i slutningen af 1970'erne de første CNC-maskiner fra Japan. Frank Neuschulz ser tilbage: „Med indførelsen af totalbearbejdning i én opspænding og automatiserede værktøjsmaskiner har vi revolutioneret vores processer."

**DMG MORI som totalleverandør af automatiserede produktionsløsninger**

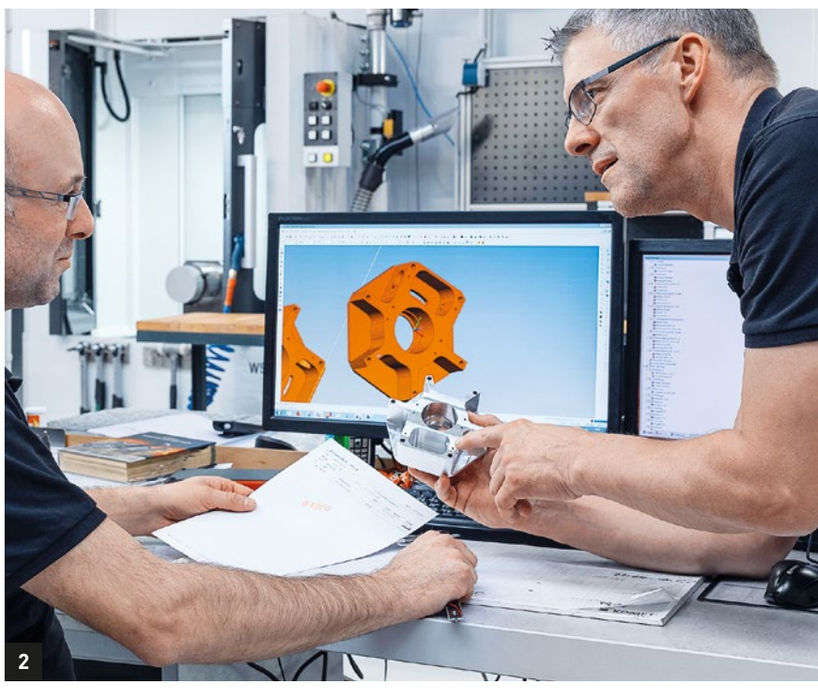
Da produktionen skulle automatiseres, var det meget vigtigt for Frank Neuschulz at finde en samarbejdspartner, der kunne levere alt fra ét sted – værktøjsmaskiner, automatisering og værktøjer. En sådan totalleverandør fandt han i DMG MORI. „Mayer Feintechnik har arbejdet med drejemaskiner fra Mori Seiki siden 1989, og senere er der kommet bearbejdningscentre fra DMG til," siger den uddannede værktøjsmager om det mangeårige samarbejde. „De lave vedligeholdelsesomkostninger er et udtryk for maskinernes store pålidelighed." Desuden har bearbejdningskvaliteten altid imponeret: „Inden for drejning og fræsning arbejder vi næsten udelukkende med tolerancer på hundreddele."

For Frank Neuschulz lå begrundelsen for at automatisere produktionen lige for: „For at blive ved med at være konkurrencedygtig måtte vi øge produktiviteten uden at øge personaleudgifterne, og samtidig må vi erkende, at fleksibiliteten er blevet stadig vigtigere. Batchstørrelserne er på fra 1 til 10.000." Især koncepterne uden omstilling har været et vigtigt kriterium: „Idet japanske system Kaizen kaldes omstilling Muda, hvilket oversættes til spild„ siger Frank Neuschulz, der selv har en stor forkærlighed for Japan. Derfor har han også indført denne form for lean management hos Mayer Feintechnik. „Den tid, som vi tidligere har spildt på omstillingsprocesser, bruger vi i dag væsentligt mere effektivt til programmering og kontrol af komponenter."

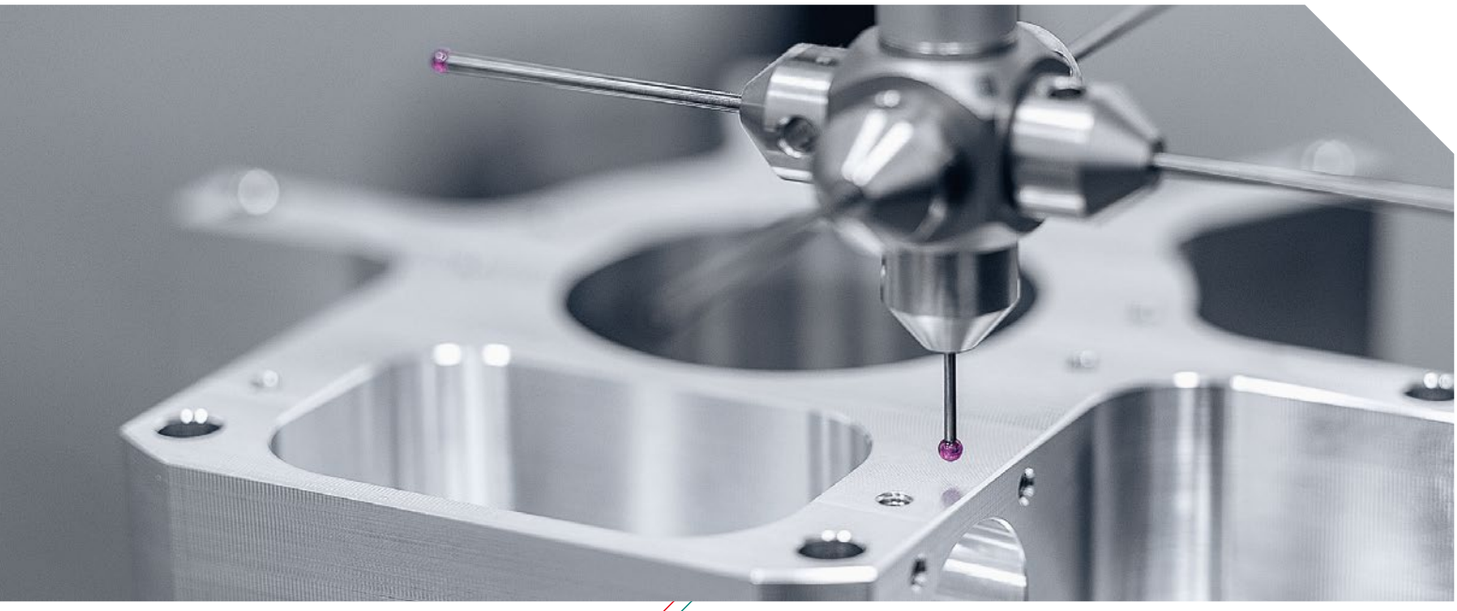
**Fleksibilitet og produktivitet gennem sammenkædning af tre NH 4000-maskiner**

Frank Neuschulz nævner tre automatiserede NMV 3000-maskiner som et godt eksempel på virksomhedens optimering af processerne: „De 5-aksede fræsemaskiner har 181 værktøjer og 34 paller og er yderst fleksible i brug, især ved små styktal." Især C-aksen med op til 2.000 omdr./min. bruges jævnligt til drejeopgaver på fræsedelene. Eftersom disse produktionsløsninger ikke kommer til deres ret ved større serier, har Mayer Feintechnik senest investeret i tre NH 4000-maskiner, der er indbyrdes forbundne. Det næsen 30 m lange pallelager har plads til 48 paller med spændetårne, som – alt efter komponentstørrelse – kan forsynes »


1


2

**1.** Produktionssystemet med de tre NH 4000-maskiner er ca. 30 m langt.
**2.** Interaktion på værkstedet giver en helhedsorienteret procesoptimering.



Dokumenteret topkvalitet er et absolut must for Mayer Feintechnik på service-området.

med flere arbejdsemner samtidig. Der er 240 værktøjer til rådighed for hver maskine, hvilket gør skift så godt som overflødige. Medarbejderne forbereder pallerne på to klargøringspladser. Ligesom ved de tre NMV 3000-maskiner kan hver ordre færdiggøres på alle maskiner, afhængigt af det aktuelle behov, siger Frank Neuschulz, idet han sammenligner anlæggene: „Produktiviteten er dog noget højere, og maskinerne tjener sig selv hjem ved større produktionsserier."

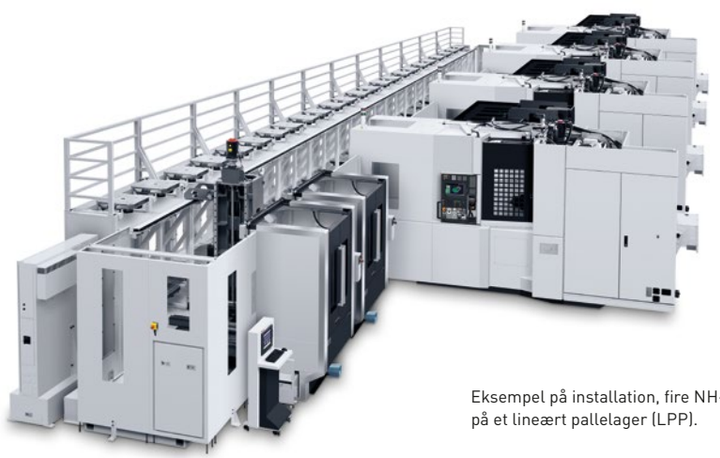
## 4-AKSET FRÆSNING MED OP TIL 720 VÆRKTØJER OG 48 PALLER

**Sikrede arbejdspladser og udvidelse takket være automatisering**

Mayer Feintechnik arbejder også progressivt inden for drejning. Her blev der i 2018 installeret to NZX 2000, som med tre revolvere og en stanglader også bearbejder store mængder komplekse dele effektivt. „Takket være automatiserings-løsningerne er vi i stand til at udnytte maskinerne hele døgnet rundt og kan dermed tilbyde konkurrencedygtige priser," lyder det begejstret fra Frank Neuschulz.

Den konsekvente orientering mod automatisering og Industri 4.0 bidrager til yderligere vækst: „Det betyder nemlig, at vi ikke mister ordrer til udlandet. På langt sigt kan vi dermed sikre arbejdspladser og endda ansætte nye faglærte medarbejdere."

«



Eksempel på installation, fire NH-maskiner på et lineært pallelager (LPP).

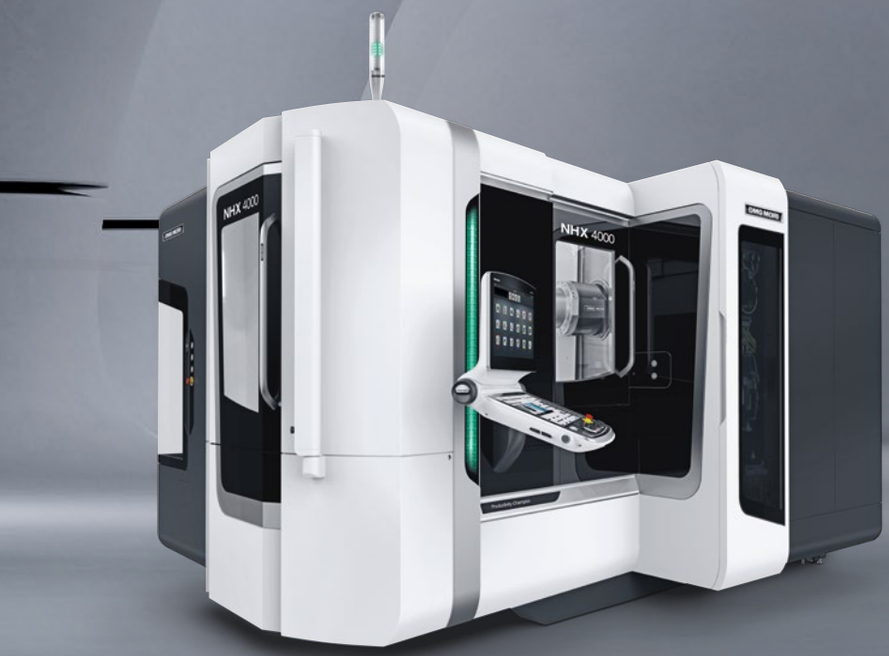
### FAKTA OM MAYER FEINTECHNIK

+ Mayer Feintechnik blev grundlagt i 1951 og er specialist inden for finmekanisk metalbearbejdning
+ Underleverandør og systemleverandør af præcisionskomponenter til brug inden for den optiske industri, laserteknik og medikoteknik
+ To fabrikker med aktuelt ca. 110 medarbejdere, produktion i flerholdsskift

Mayer Feintechnik GmbH
Marie-Curie-Straße 1
D-37079 Göttingen, Tyskland
**www.mayer-feintechnik.de**

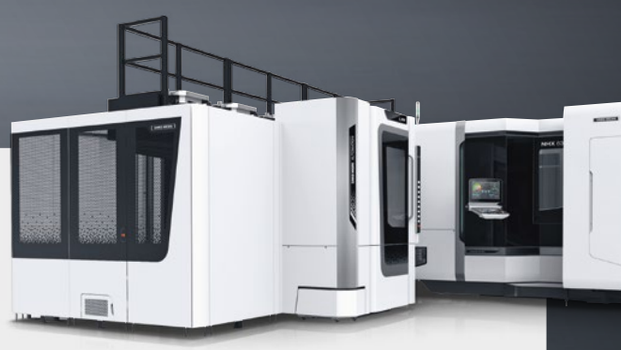
# NHX 4000 3. GENERATION

## DEN NYE STANDARD FOR HORISONTALE BEARBEJDNINGSCENTRE




### 7 FREMRAGENDE TEKNOLOGIER SOM STANDARD

1. **speedMASTER 20.000 omdr./min. med 221 Nm**
   – 740 cm³/min. i CK45
   – M42 boring i CK45 (15.000 omdr./min., evt. med 250 Nm)
2. **toolSTAR-Magazin med 60 værktøjspladser**
   – 2,2 sek. spån-til-spån-tid (NHX 4000)
   – Integreret værktøjskontrol
3. **Spåntransportør med integreret tank og cyklonfiltre,** samt 15 Bar intern kølemiddelforsyning
4. **100 omdr./min. NC-rundbord (DDM)**
5. **Avanceret hydraulisk fastspænding** som „Auto-Coupler" (nedefra) og fikseret ovenfra, for at opnå større fleksibilitet i automatiseringen
6. Optimerede støbte komponenter for at opnå højere dynamik og stabilitet samt **smartSCALE-målesystem fra MAGNESCALE**
7. **CELOS med MAPPS på FANUC og CELOS med SIEMENS**



## PRODUKTIVE AUTOMATISE-RINGS-LØSNINGER TIL HORISONTAL BEARBEJDNING

### RPS – ROTARY PALLET STORAGE

+ **Roterende pallelager (RPS)** med 5, 14 eller 21 ekstra paller, i alt op til 23 paller
+ **500 × 500 mm** maks. pallestørrelse, **700 kg** maks. pallevægt
+ **ø 800 × 1.000 mm** maks. emnestørrelse




Forberedt til ubemandet produktion!

### CPP & LPP

+ **500 × 500 mm** maks. pallestørrelse, **700 kg** maks. pallevægt
+ **ø 800 × 1.000 mm** maks. emnestørrelse

**CPP – Carrier Pallet Pool**
+ Op til 29 paller
+ Maks. 4 maskiner med 2 opsætningsstationer

**LPP – Linear Pallet Pool**
+ Op til 99 paller på 2 niveauer
+ Maks. 8 maskiner med 5 opsætningsstationer

Læs mere om automatisering på:
**automation.dmgmori.com**




Meget præcis formbearbejdning på en DMU 210 P.

# ENESTÅENDE PORTEFØLJE FOR UENDELIGE MULIGHEDER



***Anton Schweiger,***
*direktør for*
*Schweiger GmbH & Co. KG.*

**På Die & Mold Excellence Center i Pfronten samler DMG MORI sine mange års erfaring inden for værktøjs- og formbygning. Og her designer kompetente medarbejdere dagligt skræddersyede produktionsløsninger i fællesskab med kunderne.**

**Hele vejen (end-to-end) fra prøvekørsel til det nøglefærdige system**

Arbejdets omfang dækker alt fra prøvebearbejdning med nye værktøjer og bearbejdningsstrategier over stadig mere digitaliserede arbejdsgange og nye teknologier, bl. a. ULTRASONIC og ADDITIVE MANUFACTURING, til automatiserede nøglefærdige projekter med produktive driftstider på op til 7.000 timer om året. Kunderne får altid hjælp til at definere de vigtige organisatoriske skridt, så de kan implementeres i fællesskab.

Ud over kompetencerne i teamet og på fabrikken i Pfronten kan Die & Mold Excellence Center ty til et helt enestående udvalg af maskiner, moduler og muligheder fra DMG MORI overalt i verden (som oversigten til højre overbevisende afspejler).

„De tekniske drøftelser med kunderne drejer sig i stadig højere grad om spørgsmål vedrørende automatisering og digitalisering," fortæller Ralph Rösing, leder af Die & Mold Excellence Center.

# DIGITAL EFFEKTIVITET I XXL-DRIFT 24/7

Dette skyldes tendensen til at bevæge sig væk fra produktionen og i retning af industrialiseret værktøjs- og formbygning. Det kender Anton Schweiger som direktør for Schweiger GmbH & Co. KG samt vice-præsident i brancheforeningen „Verband Deutscher Werkzeug- und Formenbauer e.V." (VDWF) også til. Man får et indtryk af, hvor denne vej kan føre hen, hvis man kaster et blik ind i den XXL-hal på 600 m², hvor man for ca. to år siden startede produktion i døgndrift med de 5-aksede portalfræsecentre DMC 270 U og DMC 210 U fra DMG MORI, der begge er forsynet med roterende pallelagre.

Det var den første implementering af en kontinuerligt automatiseret proceskæde i virksomheden, som er totalleverandør af meget komplekse sprøjtestøbeværktøjer til bilbranchen. Her rækker digitaliseringen fra CAD over CAM og simulering til adaptiv procesovervågning med MPC (Machine Protection Control). Samtidig overvåges arbejdsspindlens omdrejningstal, der er garanti for vibrationsfrihed, og der foretages en spindeldiagnose.

Resultatet af den opnåede processikkerhed er imponerende: Anton Schweiger beretter, at hvert maskincenter opnår en driftskapacitet på mindst 7.000 produktive maskintimer om året. Og det endda med kun et enkelt overvåget skift pr. dag.

«

### FAKTA OM SCHWEIGER

+ 75 medarbejdere
+ Avancerede sprøjtestøbeværktøjer
+ Værktøjsvægt på op til 30 ton
+ End-to-end-løsninger
+ XXL-hal med 600 m² med 2 portalfræsecentre (DMC 270 U | DMC 210 U)

SCHWEIGER
TOOLS FOR SUCCESS

Schweiger GmbH & Co. KG
Rigistraße 6 – 8
D-82449 Uffing am Staffelsee
Tyskland
**www.schweiger.tools**



***Ralph Rösing***
*Leder Die & Mold Excellence Center*

DIE & MOLD EXCELLENCE CENTER

## ENESTÅENDE – VERDENS STØRSTE PORTEFØLJE OG KNOWHOW INDEN FOR VÆRKTØJ OG FORMBYGNING

+ **Over 50 års erfaring fra mere end 20.000 vellykkede teknologiprojekter verden over**
  – Over 30 år med „Best in Class" 5-akset fræsning
+ **Totalleverandør til værktøjs- og formbygning –** til små værktøjsbits i værktøjer med flere kaviteter og store jernforme til servopressere
  – Vandringer fra 200 til 6.000 mm
  – Emner på op til 150 kg
+ **Fremragende overfladebehandling Ra < 0,15 µm og geometrisk nøjagtighed TCP < 10 µm** takket være anvendelsesorienteredetilvalgsmuligheder og udvidelsestrin
  – HSC-spindler op til 60.000 omdr./min.
  – Lineære drev med op til 2 g
  – Eksklusive teknologicyklusser, f. eks. VCS Complete for op til 30 % højere volumetrisk nøjagtighed
+ **Integration af nye teknologiske metoder**
  – ADDITIVE MANUFACTURING, laserpålægssvejsning (LMD) til slidstærke sænksmededele
  – LASERTEC Shape til 3D-lasereksturering med mulighed for gentagelse af friformsflader
+ **Integreret automatisering** til en processikker og fleksibel produktion fra en batchstørrelse på 1
  – Emnehåndtering til små forme og formindsatser
  – Pallehåndtering til store forme og værktøjer
+ **DMG MORI Software Solutions**
  – Automatisering af vertikale proceskæder vha. skabelonbaserede CAD/CAM- og simuleringsløsninger
  – DMG MORI PRODUCTION PLANNING (ISTOS) til assisteret planlægning af den mekaniske produktion
+ **Rådgivning i Die & Mold Excellence Center**
  – Skræddersyet applikationsrådgivning med henblik på at udvikle den bedst mulige bearbejdningsstrategi og værktøjskombination til den pågældende maskine
  – Internationale ekspertteams optimerer, rådgiver og udarbejder kundespecifikke teknologiprojektløsninger





## 5-AKSET BEARBEJDNING, DER

# ER LIGE SÅ PRÆCIS SOM JAPANSK KALLIGRAFI




De komplekse forme skal bearbejdes meget præcist, for at de kendetegn, som ingeniørerne har designet, kan reproduceres i overensstemmelse med originalen.

**Toyoda Gosei blev grundlagt i 1949 af Toyota Motor Corporation med henblik på fremstilling af gummikomponenter. Virksomheden har siden da fremstillet produkter til biler, bl. a. tætningsprofiler, funktionsdele og komponenter til brug udvendigt og indvendigt. Blandt de mange fabrikker er Nishimizoguchi ansvarlig for udvikling og fremstilling af forme samt fremstilling af udstyr til produktionen af gummi- og harpiksprodukter.**

I 2007 blev der installeret i alt tre store 5-aksede bearbejdningscentre fra DMG MORI på fabrikken – en DMU 200 P og i hhv. 2015 og 2017 en DMU 210 P: „Vores mål er at fremstille meget præcise forme, så alle de egenskaber, som ingeniørerne har designet, kan gennemføres og produceres. Og at gøre det med lave omkostninger," siger Junichi Sato, Deputy General Manager for form- og maskinbygning. Netop kølergitre, der er en bils „ansigt," har i et stykke tid overrasket med imponerende design, f. eks. det spindelformede kølergitter til Lexus, som Toyoda Gosei har fremstillet formene til.

**„Takket være de 5-aksede maskiner fra DMG MORI kan vi bearbejde og færdiggøre vores forme i ét stykke og i én opspænding."**

„Tidligere har vi fremstillet de store forme til et kølergitter i én del i enkelte segmenter på hver især maks. 5 ton og med flere forskellige opspændinger. Vi brugte gnistbearbejdning til behandling af overfladerne," fortæller Sato. Denne proces er blevet fuldstændig revideret. „De store 5-aksede maskiner fra DMG MORI kan nu bearbejde formene i ét stykke og i én opspænding helt frem til det færdige produkt." Den tidskrævende ændring i opspænding bortfalder – hvilket desuden er en sikkerhedsfordel. „Sammenlignet med andre producenter opnåede modellerne fra DMG MORI langt de bedste skærehastigheder og den bedste nøjagtighed," siger Sato om virksomhedens valg af DMU-portalmaskinerne.

### 20 % kortere bearbejdningstider gennem komplet bearbejdning

Koji Hayashi, leder af formbygningen, forklarer grundtanken bag værktøjsbanerne: „Når vi opretter værktøjsbaner til eksisterende værktøjer vha. CAM, er værktøjernes bevægelser og bearbejdningshastigheder delvist begrænsede. For at opnå en effektiv bearbejdning udvikler vi endda egnede værktøjer internt." Hvor den konventionelle bearbejdning før i tiden krævede fire værktøjer, er der i dag kun behov for ét værktøj, og det reducerer bearbejdningstiden væsentligt. Dette gælder også for efterbehandlingen af



*Vi ønsker at overføre de fine penselstrøg fra den japanske kalligrafi til værktøjernes bevægelse.*

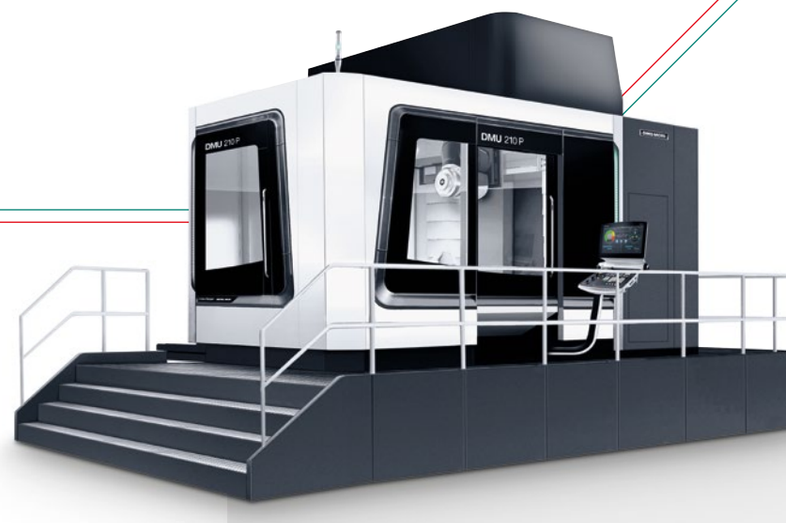
***Junichi Sato***
*Deputy General Manager på området form- og maskinbygning*

overflader. „Takket være produktionskvaliteten på de 5-aksede maskiner reduceres udgifterne til gnistbearbejdning. Lige nu sparer vi 20 % af den oprindelige samlede bearbejdningstid." I fremtiden vil den fulde efterbehandling af overflader blive foretaget på maskiner fra DMG MORI.

**Enestående 5-aksede færdigheder**

Toyoda Gosei tilbyder uovertrufne færdigheder inden for formbygning med en høj grad af reproducerbarhed med hensyn til designet og et afbalanceret forhold mellem omkostninger og leveringstid. Virksomheden fremstiller komplekse forme både til Toyota Motor Corporation og andre producenter i ind- og udland. „Vi vil bringe den 5-aksede bearbejdning langt ud over grænserne for, hvad man er i stand til med konventionel formbygning," siger Sato om fremtidsperspektiverne. „Vi ønsker at overføre de fine penselstrøg fra den japanske kalligrafi til værktøjernes bevægelse."

«




DMU 210 P

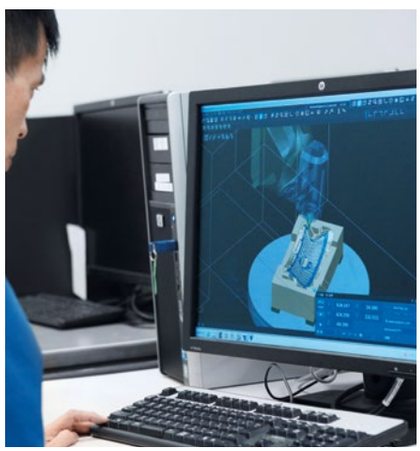
## OVER 1.500 INSTALLEREDE PORTAL-MASKINER

### HIGHLIGHTS

+ Emner op til ø 2.500 × 1.460 mm og 10 t (8 t som standard)
+ powerMASTER-motorspindel med 1.000 Nm og torqueMASTER-spindel med gear og 1.800 Nm
+ Høj dynamik op til 0,6 g og ilgange op til 60 m/min.
+ Støtte i 3 punkter vha. den stabile maskinseng, uden at der kræves et fundament.
+ Høj temperaturstabilitet, der giver en positioneringsnøjagtighed på indtil < 10 µm
+ Højeste nøjagtighed på langt sigt vha. afkølede lineære føringer og aktiv kompensation for spindelforskydninger




Medarbejdere fra afdelingen for formbygning foran den DMU 210 P, der blev installeret i 2017.



CAM-programmører stræber efter at udvikle værktøjsbaner, der fuldt og helt udnytter de muligheder, som ligger i den 5-aksede bearbejdning.

### FAKTA OM TOYODA GOSEI

+ Grundlagt i 1949 af Toyota Motor Corporation til produktion af gummikomponenter
+ Toyoda Gosei står for udvikling og produktion af forme og fremstilling af udstyr til produktionen af gummi- og harpiksprodukter

TOYODA GOSEI

Toyoda Gosei Co., Ltd.
1 Haruhinagahata Kiyosu,
Aichi 452 – 8564, Japan
**www.toyoda-gosei.com**

# TI DMG MORI-MASKINER SOM KVALITETSGARANTI

## FOR EN EFFEKTIV FREMSTILLING AF YDERST PRÆCISE FORME OG VÆRKTØJER





**Werkzeugbau LEISS GmbH har siden 1994 været kendt som en kompetent og globalt anerkendt producent af sprøjteblæseformnings- og formblæsningsværktøjer. I tæt samarbejde med kunder fra bil-, kosmetik-, fødevare- og lægemiddelbranchen udvikler virksomheden fra den sydtyske by Ludwigsstadt nye emballagedesign. Kvaliteten sikres af en kraftfuld maskinpark, der blandt andet omfatter ti CNC-maskiner fra DMG MORI. Siden juli 2018 har Werkzeugbau LEISS GmbH øget sin kapacitet inden for vertikal bearbejdning med en DMC 1850 V fra DMG MORI.**

"Vi er en kompetent totalserviceudbyder inden for værktøjskonstruktion og opfatter os selv som partner for vores kunder," siger Daniel Leiss om virksomhedsstrategien hos Werkzeugbau LEISS GmbH. Han leder virksomheden i fællesskab med sin far, Fritz Leiss. Det tætte samarbejde begynder allerede ved udviklingen af nye emballagedesign: "Jo tidligere vi indgår med vores erfaring i processen, jo mere økonomisk bliver fremstillingen af værktøjerne." Der fremstilles ca. 250 nye værktøjer om året med i alt omkring 1.000 kaviteter. Hertil kommer

*Takket være den nye DMC 1850 V's høje stabilitet og nøjagtighed har vi kunnet reducere efterbehandlingen af værktøjer, især på området for langdrejningsmaskiner, til et minimum.*

***Daniel Leiss,*** *adm. direktør, Werkzeugbau LEISS GmbH*



Fremstillingen af ekstruderingsblæseværktøjer omfatter alt fra boring og fræsning af kølesystemer til skrubning og efterbehandling og kræves derfor bearbejdningscentre, der kan anvendes universelt.




Ud over de små vertikale bearbejdningscentre i DMC V-serien har Werkzeugbau LEISS siden juli 2018 anvendt de store DMC 1850 V-maskiner.

perifære komponenter, f. eks. blæsedorne eller dyser/kerne og masker/stanseenheder. En serviceafdeling står for reparation og vedligeholdelse af eksisterende blæseform, der er fremstillet internt eller eksternt.

**Meget lidt efterbehandling takket være høj stabilitet og præcision**

Maskinparken hos Werkzeugbau LEISS GmbH omfatter syv vertikale bearbejdningscentre fra DMG MORI's DMC V-serie, herunder DMC 1150 V, DMC 1450 V samt den nye DMC 1850 V. Især de yderst præcise ekstruderingsblæseforme udnytter maskinernes fulde kapacitet. "Maskinernes høje nøjagtighed reducerer udgifterne til efterbehandling til et minimum," siger Daniel Leiss om den afsluttende polering af formene.

"Med DMC 1850 V har DMG MORI konsekvent tilpasset et maskinkoncept, der har bevist sit værd utallige gange, til de stigende kvalitetskrav inden for bearbejdningen af store og tunge komponenter," udtaler Daniel Leiss. Det vertikale bearbejdningscenter har en vandring på 1.850 mm i X-aksen. I Y- og Z-aksen er vandringen på hhv. 700 og 550 mm. Belastningsgraden ligger på maks. 3.000 kg.

**Maskindesign til effektiv skrubning og højpræcisionsefterbehandling**

Maskinsengen er fremstillet i én del af gråt støbejern. Den omfatter som standard køleforanstaltninger og direkte drevne kugleskruegear samt direkte lineære målesystemer som giver garanti for høj præcision og dynamik under bearbejdningen. Desuden giver bredt monterede føringer tilstrækkelig stivhed ved tung spåntagning. Det gør alt sammen, at DMC 1850 V passer optimalt til kravsprofilen hos LEISS GmbH. "Stivheden er en fordel ved både 2,5D-bearbejdning og ved boring og 3D-skrubning. "Maskinen imponerer også med hensyn til 3D-efterbehandling med dens præcision og dynamik, og det giver os mulighed for at bruge den universelt i alle faser af værktøjsproduktionen," udtaler Daniel Leiss.

## GOD SERVICE, ATTRAKTIVE PRISER

**God service, attraktive priser og MASTER-spindler med 36 måneders garanti**

DMG MORI-bearbejdningscentrenes ydeevne og kvalitet har hele tiden været afgørende for Werkzeugbau LEISS GmbH's købsbeslutning. "Men serviceniveauet har også været en overbevisende faktor," fortæller Daniel Leiss. DMG MORI kan levere en reservespindel inden for 24 timer. De 36 måneders garanti på spindler i MASTER-serien er et stort plus – og endda uden timebegrænsning.

Selv i standardudgaven er DMC 1850 V forsynet med en inlineMASTER-spindel med 15.000 omdr./min. Werkzeugbau LEISS GmbH anvender den valgfrie speedMASTER-spindel med 20.000 omdr./min. Sortimentet fuldendes af en powerMASTER-spindel med 288 Nm og en motorspindel med 40.000 omdr./min. Værktøjsmagasinet med plads til 30 værktøjer giver stor fleksibilitet i den daglige produktion. Den vertikale klappe til magasinet beskytter mod snavs og øger dermed levetiden.

Fleksibilitet er et nøgleord for Daniel Leiss: "Især den tiltagende serviceforretning kræver en fleksibel produktion." Werkzeugbau LEISS GmbH uddanner fremtidens faglærte arbejdskraft på sit eget undervisningsværksted. "Det er kun med kompetente medarbejdere, at vi kan udnytte potentialet ved gode værktøjsmaskiner som DMC 1850 V fuldt ud."

«

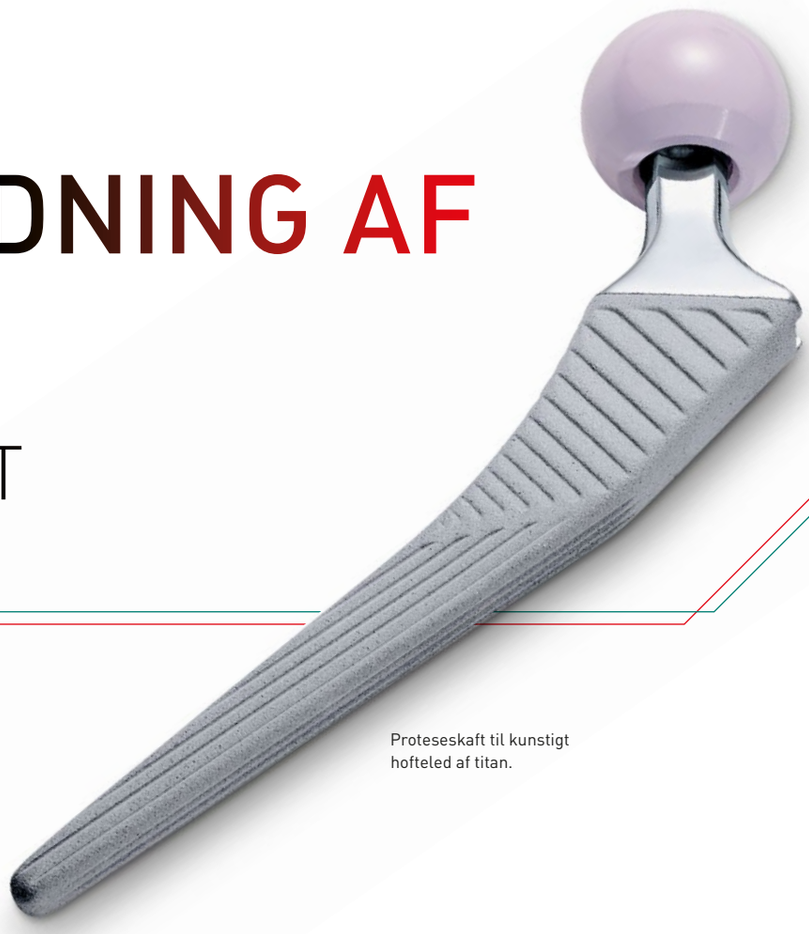
### FAKTA OM WERKZEUGBAU LEISS GMBH

+ Grundlagt i Ludwigsstadt (Tyskland) i 1994
+ 65 medarbejdere
+ Udvikling og fremstilling af ekstruderings- og formblæsningsværktøjer til bl. a. bil-, fødevare- og lægemiddelbranchen

LEISS WERKZEUGBAU
*Wir formen die Zukunft!*

Werkzeugbau LEISS GmbH
Uferstraße 1 – 2
D-96337 Ludwigsstadt, Tyskland
**www.leiss-gmbh.de**

# 5-AKSET BEARBEJDNING AF MEDICINSKE IMPLANTATER I µm-OMRÅDET



Proteseskaft til kunstigt hofteled af titan.

**LINK Orthopaedics China Co., Ltd. blev grundlagt i Peking i 2009, har fokus på forskning og udvikling samt fremstilling af kunstige led og oplever lige nu en rivende udvikling af deres forretning. Produktionsteknisk set understøtter værktøjsmaskiner fra DMG MORI den kontinuerlige udvidelse af produktsortimentet og den stigende kapacitet. Et proteseskaft til kunstige hofteled, som virksomheden fremstiller på en DMU 50, er et førende produkt inden for medikoteknikken.**




På DMU 50 fremstiller LINK Orthopaedics China medikotekniske præcisionsprodukter.

Beslutningen om at anvende værktøjsmaskiner fra DMG MORI traf LINK Orthopaedics China, efter at seks medarbejdere i 2008 havde deltaget i et uddannelsesforløb hos Waldemar LINK i Hamborg. Det tyske hovedsæde havde allerede samarbejdet med maskinleverandøren i mange år. For at sikre løbende levering mellem Tyskland og Kina af produkter af høj kvalitet har LINK Orthopaedics China indført de tyske standarder på fabrikken, der blev grundlagt i 2009: Teknologiske processer, råmaterialer og værktøjsmaskiner.

**DMU 50:**
**10.000 hofteledsskafter om året**

LINK Orthopaedics China fremstiller præcisionsprodukter, bl. a. kunstige hofteled, knæled og kirurgiske instrumenter. Især implantaterne kræver stor præcision. „Den store nøjagtighed er den primære årsag til, at vi har valgt præcisionsværktøjsmaskiner fra DMG MORI til vores produktionen i Kina," udtaler Andreas Neppl, Operation Manager LINK Orthopaedics China. Han viser et af resultaterne: Et proteseskaft til et kunstigt hofteled, der fremstilles på DMU 50, som eksempel: „Kvalitet og præcision gør dette produkt til et højdepunkt i vores sortiment."

Virksomheden producerer mere end 10.000 styk af denne bestseller om året. De komplekse medikotekniske produkter fra LINK Orthopaedics China skal have en nøjagtighed, der ligger i µm-området. Takket være den høje stabilitet opfylder DMU 50, der blev købt i 2013, dette krav. Lige så vigtig er den 5-aksede

## NØJAGTIGHED AF MEDIKOTEKNISKE PRODUKTER I µm-OMRÅDET

komplette bearbejdning i én opspænding. „Den øger positioneringsnøjagtigheden, idet der ikke er risiko for fejl i forbindelse med en ændring af opspændingen," udtaler Andreas Neppl. LINK Orthopaedics China producerer også andre produkter på værktøjsmaskiner fra DMG MORI, f. eks. hofteledskopper på dreje-fræsecentre i NT-serien og ledhoveder eller kirurgiske instrumenter på hhv. NL- og NLX-drejemaskiner. Også her fremhæver




*Vores maskiner fra DMG MORI opfylder alle krav til tilgængelighed og emnernes nøjagtighed, selv når de kører i døgndrift.*

***Andreas Neppl,*** *driftsleder*
***Herr Wu,*** *værkfører*

Andreas Neppl maskinernes præcision: „Maskinernes stivhed sikrer nøjagtighed over lang tid."

**Produktion 24/7 takket være den høje maskintilgængelighed**

LINK Orthopaedics China udnytter også DMG MORI-maskinernes høje produktionskapacitet med en produktion i treholdsskift syv dagen om ugen, hele døgnet rundt, hvis der er behov for det. „Selv når maskinerne er under konstant belastning, opfylder produkterne altid vores krav med hensyn til præcision og overfladekvalitet," vurderer Andreas Neppl. Lige så afgørende er den gode service fra DMG MORI's side: „Korte svartider inden for 24 timer sikrer en høj maskintilgængelighed."

«

### FAKTA OM LINK

+ Grundlagt i Peking i 2009, 70 medarbejdere
+ Datterselskab til Waldemar LINK GmbH i Hamborg
+ 1.000 medarbejdere fordelt på 20 afdelinger i 17 lande
+ Fremstilling af medikotekniske præcisionsprodukter, bl. a. kunstige hofteled, knæled og kirurgiske instrumenter

LINK®

LINK Orthopaedics China Co., Ltd.
No. 12 Bo Xing Yi Lu
Beijing 100076, P. R. China
**www.linkorthopaedics.com**






# PÅ JAGT EFTER µm



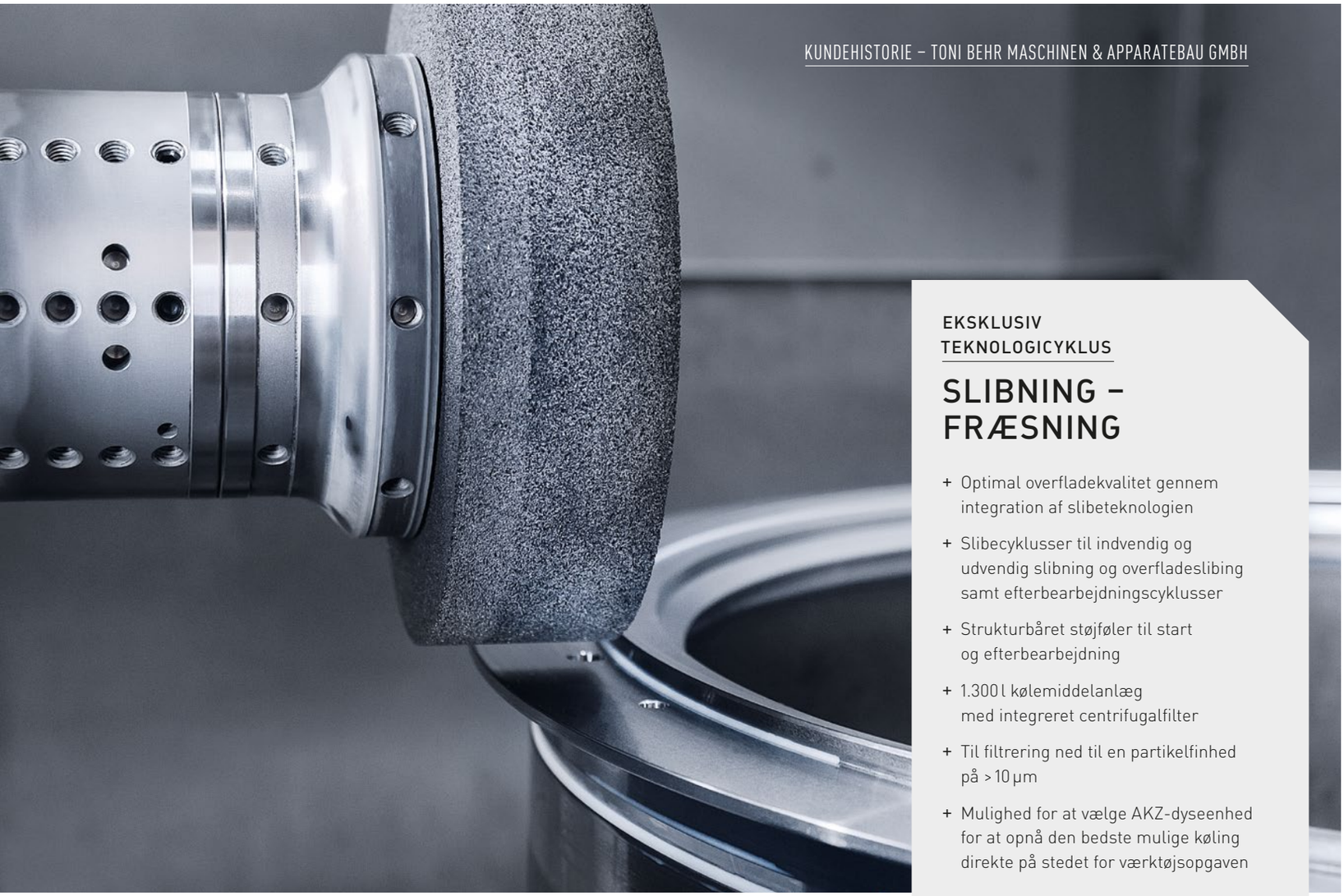
**Ralf Hecht** (til venstre), driftsleder hos Toni Behr, og **Christian Retzlaff,** ansvarlig for den installerede DMC 125 FD duoBLOCK, inklusive integreret teknologi til slibning, der blev installeret i 2016.

**Toni Behr Maschinen & Apparatebau GmbH har i mere end 70 år været garant for de højeste kvalitetsstandarder inden for spåntagning. Kontraktproducenten fra Gräfelfing ved München med ca. 40 medarbejdere producerer præcisionsdele til den generelle maskinkonstruktion, luft- og rumfartsektoren, måleteknik og elektroindustrien. Toni Behr opfylder de krævende ordrer fra kunderne med udgangspunkt i sine mange års erfaring inden for drejning, fræsning og slibning og med moderne CNC-teknologi – herunder bl. a. 17 drejemaskiner og bearbejdningscentre fra DMG MORI. Det tætte samarbejde med maskinproducenten blev styrket yderligere i 2016 i forbindelse med et udviklingssamarbejde: Siden da har Toni Behr brugt en af de første DMC 125 FD duoBLOCK-maskiner med slibepakke, bestående af mekaniske tilpasninger samt dialogbaserede slibe- og efterbehandlingscyklusser.**

„Vi stræber efter at opfylde alle kundekrav," udtaler Ralf Hecht, driftsleder hos Toni Behr. „I produktionen har vi derfor i flere år arbejdet inden for µ-området." Denne erfaring strækker sig over hele ydelsesspektret. Hvis der er behov for det, træder Toni Behr til med

## ALT I ÉN-OPSPÆNDING: FRÆSNING, DREJNING OG SLIBNING

støtte til sine kunder allerede under udviklingen. „Vi kan vurdere, hvad der kan lade sig gøre, og gøre opmærksom på nye muligheder på konstruktionsområdet." Medarbejdernes knowhow og erfaring er vigtige hjørnesten i



DMC 125 FD duoBLOCK, inklusive slibepakke, som samler fræsning, drejning og slibning i én opspænding.

EKSKLUSIV TEKNOLOGICYKLUS

## SLIBNING – FRÆSNING

+ Optimal overfladekvalitet gennem integration af slibeteknologien
+ Slibecyklusser til indvendig og udvendig slibning og overfladeslibing samt efterbearbejdningscyklusser
+ Strukturbåret støjføler til start og efterbearbejdning
+ 1.300 l kølemiddelanlæg med integreret centrifugalfilter
+ Til filtrering ned til en partikelfinhed på > 10 µm
+ Mulighed for at vælge AKZ-dyseenhed for at opnå den bedste mulige køling direkte på stedet for værktøjsopgaven



denne kundeorienterede filosofi, konstaterer Ralf Hecht: „Derfor er det vigtigt, at vi giver vores viden videre." Når man uddanner den kommende generation, dækker man jo også sit eget behov for faglærte medarbejdere.

Hos Toni Behr prioriteres uddannelse lige så højt som det at følge med den løbende teknologiske udvikling. „Vi forbliver kun konkurrencedygtige, hvis vi også holder trit med den teknologiske udvikling," mener Ralf Hecht. Den 5-aksede teknologi samt fræse-/drejebearbejdningen har for længst revolutioneret fremstillingsprocessen. I 2016 gik Toni Behr et skridt videre. I et pilotprojekt i samarbejde med DMG MORI har præcisionseksperterne installeret en DMC 125 FD duoBLOCK med den integrerede slibeteknologi.

**Teknologiintegration til fræsning, drejning og slibning i én opspænding**

„Vi forventede, at kombinationen af fræsning, drejning og slibning i én opspænding ville give betydelige resultater med hensyn til rationalisering," mindes Ralf Hecht om installationen af den innovative maskine fra DMG MORI. Mens den konventionelle proces består af drejning, fræsning og en efterfølgende slibning – bl. a. på maskiner fra Taiyo Koki fra DMG MORI-koncernen – har Toni Behr med den nye DMC 125 FD duoBLOCK bl. a. mulighed for at indsætte positionsboringer efter slibningen, uden at komponenten skal spændes op på ny.

**Komplet bearbejdning til form- og positionstolerancer i µ-området**

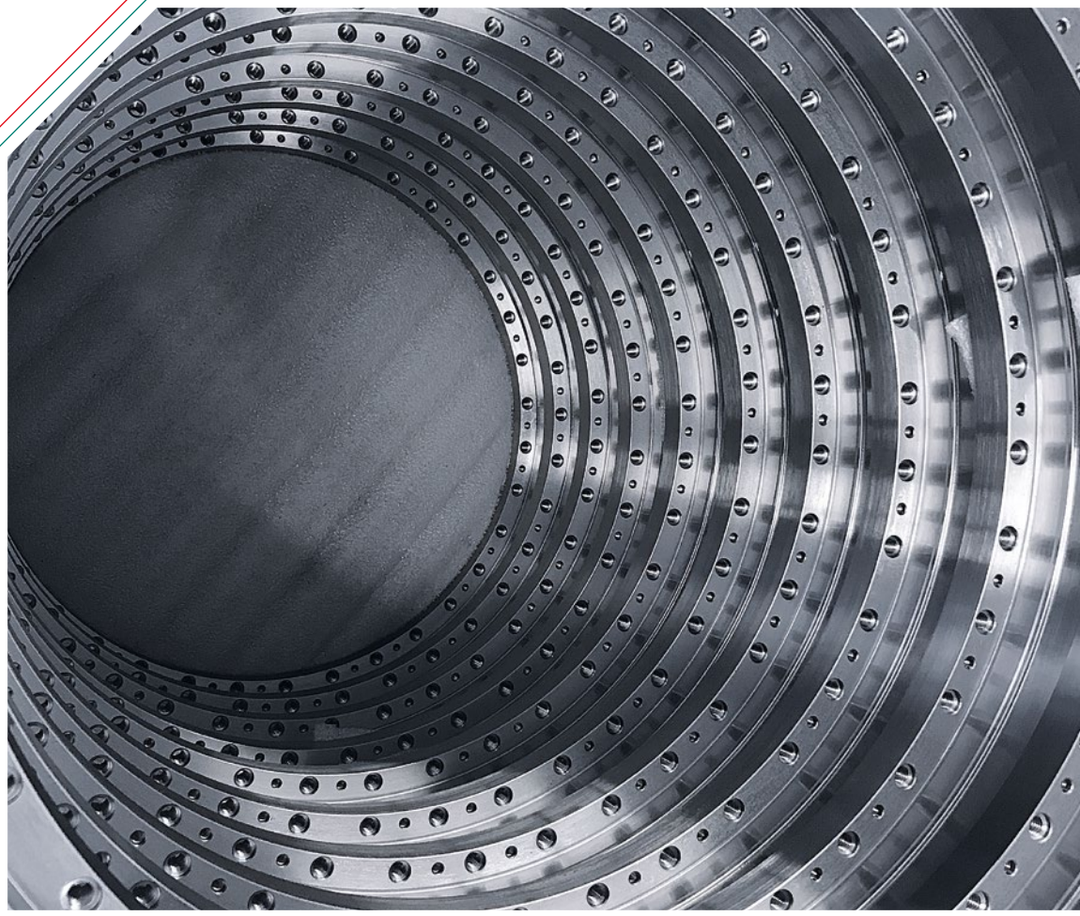
„De arbejdstrin, der er virkelig afgørende, dvs. finbearbejdning og slibning, foretager vi nu i én opspænding." Takket være en præcisionspakke med omfattende køleforanstaltninger bliver maskinens termiske stabilitet optimeret yderligere, så den også arbejder i et toleranceområde på to hundredele ved forskellige omgivelsesbetingelser. „Slibningen helt uden ændring af opspændingen gør det

»

KUNDEFORDELE

+ Overfladepræcision < 0,4 µm
+ Koncentricitet < 5 µm
+ Kvalitet 5 til ø < 120 mm
+ Kvalitet 4 til ø > 120 mm

Læs mere om teknologicyklusserne på: **techcycles.dmgmori.com**



Turbinekomponent til luft- og rumfartsindustrien, fuldt bearbejdet på DMC 125 FD duoBLOCK.

væsentligt nemmere at overholde form- og placeringstolerancer," siger Ralf Hecht. Disse tolerancer ligger på nogle få µm.

**Op til 25 % kortere gennemløbstider**

Slibningen på en fræse-/drejemaskine har givet operatøren nye muligheder, men udgør dog også en udfordring, udtaler Ralf Hecht: „Der er to medarbejdere, der står for DMC 125 FD duoBLOCK maskinen – en, der drejer, og en, der fræser. Slibning var altså et nyt område for dem begge." De fik dog hurtigt den fornødne erfaring, så Toni Behr i dag nyder godt af den integrerede slibeteknologi. Ralf Hecht har særligt gode forudsætninger for at vurdere bearbejdningsresultaterne, idet slibning er en del af det daglige arbejde: „Slibeprocessen på DMC 125 FD duoBLOCK opnår resultater, der holder trit med en hvilken som helst traditionel slibemaskine. Og så har vi i øvrigt kunnet reducere vores gennemløbstid med op til 25 %."

DMC 125 FD duoBLOCK muliggør velorganiserede produktionsforløb vha. en palleskifter. Emnerne spændes i mange tilfælde op med særlige anordninger, hvilket kræver forholdsvis meget opsætningstid. Dette sker dog samtidig med, at maskinen arbejder. Operatøren er ligeledes ansvarlig for konstruktion og programmering af komponenterne. „Disse opgaver klarer de med SIEMENS NX-CAM, samtidig med at maskinen arbejder," tilføjer Ralf Hecht.

**Yderligere konsolidering af konkurrenceevnen**

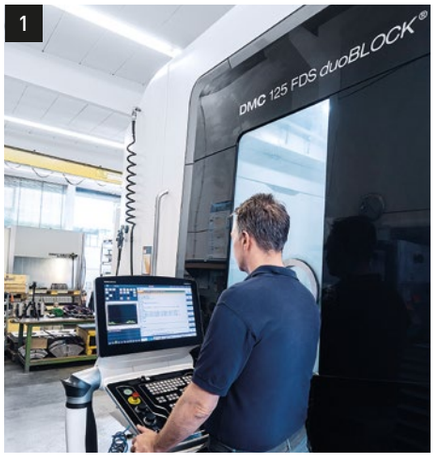
Toni Behr sikrer sin konkurrenceevne vha. præcisionskomponenter. Ralf Hecht er overbevist om, at kundernes krav vil stige yderligere, hvilket betyder, at teknologiske fremskridt ligesom med DMC 125 FD duoBLOCK, inklusive slibepakke, bliver obligatoriske. Set i forhold til den samlede proces bliver kravene også stadig højere. „Vores anlæg har lige lige nu nået grænserne for, hvad der er logistisk muligt," siger Ralf Hecht om virksomhedens flytning i november 2018: „Nybyggeriet med den store produktionshal hjælper os med at optimere processerne yderligere." Og så er der en yderligere merværdi, der er afgørende: „I en produktionshal med fuld airconditioning finder vi µm-værdien endnu hurtigere."

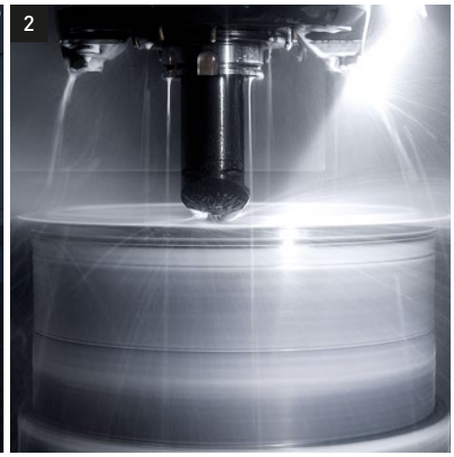
«

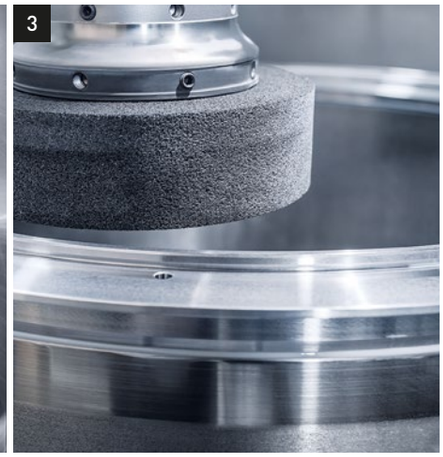
## FAKTA OM TONI BEHR

+ Familievirksomhed i tredje generation, grundlagt af Anton Jakob Behr i München den 24. oktober 1945
+ Flytning i 2018 til en helt ny og fuldt airconditioneret produktionshal
+ Ekspert i præcisionsdele med en nøjagtighed på indtil 3 µm og størrelser på mellem 60 og 1.250 mm

Toni Behr
Maschinen & Apparatebau GmbH
Seeholzenstraße 2
D-82166 Gräfelfing, Tyskland
**www.tonibehr.de**













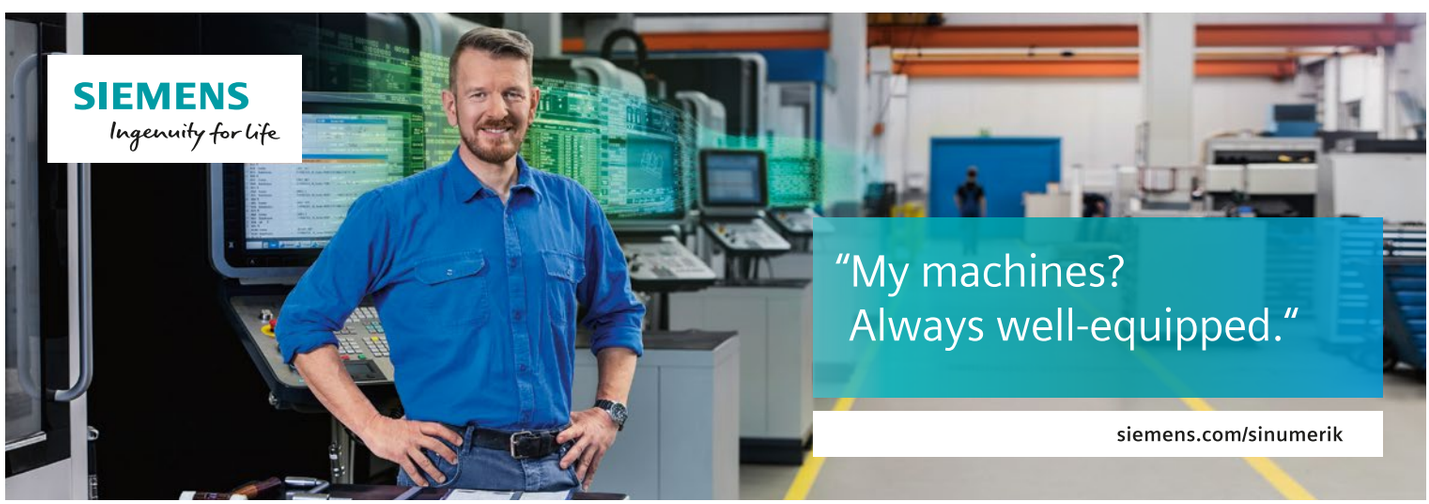
**1.** DMC 125 FD duoBLOCK er en af i alt 17 DMG MORI-maskiner, der anvendes i produktionen hos Toni Behr.

**2+3.** DMC 125 FD duoBLOCK, inklusive slibepakke, samler fræsning, drejning og slibning i én opspænding.

**4.** Toni Behr overgår mange konkurrenter med geometriske tolerancer på nogle få µm.

**5.** Under bearbejdningen programmerer operatøren komponenterne vha. SIEMENS NX-CAM.

**6.** Palleskifteren giver mulighed for at gøre DMC 125 FD duoBLOCK klar, mens den foregående del bearbejdes.



ET PORTRÆT AF

# ADAMOS: MASKINKONSTRUKTION, DER SKABER DIGITALISERING

ADAMOS er den strategiske alliance inden for maskin- og anlægskonstruktion i forbindelse med fremtidsorienterede emner som Industri 4.0 og Industrial Internet of Things (IIoT). Målet er at samle knowhow fra maskinkonstruktion, produktion og informationsteknologi. Hermed ønsker man i fællesskab at håndtere digitale udfordringer og udvikle IIoT-løsninger og -produkter, hvor der er fokus på både samarbejde og kunder.











ADAMOS Hackathon 4.1,
Pfronten, DMG MORI, januar 2018

ADAMOS Hackathon 4.2,
Bietigheim-Bissingen, Dürr AG, august 2018

# ADAMOS: ENESTÅENDE OG PRODUCENT-UAFHÆNGIG

**Den tyske regerings digitale topmøde i Nürnberg i starten af december 2018 kastede endnu engang lys over, hvor vigtigt „Internet of Things" er for den industrielle udvikling, og over, hvilken betydning platforme vil få i fremtiden, især for små og mellemstore virksomheder. ADAMOS GmbH sad med ved bordet.**

## ADAMOS – STANDARDEN INDEN FOR MASKIN- OG ANLÆGSKON-STRUKTION

ADAMOS præsenterede blandt andet sig selv i forbindelse med en drøftelse i plenum om „Platforme og kunstig intelligens". Direktøren for ADAMOS, Dr. Marco Link, fremhævede i den forbindelse den samarbejdsorienterede tilgang, som ligger bag digitaliseringsinitiativet fra ADAMOS „fra maskinkonstruktører til maskinbranchen".

Han understreger, at det „samarbejdende mindset" siden virksomhedens grundlæggelse for et år siden har været en fast forankret bestanddel af virksomhedens DNA. Desuden fremhævede han, at ADAMOS er langt mere end en teknologisk platform. Tværtimod støttes ADAMOS-partnerne på en helhedsorienteret måde med fokus på kunderne i forbindelse med den digitale transformation.

**Tværfagligt med alle ADAMOS' interessenter og deres kunder**

„Digitalisering af produktionen kan kun finde sted tværfagligt, med fokus på kunderne og i samarbejde med alle interessenter," mener Christian Thönes, som er bestyrelsesformand hos DMG MORI AKTIENGESELLSCHAFTog en af grundlæggerne af ADAMOS.

Som et eksempel fra DMG MORI nævner han serviceplatformen WERKBLiQ, som fra februar vil være tilgængelig på ADAMOS IIoT-platformen som en fuldt integreret løsning. Og han understreger, at „dette gælder på tværs af producenterne for alle ADAMOS' interessenter og deres kunder samt overalt i verden helt til Kina" (læs herom i WERKBLiQ-reportagen på side 44 og 45 i dette magasin).

»



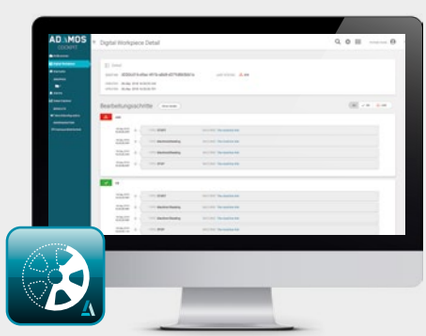
DIGITAL WORKPIECE

## CO-INNOVATION I SIN MEST KREATIVE FORM

### HIGHLIGHTS

Det „digitale arbejdsemne" knytter data fra forskellige maskiner på tværs af forskellige arbejdstrin til et bestemt emne. Idéen til denne co-innovation stammer fra et ADAMOS Hackathon.

+ **Oversigt** over alle emner bearbejdet på udvalgte maskiner
+ **Visning af detaljer** om udvalgte arbejdsemner med de tilhørende oplysninger på tværs af alle maskiner og procestrin
+ **Omfattende API** til genanvendelse for ADAMOS-partnere






ADAMOS tilbyder maskin- og anlægskonstruktionsbranchen en enestående kombination af netværk og teknologier. ADAMOS har i øjeblikket 10 partnere, herunder Weber Maschinenbau GmbH og Mahr GmbH, og er åben for flere partnere.

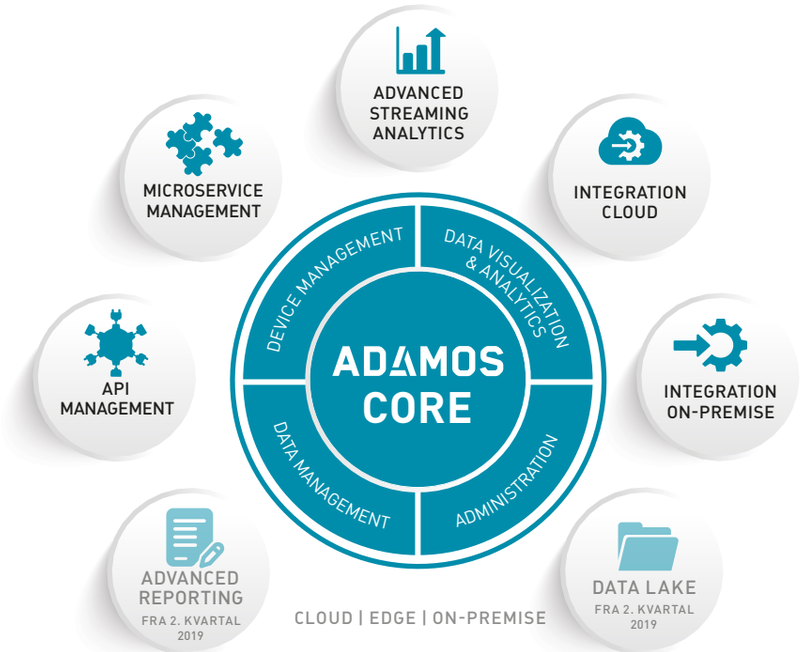
# ADAMOS IIoT-PLATFORM: SKALERBAR, ÅBEN OG PÅ FORKANT



***Dr. Tim Busse***
*direktør for ADAMOS*
*tim.busse@adamos.com*



***Dr. Marco Link***
*direktør for ADAMOS*
*marco.link@adamos.com*




IIot-platforme udgør det tekniske grundlag for digitale produkter og forretningsmodeller. De gør det muligt at forbinde millioner af forskellige maskiner, anlæg og apparater. De indhentede data kan via platformene registreres, visualiseres, overvåges og påvirkes med hensyn til deres procesadfærd. ADAMOS udgør en åben og producentneutral IIoT-platform til behandling af data og udarbejdelse af digitale applikationer.

**ADAMOS IIoT-platform**

+ Moduler, der kan anvendes uafhængigt af hinanden med omfattende funktioner
+ Ukompliceret integration af modulerne for at opnå en hurtig og nem udvikling af applikationer
+ Løbende udvidelse af modulerne

**Producentuafhængig og global, hele vejen til Kina**

Dr. Tim Busse, direktør hos ADAMOS og derudover chef for DMG MORI's datterselskab WERKBLiQ GmbH, benytter lejligheden til at fremhæve yderligere partner- og kundeorienterede fordele ved ADAMOS, bl. a. fremme af innovationer gennem udveksling af viden på tværs af brancher. Som et typisk eksempel nævner han co-innovationsprojektet "DIGITAL WORKPIECE" på ADAMOS, hvor alle relevante oplysninger om arbejdsemner på tværs af maskiner og i hele fremstillingsprocessen kan overvåges og dokumenteres.

Andre overbevisende referencer fra ADAMOS-partnere på kundefokuserede applikationer er "ECOSCREEN EQUIPMENT ANALYTICS" fra DÜRR, "FACTORY CHAT" fra ASM eller diverse løsninger fra KARL MAYER-koncernens KM.ON Ecosystems.

Ud over det rent funktionelle tilbud tilbyder ADAMOS IIoT-platformen naturligvis også diverse ikke-funktionelle koncepter, bl. a. mulighed for flere klienter, skalerbarhed og høj tilgængelighed.

«

## ADAMOS OVERSIGT

+ **ADAMOS**
  Fælles digitaliserings-initiativer fra maskinkonstruktører til maskinbranchen
+ **ADAMOS-partnernetværk**
  Fremmer innovationer gennem udveksling af viden på tværs af brancher
+ **ADAMOS IIoT-platform**
  Omfattende udvalg af funktioner til en effektiv udvikling af digitale applikationer
+ **Applikationer, der er**
  skræddersyede til maskinkonstruktion; individuel og fælles udvikling til problemstillinger af samme slags



# KONNEKTIVITET SOM GRUNDBETINGELSE FOR DET INDUSTRIELLE INTERNET



***Dr. Tommy Kuhn***
*Direktør DMG MORI*
*Software Solutions GmbH*

**Det er, især det seneste år, blevet tydeligt, at der ikke findes alternativer til digitaliseringen, heller ikke når det kommer til værktøjsmaskinbygning og kunderne inden for dette område. Vi har talt med Tommy Kuhn, direktør for DMG MORI Software Solutions GmbH, om udsigterne for de næste 12 måneder.**

***Tommy Kuhn, hvordan lyder din vurdering af år 2018?***
Digitaliseringen har taget til i fart. For mange har 2018 sikkert føltes som det hurtigste år nogensinde. Og når man ser bort fra den hype, der også har været, så er diskussionen om fordele og ulemper blevet mere saglig.

Digitaliseringen opfattes efterhånden over en bred front som kontinuerlig, men især som en transformationsproces, der i høj grad er individuel og har vidtrækkende vekselvirkninger ud over virksomhedens egne grænser

***Hvad betyder det helt konkret?***
Det betyder for det første: Den enkelte virksomhed må udforme den digitale omstilling på den måde og med den hastighed, som passer til den pågældende virksomhed og dennes mål. De digitale applikationer til store virksomheder med hundredvis af maskiner og medarbejdere er anderledes end applikationerne til små og mellemstore virksomheder. Det betyder dog også, at: Enhver virksomhed bliver via digitaliseringen gradvist til en interaktiv del af et samarbejdende og værdiskabende netværk bestående af produkter, tjenesteydelser og data – med konnektivitet som adgangskortet til at spille med i det industrielle internet.

***Hvordan understøtter DMG MORI sine kunder på området for digitalisering?***
Det vigtige for os som producenter af værktøjsmaskiner er balancen mellem tradition og modernitet. DMG MORI vil fortsat være indbegrebet af perfekte produktionsmidler på området for spåntagende produktion og avancerede teknologier, f. eks. 3D-tryk.

Men vores kunder kan også forvente, at vi leverer samme gode kvalitet, når vi støtter dem fuldt og helt i deres digitaliseringsproces.

***Hvad forstår du ved „fuldt og helt"?***
For det første spiller vores IoT-*connector* en strategisk rolle som maskinernes bidirektionale grænseflade, som rækker langt ud over værkstedsgulvet. Hvad angår maskinerne, så overfører vi tilstande og utallige sensordata om dem, analyserer disse data og forbedrer gradvist processen vha. den indhentede viden – endda delvist adaptivt i realtid.

Via samspillet mellem maskine og værktøj i en indbyrdes forbunden produktion får vi adgang til viden om, hvilke værktøjer der befinder sig hvor, hvor hvilke værktøjer skal bruges efterfølgende, og hvilken stand værktøjerne er i. Dermed har kunden alle de oplysninger, der er nødvendige for at opnå den perfekte kapacitetsplanlægning og værktøjslogistik.

Når man ser ud over maskiner og værktøjer, fører den digitale værdiskabelse i stigende grad til, at der fokuseres på nedstrømsprocesser – frem til den perfekte orkestrering af mennesker, tjenester og data i digitale værdiskabende netværk ...

***Der er altså ikke én form for netværksforbindelse eller konnektivitet?***
Det er korrekt. Ethvert applikationsniveau har sine egne konnektivitetskrav. Niveau 1 handler f. eks. om fjernsupport i tilfælde af behov for service. Her udveksles billeder og videostreams, og kunden får hurtigt støtte fra en ekspert, der ikke befinder sig på stedet. Dermed minimeres perioderne med stilstand.

Niveau 2 vedrører integration. Her udveksles filer mellem softwaresystemer og maskiner – som f. eks. tildelingen af NC-koder fra CAM-systemer til maskiner. De manuelle opsætningstider reduceres, og procesforløbet fremskyndes.

Niveau 3 vedrører automatisering. Her registrerer vi grundlæggende maskintilstande fra styringen, dvs. maskinens inderste liv, med intervaller på et sekund. Planlægningssystemer, vedligeholdelsessystemer og overvågningsløsninger kan alene vha. disse data øge udnyttelsen af maskinerne markant, reagere prompte på uplanlagte forstyrrelser og skabe gennemsigtighed for alle fremstillingsprocesser på en central enhed. På niveau 4 og 5 bliver tingene væsentligt mere komplekse. Her begynder vi at hente flere sensor- og jobdata fra maskinen med intervaller på 100 til 3 msek.

## OVERVÅGNING SOM INTRODUKTION TIL DIGITALISERINGEN

Dermed kan der med den tilhørende analysesoftware udarbejdes mange forudsigelser om maskinens tilstande, så det bliver muligt at reagere på forhånd, før en uplanlagt fejl sker, og forhindre fejlen, eller at måle komponenterne under bearbejdningen allerede i processen og at tilpasse dem adaptivt.

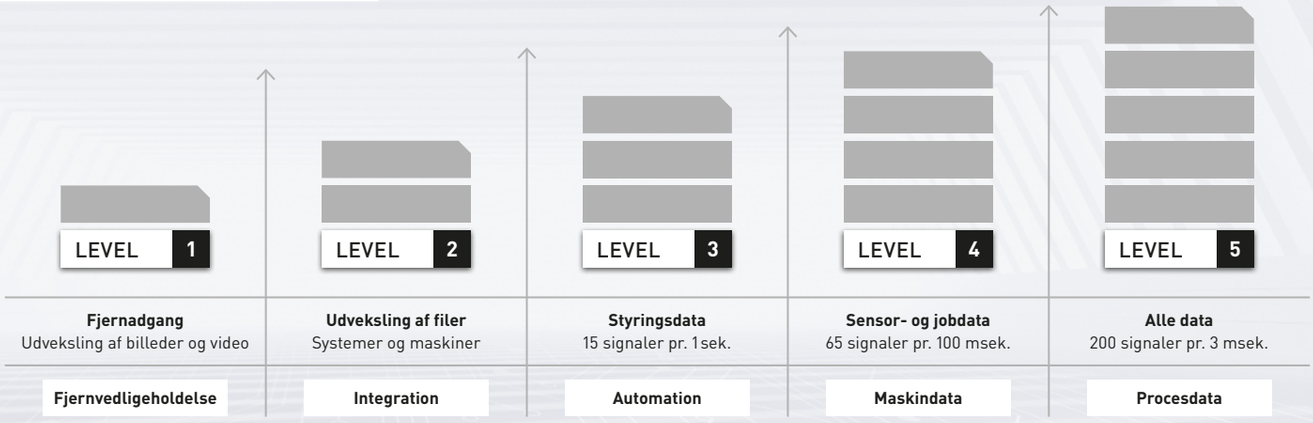
***Hvad bør være første skridt i retning af digitalisering?***

Det er vigtigt med en selvkritisk vurdering af status quo med hensyn til den digitale modenhed og en trinvis planlægning med realistiske mål.

Som regel er overvågning af maskinens ydeevne en god start, som giver høj nytteværdi, eftersom planlægnings- og vedligeholdelsesprocesserne hurtigt kan forbedres med udgangspunkt i den indsamlede viden.

«

## KONNEKTIVITET







5 PLANNING – PREPARATION – PRODUCTION – MONITORING – ASSEMBLY – DELIVERY – MAINTENANCE – SERVICE

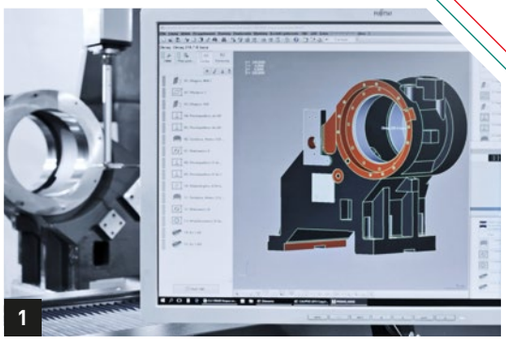



# FAMOT GRAND OPENING
## MED ALTOMFATTENDE DIGITAL VÆRDISKABELSE

**Med investeringer for over 60 millioner euro har DMG MORI udvidet den traditionsrige polske fabrik FAMOT, der blev grundlagt i 1877, til et samlet areal på 50.000 m² og moderniseret den. Ved en festlig åbning i perioden fra 9. til 12.oktober 2018 blev de besøgende præsenteret for den nye monteringshal til mere end 2.000 maskiner i CLX-, CMX V- og CMX U-serierne og den imponerende FAMOT Digital Factory.**

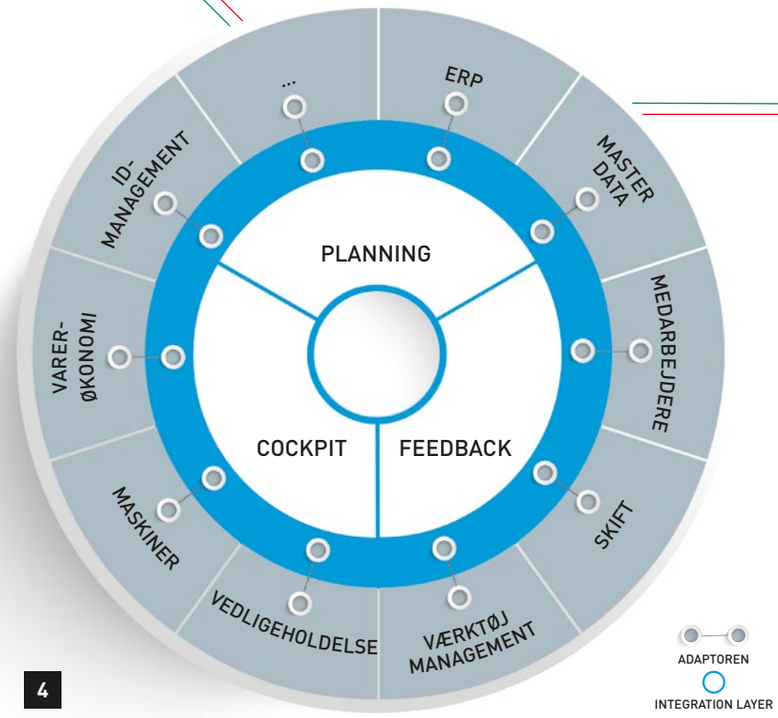
FAMOT Digital Factory er resultatet af et intensivt samarbejde mellem de tre DMG MORI datterselskaber ISTOS, DMG MORI Software Solutions og WERKBLiQ. Fabrikken i Polen er således også et imponerende bevis på, at DMG MORI bestræber sig på at være en partner med fokus på kunderne samt en helhedsorienteret pioner inden for den digitale transformation.

Den digitale modernisering hos FAMOT har omfattet alle værdiskabelsesniveauer.










**1.** CAD/CAM-programmering (her til spindeldokken på en CLX)

**2.** PRODUCTION PLANNING: Jobstatus for en DMC 340 U

**3.** PRODUCTION FEEDBACK: Åbning af job- og programdata på DMC 340 U

**4.** Mikroservice-arkitektur med „Service Bus" som integrations-layer

Et afgørende element har i den forbindelse været integreringen i DMG MORI's it-infrastruktur med hensyn til ordrestyring, forsyningskæde og kunderelationer. Den gennemgående digitalisering af alle interne forløb og systemer – frem til integrering af manuelle procestrin, f. eks. i forbindelse med montering – har været lige så udfordrende. Begge „hovedemner" er klaret med bravur. Et vigtigt element i forbindelse med den succesfulde implementering er det såkaldte „Integration Layer" fra ISTOS. Den åbne interaktionsplatform giver mulighed for at integrere forskellige fabriksspecifikke applikationer, f. eks. ERP, HR eller Tool-Management. Hertil hører også MDE-/BDE-softwaren, den centrale statusvisualisering samt stamdata-styring og den variable planlægning af personaleressourcer. Den webbaserede reparationsplatform WERKBLiQ fra DMG MORI's datterselskab af samme navn kører over „Integration Layer".

Kernen i den digitale transformation hos FAMOT er dog ISTOS PLANNING SOLUTIONS med modulerne PRODUCTION PLANNING, PRODUCTION FEEDBACK og PRODUCTION COCKPIT. Med denne produktive „treenighed"

## END-TO-END-DIGITALISERING FRA DMG MORI

kan alle processer i produktionsplanlægningen automatiseres og optimeres fra start til slut. Fra fastlæggelse af detaljer om ordren og planlægning af personaleressourcer til visualisering af produktionsrelevante oplysninger i det grafiske kontrolrum. Som et fuldt integreret produktionsplanlægnings- og styresystem med direkte forbindelse til alle maskiner og arbejdspladser giver ISTOS PLANNING SOLUTIONS mulighed for en udvidet planlægning og timing, direkte feedback fra maskinen eller fra maskinarbejdspladsen samt overvågning af maskin- og procesrelevante data i realtid. Dermed kan FAMOT når som helst visualisere fremskridt i produktionen på en gennemsigtig måde og evt. reagere direkte på ændringer.

Den gennemgående digitalisering af FAMOT og udvidelsen af den mekaniske bearbejdning – hertil hører to DMU 600 P-maskiner med dobbeltbord i en ny XXL-hal – skaber et solidt grundlag for den ønskede vækst. Frem til 2020 skal her produceres mere end 2.000 af FAMOT's egne værktøjsmaskiner og yderligere 2.000 maskinrammer og andre komponenter samt delesæt til i alt 3.000 yderligere værktøjsmaskiner fra forskellige af koncernens søsterselskaber.

«

# KORTE LEVERINGSTIDER
## TAKKET VÆRE 5-AKSET TEKNOLOGI OG PRODUCTION PLANNING FRA DMG MORI



Liebetrau står for præcision og produktionskvalitet.



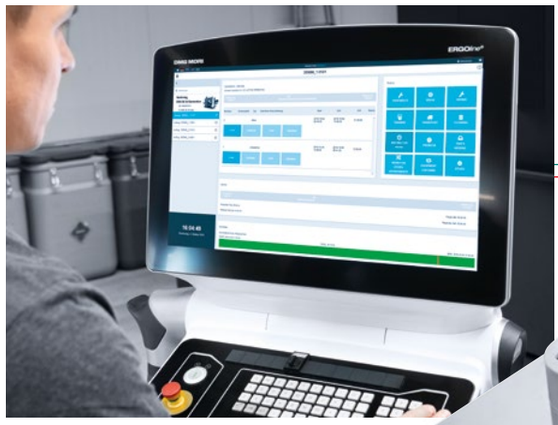

**Fertigungstechnik Liebetrau har en vision om at inspirere sine kunder med skræddersyede produktionsløsninger af høj kvalitet. I Wutha-Farnroda (Tyskland) sørger 28 kompetente faglærte medarbejdere for, at kunder inden for bl. a. medikoteknik og bilproduktion får perfekte præcisionskomponenter – fra prototyper over komponenter til seriedele. I produktionen anvender Liebetrau blandt andet en DMU 80 eVo med palleskifter, en DMU 60 eVo *linear* og siden 2017 en DMU 50 3. generation. Hurtige gennemløbstider og korte leveringstider sikrer intelligent planlægning, som organiseres digitalt helt fra start til slut vha. PRODUCTION PLANNING fra DMG MORI.**

„Som serviceudbyder inden for spåntagning er vi først tilfredse, når vores kunder er det," udtaler Tony Liebetrau. Han leder virksomheden sammen med Katrin Lippold. „Som produktionspartner i hele værdiskabelseskæden er kerneprocesserne bevaret internt." Denne service fra udvikling til produktion af hele moduler kalder han „ALL IN ONE". Langt den vigtigste kerneproces hos Liebetrau er spåntagningen. Både medarbejdernes knowhow og CNC-teknologien er afgørende for Tony Liebetrau: „Takket være en høj faglig kompetence og mange års erfaring kan vi udnytte drejemaskinernes og bearbejdningscentrenes potentiale fuldt ud."

*Den alsidige 5-aksede DMU 50 3. generation og den høje præcision på indtil 5 µm opfylder alle krav til kvalitetsorienteret produktion.*

***Katrin Lippold og Tony Liebetrau***
*leder Fertigungstechnik Liebetrau*





PRODUCTION PLANNING og PRODUCTION FEEDBACK giver mulighed for en gennemgående digitalisering af den samlede produktion.



Præcisionsgranuleringsmaskine til medicinalindustrien.

**5-akset simultanbearbejdning inden for nogle få hundrededele af en millimeter**

Liebetraus maskinpark er lagt an på maksimal effektivitet og den højeste produktionskvalitet. DMU 60 eVo *linear* overbeviser med komplet bearbejdning inden for fræsning/drejning, 5-akset simultanfræsning og fremragende præcision. I 2017 har DMG MORI desuden installeret en DMU 50 3. generation som testmaskine: „Dermed kunne vi give direkte feedback fra den praktiske brug, hvilket bidrog til, at maskinen blev endnu bedre," mindes Tony Liebetrau. Den samlede pakke overbeviste ham: „Arbejdsrummet på 650 × 520 × 475 mm og en emnevægt på 300 kg giver plads nok til over 70 % af vores komponenter. Samtidig er maskinen med et grundareal på mindre end 6,7 m² bygget meget kompakt – et perfekt forhold mellem produktionskapacitet og produktionsareal."

„Den 5-aksede DMU 50 3. generations mangfoldighed og høje præcision med indtil 5 µm opfylder alle krav til en produktion med fokus på kvalitet," konkluderer Tony Liebetraus. B-aksen sørger med sit drejeområde fra –35° til +110° for den højeste fleksibilitet. Et helhedsorienteret køle-koncept, bl. a. med afkølede bordlejer, maskinsengen i én del, direkte drevne kugleskruedrev og direkte målesystemer i alle akser giver garanti for den ønskede præcision. En speedMASTER-spindel med 20.000 omdr./min sætter prikken over i'et med hensyn til udstyr til DMU 50 3. generation.

**Digitaliseret planlægning af produktionen fra start til slut med DMG MORI**

Hos Liebetrau handler produktivitet om den samlede proces. Med hensyn til CAD/CAM-programmering satser virksomheden på en software fra DMQP-porteføljen fra DMG MORI Software Solutions. Desuden indførte man forrige år PRODUCTION PLANNING fra DMG MORI. ISTOS, der er et datterselskab i DMG MORI-koncernen, har udviklet dette intelligente planlægningsværktøj som bindeled mellem ordreindgang og produktion. „Det giver os mulighed for en situationsbestemt produktionsplanlægning, hvor der tages højde for begrænsede kapaciteter," forklarer Tony Liebetrau. Han henviser desuden til det supplerende PRODUCTION FEEDBACK-modul. Denne ISTOS-mikroservice giver tilbagemelding om det aktuelle fremskridt med hensyn til produktionen, f. eks. via CELOS-brugerfladen, direkte fra maskinen til PRODUCTION PLANNING. „Resultatet af denne fuldt digitaliserede proceskæde er ressource- og omkostningseffektive produktionsprocesser."

**Fokus på automatisering og digitalisering**

Tony Liebetrau anser digitalisering af processer for at være et lige så vigtigt fremtidstema som den automatiserede produktion: „DMU 80 eVo bruger vi allerede i udgaven med palleskifter. Næste skridt er en DMU 50 3. generation mere." Den bestilles med en PH 150-pallehåndtering.

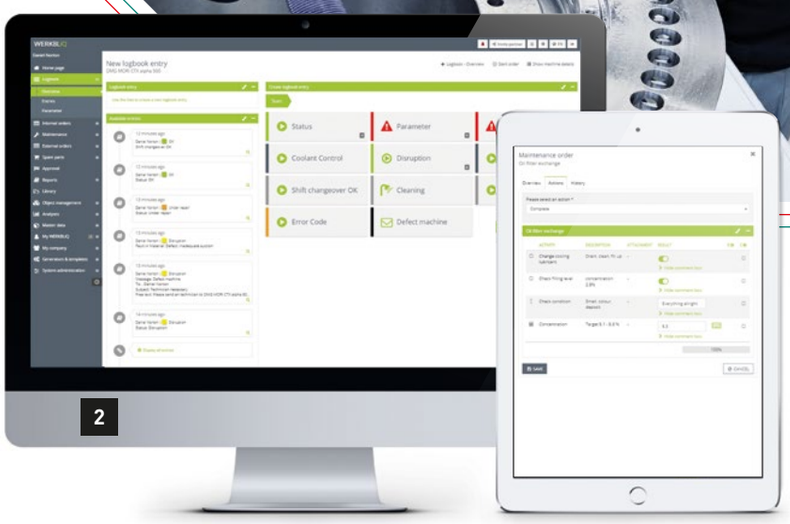
«

### FAKTA OM LIEBETRAU

+ Grundlagt i 1992
+ 28 kompetente faglærte medarbejdere
+ Præcisionskomponenter blandt andet til bilproduktion, medikoteknik og fremstilling af værktøjsmaskiner

LIEBETRAU FERTIGUNGSTECHNIK

Fertigungstechnik
Liebetrau GmbH & Co. KG
Gewerbepark An der Allee
An der Allee 10
D-99848 Wutha-Farnroda,
Tyskland
**www.f-liebetrau.de**




1. Spåntagende fremstilling er især relevant hos ROMACO KILIAN med hensyn til kvalitets- og videnbaserede komponenter.
2. WERKBLiQ gennemfører alle opgaver relateret til maskinen vha. vedligeholdelsesjob, der er defineret på forhånd – inkl. altomfattende dokumentation.

# PLATFORM FOR DIGITAL SERVICE- OG VÆRKSTEDSSTYRING

**I forbindelse med den digitale indretning af hele fabrikken har ROMACO KILIAN GmbH fra Køln siden september 2018 organiseret sit værksted med den producentuafhængige WERKBLiQ-platform fra DMG MORI's digitale portefølje. Driftschef Heinrich Krull opdagede systemet under den interne udstilling i Pfronten i starten af 2018. I marts fulgte den ukomplicerede testinstallation. Hvad der siden da er sket i Køln, er en succeshistorie uden lige ...**

ROMACO KILIAN opfattes verden over som indbegrebet af en tabletpresser i verdensklasse. Især hos kunder i medicinalindustrien. Men også i kosmetik- og fødevareindustrien og den kemiske industri har man siden 1875 forstået at sætte pris på den traditionsrige virksomheds kvalitet og pålidelighed.

Den spåntagende fremstilling er i denne kontekst yderst relevant for udviklingen af produkter, især med hensyn til komponenter, der skal sikre kvalitet og viden. I øjeblikket består maskinparken af 10 maskiner – fra




## WERKBLiQ

Det kræver blot et enkelt tryk på en knap at få WERKBLiQ til at levere overskuelige instrumentpaneler til de vigtigste nøgletal på værkstedet, herunder analyser af maskintilstande.

det manuelle „hjertebarn" til det moderne 5-aksede bearbejdningscenter. I forbindelse med de løbende moderniserings- og udvidelsestiltag skal antallet af CNC-maskiner gradvist øges. I øjeblikket er der fokus på initiativer med henblik på organisatoriske og strukturelle forbedringer.

WERKBLiQ-platformen har dermed fået en strategisk betydning inden for ilgang, som rækker langt ud over, hvad man oprindeligt havde forventet af systemet, forklarer Heinrich Krull, driftschef hos ROMACO KILIAN, da vi møder ham.

Systemet blev oprindeligt installeret med det formål at organisere, dokumentere og analysere de løbende vedligeholdelses- og serviceprocesser. De nødvendige foranstaltninger, herunder opsætning af systemet og konfigurering af handlingsplaner, blev udarbejdet i eget regi. Det, man manglede af viden, tilegnede man sig hurtigt via videoundervisning. Det var først i slutningen af testfasen, kort før man gik i luften, at der kom en ekspert fra WERKBLiQ på besøg for at lære ROMACO KILIAN og Heinrich Krull i Køln at kende.

Interaktionen med iPad'en har vist sig at være lige så enkel som det at skræddersy systemet, hvilket har medført en højere grad af accept hos medarbejderne. Og i dag er iPad'en et af de daglige arbejdsredskaber. Også i bogstavelig forstand: ROMACO KILIAN benytter således dokumentstyring fra WERKBLiQ til udarbejdelse af nulpunktstegninger og opspændingsspecifikationer, hvilket tidligere krævede, at man bevægede sig hen til den centrale værkstedscomputer.

Desuden informerer en vedligeholdelseskalender i WERKBLiQ rettidigt om kommende serviceopgaver – bl. a. andet med angivelse af kontaktperson og-oplysninger. Samtidig lagres alle vedligeholdelsesprotokoller og servicerapporter centralt i systemet, hvor de tidligere blev lagt i en mappe og som regel var svære at finde, hvis der blev brug for dem. Og mange kommunikationsopgaver kan udføres via systemet: Fra skifteholdsplan til „opslagstavle" – medarbejderen får i dag serveret alt, hvad han brug for til det daglige arbejde, på iPad'en. Det er kun ordredokumenterne, der endnu udsendes i papirform. Og Heinrich Krull lægger i den forbindelse vægten på „endnu".

Det viser, at WERKBLiQ er mere end blot et redskab til organisering af vedligeholdelsessekvenser og serviceprocesser. WERKBLiQ tilbyder en „ALL IN ONE"-løsning til værkstedet. Medarbejderne dokumenterer desuden maskinernes produktions- og stilstandstider, afdækker årsager til fejltider i dialogsystemet, kvitterer for ordrer og registrerer kvalitetsproblemer i forløb og processer. „Dermed har vi opnået et gennemsigtigt og dybdegående oplysningsniveau på værkstedet med hensyn til vigtige produktivitetsparametre, som gør investeringer i dyre BDE-systemer overflødige. Og det appellerer til os som en mellemstor virksomhed," forklarer Heinrich Krull med stor tilfredshed.

Og mulighederne med WERKBLiQ er i følge driftschefen langt fra udtømte. „Når vi undersøger mulighederne indgående, viser der sig så at sige ugentligt nye horisonter," bekræfter Heinrich Krull. Han benytter lejligheden til at rose WERKBLiQ-teamets innovationsvilje og omstillingsparathed. „Når vi har formuleret en idé, bliver forbedringen som regel implementeret i den næste release." Han sætter især pris på de praktiske muligheder for at lave statistiske analyser. „Fremlæggelsen af status for ledelsen kan i dag klares på nogle få minutter, og audits med henblik på certificeringer kan forberedes med et tryk en knap," konkluderer Heinrich Krull. Og så har vi endda slet ikke været inde på spørgsmålet om amortisering …

«

### FAKTA OM ROMACO KILIAN GMBH

+ 1875 grundlæggelse i Berlin, 1948 flytning til Køln, 2013 optagelse i Romaco Group
+ 180 medarbejdere
+ Maskinserier, højhastigheds-tabletpressere, standard-tabletpressere, laboratorie-tabletpressere med ét stempel
+ Mere end 3.000 producerede maskiner

ROMACO beyond technology

ROMACO KILIAN GmbH
Scarletallee 11
D-50735 Køln, Tyskland
**www.romaco.com**

# DMG MORI NET*service*

## FOR ØGET MASKINTILGÆNGELIGHED OG LAVERE SERVICEOMKOSTNINGER




Sammen med SERVICE*camera* sørger NET*service* for hurtig maskintilgængelighed i tilfælde af service.

**A/S Rolf Schmidt Industri Plast, der blev grundlagt i Kolding i 1978, fremstiller krævende og meget præcise emner af termoplast. I tæt samarbejde med fødevareindustrien sikrer 55 medarbejdere, at processerne forløber gnidningsløst og dermed, at kundetilfredsheden er høj. Teknologisk benytter A/S Rolf Schmidt Industri Plast bl. a. fem bearbejdningscentre fra DMG MORI. I 2018 blev der installeret en CMX 50 U og en DMU 50 3. generation – sidstnævnte sammen med NET*service* og SERVICE*camera* fra DMG MORI, så det blev muligt hurtigt og nemt at genetablere maskintilgængeligheden i tilfælde af service.**

Opskriften på succes med hensyn til den positive forretningsudvikling hos A/S Rolf Schmidt Industri Plast ligger ifølge direktør Flemming Andreassen i det store fokus på kunderne: „Der går sjældent mere end fem dage fra konstruktion til levering." Kvalitetskrav helt ned til nogle få hundrededele af en millimeter kan være en udfordring, især ved bearbejdning af termoplastiske kunststoffer. „Materialet arbejder meget kraftigere end metal." At være kundeorienteret er for Flemming Andreassen også ensbetydende med god service: „Vores fejlkvote er minimal. Hvis en del ikke passer, fremstiller vi straks en ny og leverer den inden for 24 timer – uden diskussion." Ved køb af en værktøjsmaskine er god service en vigtig parameter i forhold til købsbeslutningen. „Når man arbejder i to

ALT I ÉN PAKKE

### MONITORING- OG SERVICE-PAKKE

+ **NET*service*** – Mindre maskinstilstand med den nye fjernservice
+ **MESSENGER** – Live-overvågning af jeres maskiner
+ **PRODUCTION COCKPIT** – Overblik
+ Tilvalg: **SERVICE*camera*** – Hurtigere hjælp via optimal fejllokalisering
+ Tilvalg: **Retrofit-Kit inkl. IoT*connector***

**Gratis i forbindelse med garantien på nye maskiner med IoT*connector*.**





Med SERVICE*camera* overfører operatøren livebilleder fra maskinen til serviceeksperterne hos DMG MORI, som dermed hurtigt kan stille en fjerndiagnose.



*Brugen af SERVICEcamera giver mulighed for hurtigt og præcist at afdække og løse et problem.*

*Fra venstre:* ***Flemming Andreassen,*** *direktør for A/S Rolf Schmidt Industri Plast* ***Jesper Lyngsø,*** *produktionsleder, og* ***Henrik Juncker,*** *service solutions manager hos DMG MORI*

skiftehold fører enhver stilstand til mærkbare tab." DMG MORI overbeviste hurtigt A/S Rolf Schmidt Industri Plast hvad angår service. Produktionsleder Jesper Lyngsø fortæller: „Korte reaktionstider og ukompliceret support gør, at vi altid kan komme hurtigt videre med vores produktion."

### Hurtig fejlfinding via live-billeder med SERVICE*camera*

For at optimere serviceprocesserne yderligere udnytter A/S Rolf Schmidt Industri Plast DMU 50 3. generation NET*service* fra DMG MORI. Kombineret med SERVICE*camera* kan mange problemer afdækkes væsentligt hurtigere end tidligere. „Sommetider måtte serviceteknikerne komme anstigende to gange – først i forbindelse med fejlfindingen og derefter for at montere reservedelene," siger Jesper Lyngsø. „Vores SERVICE*camera* giver os mulighed for at overføre realtidsbilleder fra maskinerne til serviceeksperterne på DMG MORI's hotline." Det giver fordele for begge parter: Operatøren bliver hurtigt sat i forbindelse med den næste ledige serviceekspert. Hvis der er behov for en servicetekniker, kan DMG MORI sende ham ud med de nødvendige reservedele. Det sparer unødvendig kørsel og øger serviceteknikerens tilgængelighed. For kunderne bliver serviceindsatsen billigere, og maskinen er hurtigere i drift igen.

### Kompetent problemløsning på flerbrugerkonference

SERVICE*camera* og NET*service* supplerer hinanden på bedste vis. På en flerbrugerkonference indgår operatører, serviceeksperter og serviceteknikere i et fællesskab og ser sammen på live-billeder fra SERVICE*camera*. „Hvis det er nødvendigt, kobler eksperter fra DMG MORI's forskellige produktionsanlæg sig på," supplerer Jesper Lyngsø. Det, at der er samlet så megen knowhow, kan i høj grad fremskynde problemløsningen. Et whiteboard i NET*service* fuldender udvalget af funktioner. Konferencedeltagerne deler screenshots fra live-transmission eller strømskemaer og laver markeringer på det digitale notepapir. Jesper Lyngsø siger herom: „Det betyder, at vi kan afhjælpe mange fejl, så vi i bedste fald slet ikke har brug for serviceteknikere på stedet." Sommetider er det nok at vejlede en operatør, andre gange hjælper serviceeksperten fra DMG MORI via fjernadgang til maskinen.

### „Den første maskine sælges af salgsafdelingen, den anden af serviceafdelingen"

De gode erfaringer med DMG MORI's service kommer også til at spille en vigtig rolle for Flemming Andreassen fremover: „Den første maskine sælges af salgsafdelingen, den næste af serviceafdelingen." NET*service* er et bevis på, at DMG MORI arbejder lige så innovativt på after sales-området som under produktudviklingen.

«

### FAKTA OM ROLF SCHMIDT INDUSTRI PLAST

+ Grundlagt i Kolding i 1978
+ 55 medarbejdere
+ Konstruktion og fremstilling af termoplastiske emner på få dage

Rolf Schmidt industri plast

A/S Rolf Schmidt Industri Plast
Jernet 4H
6000 Kolding
**www.rsip.com**

# INTEGRERET SERVICEKONCEPT GIVER ØGET PRODUKTIVITET



Maskinparken hos Tesla Grohmann Automation omfatter 40 maskiner fra DMG MORI.

Allerede inden virksomheden blev opkøbt af Tesla, blev Grohmann Engineering GmbH, der blev grundlagt i 1983, anset for at være en førende virksomhed inden for design og realisering af automatiseringsløsninger. På hovedsædet i Prüm (Tyskland) og fabrikken i Neutraubling (Tyskland) er der i dag ca. 1.000 medarbejdere, der udvikler, fremstiller og opbygger komplekse monteringslinjer. Her findes bl.a. 40 værktøjsmaskiner fra DMG MORI i produktionen, der opretholder den produktivitet, der er så nødvendig på dette dynamiske forretningsområde. En fast bestanddel af samarbejdet med producenten af værktøjsmaskiner er full-service-aftalerne, som reducerer uplanlagte maskinstilstande til et minimum.

*Takket være DMG MORIs full-service-kontrakter er 100 % af omkostningerne dækket i tilfælde af et nedbrud - med øjeblikkelig udregning af skadens omfang.*

***Manfred Engeln***
*Produktionschef TESLA Grohmann Automation*

Arno Kwast er som erfaren DMG MORI-servicetekniker jævnligt ude for at tilse maskiner fra DMG MORI.

For Tesla er korte responstider altafgørende. Det kræver både knowhow hos medarbejderne og en fuldstændig pålidelig produktion. Derfor investerer Tesla Grohmann Automation i personale og teknologi. „Vi er hele tiden på jagt efter kompetente faglærte medarbejdere og investerer en betydelig mængde tid og penge i uddannelse og videreuddannelse af medarbejdere." I produktionen handler det desuden om at sikre, at værktøjsmaskinerne altid fungerer upåklageligt. „Det gælder både for nyindkøbte og eksisterende modeller." Maskinparken består af 40 modeller fra DMG MORI. Herunder ni nyligt indkøbte DMC 1150 V, fem CTX beta 1250 TC og to DMF 360 *linear*. Desuden sørger flere DMC 60 monoBLOCK med RS3-pallerundlagre for en stærkt automatiseret produktion.

**Fælles udvikling af servicestrategi**

For hele tiden at holde maskintilgængeligheden på over 95 %, begyndte Tesla Grohmann Automation i 2016 også at arbejde tæt sammen med DMG MORI på serviceområdet. Man udviklede i fællesskab en strategi, som gør det væsentligt nemmere for Tesla Grohmann Automation at planlægge produktionen og for DMG MORI at planlægge servicebesøgene. Denne strategi bygger i bund og grund på en analyse af den faktiske tilstand. Resultaterne har ført til en systematisk

## INVESTERINGER I PERSONALE, MASKINER OG VEDLIGEHOLDELSE

istandsættelse af alle eksisterende maskiner med det formål at bringe dem op på et teknisk upåklageligt niveau.

»




1

DMG MORI SERVICE

# UKOMPLICERET TOTALAFTALE TIL DIN NYE MASKINE!

## FULL-SERVICE

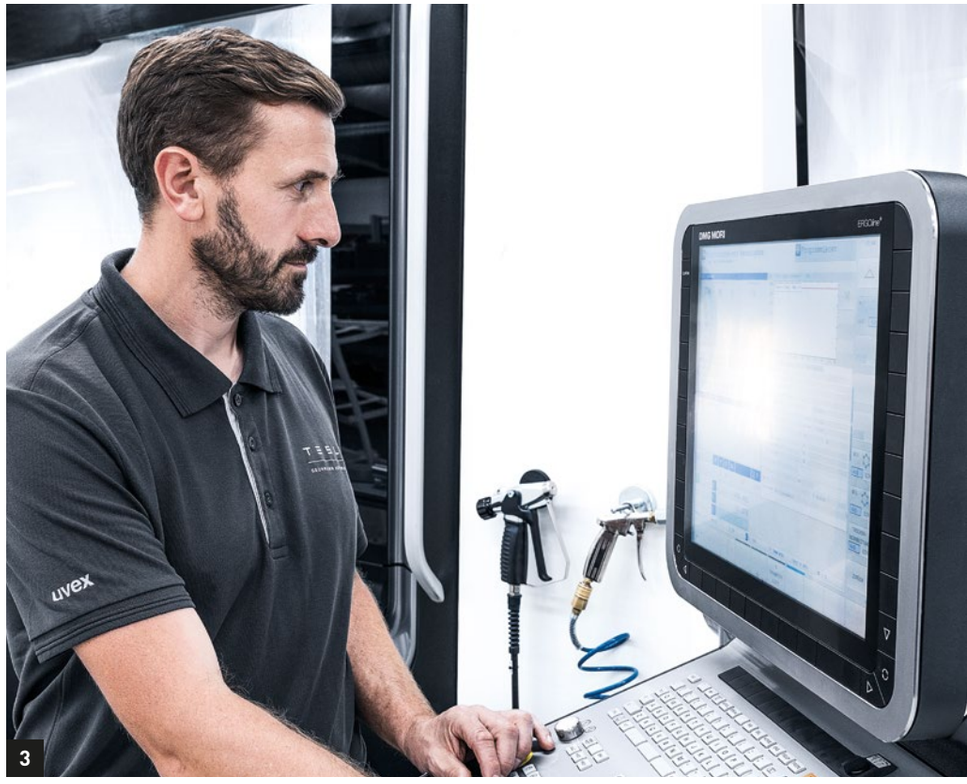
+ Inklusive alle udgifter til service og reservedele
+ **Ingen** uventede **reparationsomkostninger**
+ Inklusive årlig **service fra producentens side** samt **maskinskadeforsikring**

+ **Alle ydelser fra ét og samme sted** i DMG MORI's producentkvalitet
+ **DMG MORI full-service** kan nemt finansieres samtidig med købet af jeres nye maskine

Insurance Plus:
Et produkt
Allianz

## INSURANCE PLUS

+ **100 % godtgørelse for udgifter**
+ Ingen selvrisiko i tilfælde af skade
+ **Faste beløb** i 36 måneder
+ **Reducering af maskinens nedetid** gennem omgående skadesbehandling fra DMG MORI's side
+ Der kræves **ingen ekstern sagkyndig**
+ **Intet fradrag for slitage** (spindler og dele med en levetid på ≥ 5 år)
+ **Omgående skadesbehandling**




3

**1.** Manfred Engeln (til venstre), produktionsleder hos Tesla Grohmann Automation, og Rainer Dittmar, Area Sales Manager DMG MORI.

**2.** Brug af SERVICE*camera* i forbindelse med NET*service*-testkørslen hos Tesla.

**3.** Marco Gillenkirch, maskinoperatør hos Tesla på DMC 1150 V.

**4.** Målet for Tesla Grohmann Automation er en maskintilgængelighed på 95 %.

I denne fase har to DMG MORI servicetekni-kere været til stede hver uge. „Derud-over har vi ladet to DMC 60-maskiner med RS3-palleskiftere og en CTX beta 1250 TC få en overhaling hos DMG MORI Used Machines GmbH."

Efter at have gennemgået alle maskiner kunne Tesla Grohmann Automation GmbH sammen med DMG MORI planlægge konkrete vedligeholdelsesopgaver. Tesla Grohmann Automation fremhæver win-win-situationen for begge parter: „Det betyder først og frem-mest, at vi kan holde uplanlagte service-indsatser på et minimum, og at DMG MORI kan planlægge sin kapacitet på serviceom-rådet væsentligt bedre og dermed optimere responstiderne." Der holdes desuden hele tiden øje med tilgængeligheden af reserve-dele, så man er sikker på at kunne yde hurtig hjælp, hvis der er behov for det. Den nye ser-vicestrategi har båret frugt. Det har været muligt at øge maskintilgængeligheden endnu engang, og DMG MORI har med tiden kun-net reducere personaleindsatsen hos Tesla Grohmann Automation væsentligt. I dag får man ca. hver anden uge besøg af en ser-vicetekniker, der sørger for vedligeholdelse. Uplanlagte serviceindsatser forekommer sjældent.



2



4

24/7 SERVICE HOTLINE
DMG MORI

**Altid klar til at rykke ud ved behov for service:**
I alvorlige tilfælde står vi til rådighed for jer 24 timer i døgnet. På vores 24/7 service-hotline står erfarne og veluddannede servicemedarbejdere fra DMG MORI til rådighed for jer 24 timer i døgnet, 7 dage om ugen.




***Vitali Halle***
*Serviceekspert hos*
*DMG MORI Deutschland*

**NET*service* til Industri 4.0**
Det er vigtigt for Tesla Grohmann Automation at fortsætte det tætte samarbejde med DMG MORI. „Det er en fordel for alle involverede parter, især med hensyn til de læringsprocesser, der følger af den tiltagende digitalisering." Med hensyn til fremtidstemaet Industri 4.0 nævner Tesla Grohmann Automation NET*service* og andre digitale tilbud fra DMG MORI, som vil optimere servicen yderligere i fremtiden. „Denne udvikling ønsker vi at være en aktiv del af."

«

**DMG MORI full-service:**
**Ukompliceret totalaftale til nye maskiner!**
For hele tiden at have et overblik over udgifterne indgår Tesla Grohmann Automation en DMG MORI full-service-aftale, hver gang man køber en ny maskine. Den første aftale blev indgået i 2016, hvor man købte en DMF 360 *linear*. Det månedlige engangsbeløb dækker alle reparations- og rejseomkostninger samt udgifter til reserve- og slitagedele, f. eks. afstrygere, filtre og børster. Omfattende årlige vedligeholdelsesopgaver er ligeledes inkluderet. DMG MORI full-service-aftale omfatter desuden en maskinbrudsforsikring hos forsikringsselskabet Allianz, som overtager 100 % af omkostningerne i tilfælde af et nedbrud og sparer Tesla Grohmann Automation for megen tid takket være skadesfriholdelsen og -behandlingen.

DMG MORI full-service gælder i en periode på tre år fra købet af den nye maskine. Eftersom Tesla Grohmann Automation også ønsker at sikre maskintilgængeligheden efter denne periode, findes der en særlige serviceaftale, der gælder for denne maskine og for ældre eksisterende maskiner. „Den giver også adgang til 24 timers hotline til hurtig hjælp og sikrer, at der er tilgængelige reservedele."

## FAKTA OM TESLA

+ Tesla Grohmann Automation GmbH blev grundlagt i 2016 i den tyske by Prüm efter opkøbet af Grohmann Engineering GmbH
+ Ca. 1.000 medarbejdere udvikler og bygger monteringslinjer til Tesla-fabrikkerne
+ Produktionsmålet for model 3 ligger på 5.000 køretøjer om ugen

TESLA

Tesla Grohmann Automation GmbH
Rudolf-Diesel-Straße 14
D-54595 Prüm, Tyskland
**www.tesla.com**

DMG MORI QUALIFIED PRODUCTS

# HELHEDSORIENTEREDE PRODUKTIONS-LØSNINGER MED VORES KVALITETS-STEMPEL

## CERTIFICERET PERIFERT MASKINUDSTYR OG TILBEHØR

DMG MORI Qualified Products – Certificeret perifert maskinudstyr og innovativt teknologitilbehør med højeste performance- og kvalitetskrav.

### JERES FORDELE

+ **Alt fra ét og samme sted**
  Perfekt afstemt perifert maskinudstyr og innovativt teknologitilbehør til hver DMG MORI-maskine
+ **Certificerede grænseflader**
  Nem konnektivitet til alle DMQP-produkter via certificerede standardgrænseflader
+ **Udvalgte partnere**
  Vores DMQP-partnere står for store innovations- og teknologikompetencer med højeste kvalitetskrav

## PERIFERI- OG TILBEHØRSKOMPONENTER I 4 DMQP-KATEGORIER

**1 SHAPING**

+ Anlæg til kølemiddel
+ Olietågeudskiller
+ Brille
+ Værktøjsholder
+ Værktøjer
+ Rundborde
+ Opspændingsanordning/-patroner
+ Luftfiltre
+ Software (CAD/CAM)

**2 HANDLING**

+ Stangladere
+ Automatisering (robot, håndtering af emner og paller)
+ Spåntransportører
+ Gribesystemer

**3 MEASURING**

+ Måleføler
+ Værktøjs-/emnemålesystemer
+ Forudindstillingsapparater til værktøjer

**4 MONITORING**

+ Transformatorer
+ Signallamper
+ Kameraer



*Den højeste maskinydelse og den bedst mulige komponentkvalitet kan kun opnås med certificerede teknologi- og periferikomponenter, der er tilpasst hinanden.*

***Thomas Lochbihler***
*Director Engineering and Application,*
*DECKEL MAHO Pfronten GmbH*
*thomas.lochbihler@dmgmori.com*

*Den ideelle kombination af fremragende værktøjer og de eksklusive teknologicyklusser fra DMG MORI gør komplekse teknologier nemme at anvende for alle.*

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






Op til **30 % RABAT** på produkter fra udvalgte partnere

NYHED

# DMQP-CERTIFIKAT

## JERES FORDELE

+ Køb jeres DMQP-certifikat direkte sammen med maskinen
+ Op til 30 % nedslag i prisen på produktporteføljen hos udvalgte partnervirksomheder
+ Finansiering sammen med den nye maskine
+ Rådgivning og gennemførelse via vores partneres eksperter

## SAMMENSÆT JERES UKOMPLICEREDE TOTALAFTALE HURTIGT OG NEMT SAMMEN MED VORES TEKNOLOGIEKSPERTER

1. Vælg sammen med vores eksperter DMQP-certifikater, der passer til jeres nye maskine – med op til 30 % prisfordel.
2. Vores DMQP-certifikat-partnere finder den ideelle kombination af maskine og teknologitilbehør til jer.



DMQP

Certifikater:
**Drag fordel af vores ukomplicerede totalaftaler til særpriser.**

***Christoph Grosch***
*Chef for DMQP GILDEMEISTER Beteiligungen GmbH*
*christoph.grosch@dmgmori.com*



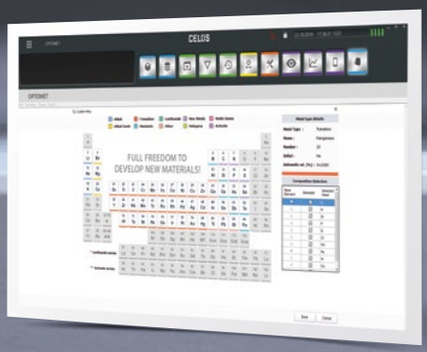
*DMQP Horn-certifikater giver DMG MORI-kunder enestående fordele: Alsidigt udvalg af højtydende Horn-værktøjssystemer, kompetent og individuel rådgivning fra Horn-eksperters side og eksklusive betingelser.*

***Andreas Vollmer***
*Salgschef og medlem af ledelsen hos Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH*

*Ved køb af en ny maskine med DMQP-certifikater nyder DMG MORI's kunder godt af den nyeste teknologi inden for WTO-værktøjsholdere på eksklusive betingelser.*

***Dipl.-Ing. Sascha Tschiggfrei***
*Direktør*
*WTO Werkzeug-Einrichtungen GmbH*






Design af egne
parametersæt!

Forbrændingskammer
prototype

Ra
6 µm

med
**OPTOMET**

uden
**OPTOMET**

Ra
11 µm



# NYT: OPTOMET – FIRST-TIME-RIGHT

## SOFTWARE TIL OPTIMERING AF PARAMETRE

**DMG MORI har i samarbejde med INTECH udviklet softwaren OPTOMET til styring af procesparametre i processer med pulverseng. Den råder over algoritmer, som beregner alle nødvendige parametre til SLM-processen på nogle få minutter. Disse algoritmer tilpasser sig af sig selv og foretager selv teach-in. Dermed kan lagenes tykkelse beregnes frit, hvilket giver mulighed for en hurtigere og mere produktiv opbygning. OPTOMET råder desuden over en materialedatabase, der giver brugerne mulighed for at anvende materialer fra alle producenter, uden at materialerne skal testes forinden. Det åbne system tillader også en selvstændig udvidelse af denne database med egne eksperimenter. OPTOMET er desuden i stand til at tilpasse parametre, så materialeegenskaber som f. eks. hårdhed, porøsitet og elasticitet kan ændres eller optimeres.**

### CELOS til optimale processer i forbindelse med for- og efterbehandling

Som en gennemgående softwareløsning til CAM-programmering og maskinstyring afrunder CELOS proceskæden med LASERTEC *SLM*-serien. Den afstemte og standardiserede brugerflade gør, at komponenterne hurtigt kan programmeres eksternt og overføres til maskinen, uanset hvor komplekse de er. Takket være det effektive informationsflow og den intuitive betjening er CELOS garant for optimale processer ved for- og efterbearbejdning af additivt fremstillede komponenter. LASERTEC *SLM*-serien med dens åbne system giver mulighed for en individuel tilpasning af alle maskinindstillinger og procesparametre, herunder et ubegrænset udvalg af materialeproducenter.

### LASERTEC 12 *SLM* – fire gange mere præcis end industristandarden

Præcisionen i den additive produktion afhænger som udgangspunkt af tre parametre: en minimal fokusdiameter, overholdelse af minimale lagtykkelser og reducering af den maksimale pulverkornsstørrelse. Netop disse parametre har DMG MORI taget højde for ved udviklingen af den nye LASERTEC 12 *SLM*, idet man har designet en præcisionsmaskine til opbygning af meget tynde vægge. De velkendte og populære egenskaber ved LASERTEC 30 *SLM* 2. generation – *re*PLUG-pulvermodulet, CELOS som en altomfattende softwareløsning, det åbne system og det ergonomiske design – gælder uden undtagelse også for LASERTEC 12 *SLM*, hvilket gør denne innovative maskine til det ideelle supplement til DMG MORI's portefølje af proceskæder inden for ADDITIVE MANUFACTURING.

»

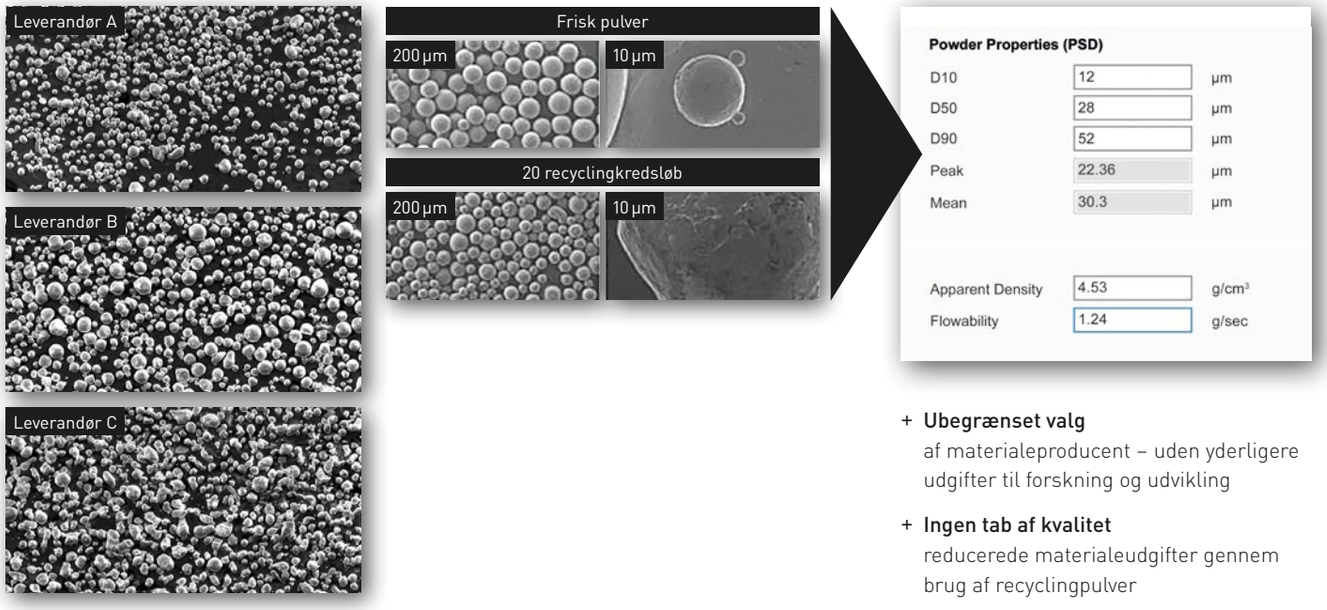



DMG MORI har udviklet LASERTEC 12 *SLM* med et særligt fokus på præcision. En minimal fokusdiameter på 35 µm i hele byggeområdet tillader en præcis konstruktion af meget små vægtykkelser – fire gange mere præcist end den aktuelle industristandard. Med det integrerede direkte målesystem med en opløsning på mindre end 1 µm kan der opbygges præcise lagtykkelser, der er så små som muligt, og som kan gentages. En integreret sienhed forhindrer, at større partikler og agglomerater trænger ind i byggerummet. Brugen af pulver i byggeprocessen sker desuden sikkert ved en atmosfære, der har begrænset tryk.

Trods specialiseringen og optimeringen med hensyn til den yderst præcise opbygning af filigrane strukturer kan DMG MORI realisere en byggevolumen på 125 × 125 × 200 mm – den største i denne nøjagtighedsklasse. Maskinens ergonomiske konstruktion i Stealth Design afspejler det princip, som DMG MORI har arbejdet på og optimeret igennem mange år. Nemlig at gøre arbejdet ved maskinen nemt og effektivt vha. en optimal adgang til vigtige elementer. Desuden er LASERTEC 12 *SLM* baseret på samme maskinplatform som f. eks. LASERTEC 30 *SLM* 2. generation, hvilket betyder, at den innovative

OPTOMET

## TILPASNING AF PULVERGENSKABER




+ **Ubegrænset valg**
  af materialeproducent – uden yderligere udgifter til forskning og udvikling

+ **Ingen tab af kvalitet**
  reducerede materialeudgifter gennem brug af recyclingpulver

maskine er robust og samtidig kompatibel med den konventionelle *re*PLUG og *re*PLUG *re*SEARCH. Det muliggør materialeskift på under to timer, hvilket øger produktiviteten for LASERTEC 12 *SLM* væsentligt.

DMG MORI har designet *re*PLUG *re*SEARCH specielt til materialeudviklingen. I modsætning til, hvad der er tilfældet ved den konventionelle *re*PLUG, findes der her en flangebaseret pulvertilførsel til væsentligt mindre materialemængder i stedet for en stor pulvertank med et lukket pulverkredsløb. Dette sikrer nem rengøring af systemet, hvilket giver betydelige tidsmæssige fordele, især ved forsøg med mange forskellige materialer, og samtidig reduceres risikoen for krydskontamination til et minimum. Overskydende pulver opsamles desuden i en flaske og kan efterfølgende sies eksternt og anvendes igen.

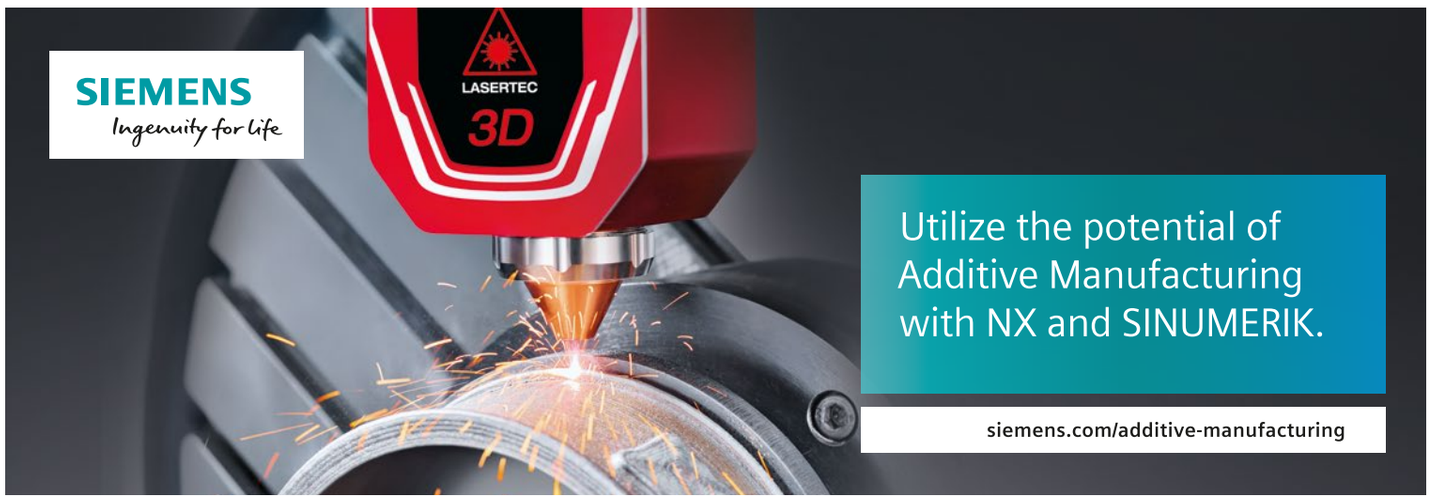
«

LASERTEC 12 *SLM*

## MEGET PRÆCIS SELEKTIV LASERSMELTNING

+ Fire gange så præcis som den gældende industristandard: **35 µm fokusdiameter**
+ Største byggevolumen i sin nøjagtighedsklasse: **125 × 125 × 200 mm**
+ *re*PLUG-pulvermodul, der giver et sikkert skift af materiale på mindre end to timer






# 90 % TIDSBESPARELSE OG NYE GEOMETRIER VIA SELEKTIV LASERSMELTNING




*LASERTEC 30 SLM 2. generation er det perfekte supplement til vores produktion.*

***Robin Riedel***
*Direktør for*
*STB-Service Technik Beratung GmbH*

**STB, der blev grundlagt i den tyske by Strausberg i 1994, anses for at være en erfaren producent af specialpakninger, bl. a. til pumper, blæsere, kompressorer og turbiner. Kunderne komme f. eks. fra olie- og gasindustrien. Produktporteføljen omfatter desuden glideflader til glideringspakninger. STB leverer til kunder i Europa, USA og Asien. Ydelsesomfanget dækker også reparation og overhaling af tekniske anlæg. STB havde allerede anvendt værktøjsmaskiner fra DMG MORI siden 2012, da man i efteråret 2018 besluttede at gå skridtet videre til additiv fremstilling med LASERTEC 30 *SLM* 2. generation.**

„Vi ønsker at hjælpe vores kunder med at opnå individuelle løsninger," siger Robin Riedel, direktør i anden generation for STB, om familievirksomhedens filosofi. Vejen til en optimal løsning begynder allerede ved udviklingen af produkter. „Her nyder vi godt af vores erfaringer fra slutkundeforretninger og vores know-how inden for konstruktion og produktion." For STB er effektive værktøjsmaskiner, der sikrer en konstant produktionskvalitet, alfa og omega. „DMG MORI står for fremtidsorienteret CNC-teknologi og overbeviser med et bredt produktspektrum. Især udbuddet inden for additiv fremstilling af metalkomponenter er et perfekt supplement for STB," siger Robin Riedel om den LASERTEC 30 *SLM* 2. generation, der blev installeret i efteråret.

**En additivt fremstillet komponent erstatter adskillige konventionelt fremstillede dele**

Den selektive lasersmeltning giver STB mulighed for additiv fremstilling af præcisionsemner. „Teknologien giver os en fordel, ikke mindst ved udviklingen af nye produkter, fordi vi ikke først skal fremstille en form til støbegodset." Dette kan kun betale sig ved større




LASERTEC *SLM*

# *re*PLUG – PULVERMODULET TIL HURTIGT SKIFT AF MATERIALE

+ **Automatiseret pulverhåndtering** og opbevaring af pulver i beskyttende atomsfære
+ **Et materiale pr. *re*PLUG –** vilkårlig udvidelse af materialeudvalget vha. modulopbygget skiftesystem
+ **Skift uden kontamination** mellem forskellige materialer på < 2 timer
+ **Sikker håndtering af pulver** via integreret perifert udstyr og lukket materialekredsløb
+ **Effektivitetsstigning** gennem integreret oparbejdelse af pulver
+ **Høj procesautonomi** pga. **det effektive duo-filter-anlæg** (skift af filter uden afbrydelse af processen) samt **et stort pulverreservoir** (der kræves ingen manuel påfyldning under processen)

styktal. „Tidsbesparelsen ligger desuden på 90 %." Og SLM-teknologien rummer et produktionspotentiale, der rækker langt ud over den klassiske spåntagning: „Hvis man kun brugte den konventionelle metode, ville konstruktioner med denne kompakthed ganske enkelt

## NYT MARKEDSPOTENTIALE VHA. *SLM*-TEKNOLOGI

ikke være mulige," forklarer Robin Riedel og refererer til et kabinet i rustfrit stål, som efter fremstillingen kun skal efterbehandles ganske få steder. Man kan altså erstatte adskillige konventionelt fremstillede komponenter med én additivt fremstillet komponent. „Det giver helt enorme omkostningsfordele for kunden."

**re*PLUG*-Pulvermodul til et hurtigt og sikkert materialeskift**

Der var flere ting, der talte for købet af LASERTEC 30 *SLM* 2. generation. For det første havde vi en mangeårig og god forretningsforbindelse med leverandøren, siger Robin Riedel: „Det er en fordel for os at have én kontaktperson til hele maskinparken." Teknologisk set har maskinen med pulverseng også været overbevisende. „Det hurtige pulverskift vha. *re*PLUG-skiftemodulet er en produktiv, brugervenlig og ikke mindst sikker løsning." Det lukkede pulverkredsløb gør, at der ikke trænger pulver ud. Indtil nu har STB fremstillet emner i rustfrit stål på LASERTEC 30 *SLM* 2. generation. Men de første forespørgsler på komponenter i Inconel er allerede indløbet.

**Åbning af nye markeder med SLM-teknologi**

Med salgsafdelinger i Bremen, Shanghai og USA er STB vokset kraftigt over de seneste år. „Væksten understøttes af nye teknologier som f. eks. den selektive lasersmeltning," udtaler Robin Riedel. Han ser den hurtige fremstilling af innovative produkter og designet af helt nye geometrier som en stor mulighed for den videre forretningsudvikling: „Vi tror på, at dette vil give os adgang til et helt nyt markedspotentiale." „På LASERTEC 30 *SLM* kan vi nu fremstille kompakte geometrier, som det tidligere ganske enkelt ikke har været muligt at opnå. Endda op til 90 % hurtigere."

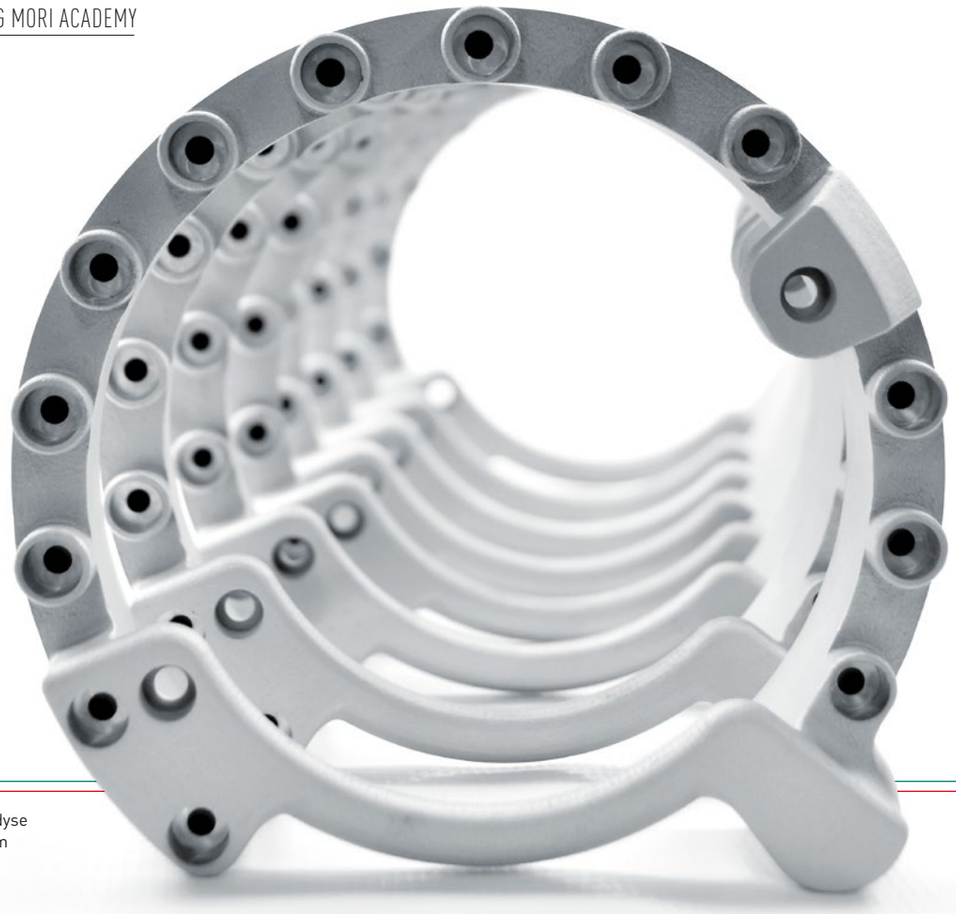
«

### FAKTA OM STB

+ Grundlagt i Strausberg (Tyskland) i1994
+ 72 medarbejdere
+ Udvikling og fremstilling af specialpakninger(bl. a. glideringspakninger) til olie- og gasindustrien

STB Engineering at its Best

STB-Service Technik Beratung GmbH
Flugplatzstraße 3
D-15344 Strausberg, Tyskland
**www.stb-dichtungen.de**



Kølemiddeldyse
af aluminium

# AM CONSULTING
## SIKRER EN HURTIG INDFØRELSE AF TEKNOLOGI

**Additive produktion er et perfekt supplement til den konventionelle spåntagning og giver adgang til helt nye designmuligheder. Mange virksomheder har allerede fået øjnene op for teknologiens potentiale, men man mangler ofte den nødvendige viden. Med sin nye rådgivende tilgang forfølger DMG MORI Academy målet om at støtte virksomheder i forbindelse med opbygningen af den nødvendige know-how og om at etablere proceskæderne til LASERTEC *3D hybrid*- og LASERTEC *SLM*-serierne. Vores rådgivning omfatter ydelser i hele proceskæden inden for additiv fremstilling, herunder også „Quick Check Additive Manufacturing", som er den perfekte introduktion til, hvordan dette potentiale kan udnyttes optimalt.**

DMG MORI Academy hjælper med at afdække mulighederne og hjælper brugerne med at komme i gang med Additive Manufacturing – hele vejen fra design af komponenterne frem til fremstilling af de første små serier. Eksperterne tilbyder desuden yderligere rådgivning vedrørende indføring af teknologi. De tilbyder uddannelser og kurser, der skal klæde medarbejdere fra ledelsen samt design- og produktionsafdelingerne på til den additive fremstilling. Dr. Rinje Brandis, Head of Consulting Additive Manufacturing hos DMG MORI Academy, ser tidsfaktoren og den konstante indsamling af viden som de vigtigste kundefordele: „Vores team kommer med mange års erfaring fra flere brancher inden for brugen af Additive Manufacturing. Sammen med vores kunder fremskynder vi deres indføring af teknologi drastisk og omsætter denne direkte til innovative produkter."

DMG MORI ACADEMY

## VORES YDELSER

+ Quick Check Additive Manufacturing til afdækning af jeres specifikke potentiale med hensyn til Additive Manufacturing
+ Redesign af jeres komponenter til Additive Manufacturing
+ Teknisk udvikling og design af nye komponenter og enheder
+ Simulering og optimering af topologi
+ Fremstilling af jeres komponenter i prototyper og små serier
+ Uddannelser og kurser i management, design og produktion
+ Rådgivning om AM-strategien frem til optimering af jeres AM-produktion

**Quick Check AM:**
**Introduktionen til den additive fremstilling til udvikling og design**

Den additive fremstilling tilbyder i dag et næsten ubegrænset potentiale for innovative løsninger. Nøglen til succesfuld brug ligger i knowhow og valget af de rette anvendelser. Quick check AM hos DMG MORI Academy er den perfekte introduktion til udnyttelsen af dette potentiale. På en todages workshop understøtter kompetente ingeniører fra DMG MORI virksomheder i forbindelse med en branchespecifik introduktion af teknologien, der opfylder det gældende behov. Den omfatter opbygning af den nødvendige knowhow og identificering af komponenter med potentiale for additive fremstilling. „Sammen med vores kunder analyserer vi deres udvalg af komponenter og afdækker de relevante anvendelsesområder for ADDITIVE MANUFACTURING. Resultatet er en handlingsplan for den videre implementering af teknologien i den konkrete forretningssammenhæng," forklarer Dr. Rinje Brandis, Head of Consulting Additive Manufacturing hos DMG MORI Academy. I samarbejde med SAUER GmbH er der allerede gennemført en sådan case internt i koncernen: „Vi har sammen udviklet en ringdyse, som bliver fremstillet i en pulverseng og nu er en fast bestanddel af ULTRASONIC-teknologien."

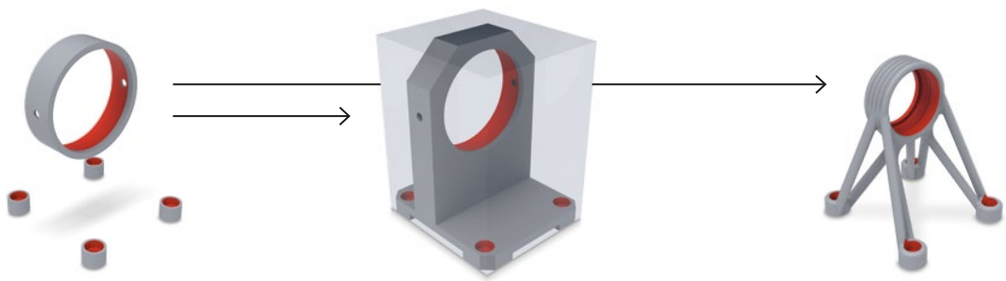
«



***Dr. Rinje Brandis***
*Head of Consulting*
*Additive Manufacturing*
*DMG MORI Academy*
*rinje.brandis@dmgmori.com*

RÅDGIVNING VEDRØRENDE ADDITIVE MANUFACTURING

## ADDITIVE MANUFACTURING KRÆVER NYTÆNKNING I DESIGNFASEN



### OPGAVE

Linseholder til LASERTEC 30 *SLM*

### TRADITIONELT DESIGN

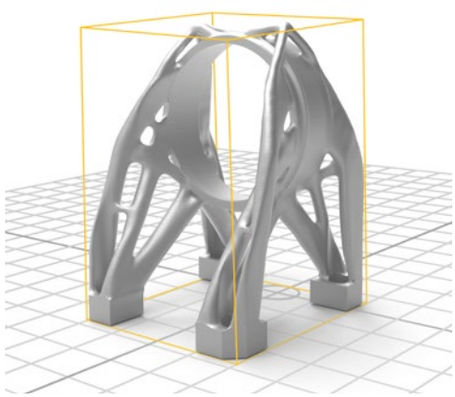
**Teknologibaseret:**
Hvilket materiale skal **fjernes**?

### ADDITIVT DESIGN

**Funktionsbaseret:**
Hvilket materiale skal **tilføjes**?

DMG MORI ACADEMY

## MED TOPOLOGI-OPTIMERING TIL DET OPTIMALE ADDITIVE MANUFACTURING-DESIGN



Linseholder LASERTEC 30 *SLM* 2. generation

+ **Omkostningsreduktion gennem let konstruktion:** Mindre materialeforbrug takket være optimering af strukturen
+ **Designfordele:** Designfrihed i konstruktionsprocessen
+ **Uden sidestykke:** Kan ikke fremstilles på konventionel vis

# SUCCES I MOTORSPORTEN

## GENNEM TEKNOLOGI-SAMARBEJDE MED DMG MORI






TOYOTA GAZOO Racing

DMG MORI

Official Partner of TOYOTA GAZOO Racing
World Rally Team in FIA World Rally Championship

**Toyota har årtiers tradition for motorsport. En tradition, som bilproducenten siden 2015 har videreført med stor succes i form af TOYOTA GAZOO Racing. Den dobbelte sejr i 24-timers racerløbet i Le Mans sidste år og den samlede sejr i FIA World Endurance Championship (WEC) i 2014 understreger denne dedikation i lige så høj grad som den samlede sejr i FIA World Rallye Championship (WRC). Toyota Motorsport GmbH i Køln er en vigtig del af koncernen. Her udvikler og bygger 300 medarbejdere LMP1-køretøjet til WEC og motoren til den nye Yaris WRC. DMG MORI understøtter den krævende produktion inden for rammerne af et teknologisk samarbejde med innovative bearbejdningscentre og drejemaskiner – 21 i alt. Et af de nyeste køb er en DMU 200 Gantry med integreret ULTRASONIC-spindel, som Toyota Motorsport anvender til tørbearbejdning af composite-komponenter.**

Kulfiber er pga. den lave vægt og store styrke et vigtigt materiale i forbindelse med udviklingen af racerbiler. Bearbejdningen af dette materiale er dog meget omkostningstung, forklarer Marcel Voigt, der er ansvarlig for CNC-produktionen og -programmeringen hos Toyouta Motorsport: „Til hver enkelt komponent har vi brug for værktøjer, som vi laminerer kulfibermaterialet på, før komponenten behandles i autoklaven." Fremstillingen af værktøjerne, som er lavet af en særlig form for kunststof, aluminium eller kulfiber, og viderebearbejdningen af de komplekse kulfiberkomponenter sker på CNC-bearbejdningscentrene. „For at undgå, at kanterne bliver flossede, hvilket let kan ske ved kulfiber, fræser vi dem med særligt slebne og belagte værktøjer. Vi har kunnet forbedre komponenternes kvalitet yderligere ved at bruge ULTRASONIC-teknologien." »

Opstilling af DMU 200 Gantry i jordniveau, i en fordybning i gulvet, så sensible komponenter i kulfiber kan lades og aflades med en truck.




Processikker composite-bearbejdning på DMU 200 Gantry takket være den fuldautomatiske ULTRASONIC-spindel.



*DMU 200 Gantry med støvsugning og integreret ULTRASONIC-teknologi giver os mulighed for at opnå enestående resultater ved composite-bearbejdningen.*

***Marcel Voigt*** *(til højre)*
*ansvarlig for CNC-produktion og -programmering hos Toyota Motorsport GmbH in Köln*

**DMU 200 Gantry med et optimalt designet arbejdsareal**

I sommeren 2018 installerede Toyota Motorsport sin første DMU 200 Gantry fra DMG MORI, konstrueret specielt til at øge kapaciteten inden for tørbearbejdning af composite-komponenter. Takket være dens lavtliggende portallader er maskinen med et opstillingsareal på knap 27 m² yderst kompakt set i forhold til det 2.250 × 2.000 mm store arbejdsareal (DMG MORI tilbyder også en vandring på 4.000 mm i X-aksen). „Det betød, var vi kunne integrere den perfekt i den tiltænkte del af anlægget," fortæller Marcel Voigt om installationen. Maskinen blev bragt ind i ét stykke via fabrikshallens tag. „Vi har desuden sænket den ned i en fordybning i gulvet. Det gør, at vi kan transportere de sensible komponenter ind på arbejdsområdet i jordniveau med en truck i stedet for at løfte dem ind med en kran." Det er også en meget stor fordel med hensyn til betjeningskomforten: „Der er nem adgang til maskinen fra alle sider."

**ULTRASONIC-teknologien til composite-bearbejdning**

DMU 200 Gantry er udviklet til composite-bearbejdning og har en ULTRASONIC-spindel, hvori de særlige ULTRASONIC-værktøjsholdere kan indsættes fuldt automatisk. Denne integrerede teknologi giver mulighed for en målrettet overlapning af værktøjsrotationen med en ultralydssvingning i aksial retning. I den forbindelse opnås amplituder på > 10 µm ved en frekvens på 20 – 50 kHz. Denne effekt reducerer de fremherskende proceskræfter med op til 40 %, hvilket, afhængigt af kravene til processen, kan resultere i højere fremføringshastigheder, længere driftstider for værktøjet eller forbedrede overfladestyrker. Ved bearbejdning af fiberkomposit gør den øgede skærehastighed, at ULTRASONIC kan skære kulfibrene rent og dermed opfylde de højeste krav med hensyn til produktivitet og komponentkvalitet. Dette kan ses ved de rene skærekanter, der minimerer opsplitningen af fibre og forhindrer delaminering af komponenten. Ved tørbearbejdning af composite er



Konstruktionsdel af kulfiber: Højeste processikkerhed og præcision uden efterbehandling takket være ULTRASONIC.

det vigtigt at være opmærksom på det fine støv, der opstår, supplerer Marcel Voigt: „Derfor er DMU 200 Gantry udstyret med udsugning til støv og eksplosionsbeskyttelse. Selv fræsehovedet i A-aksen er forsynet med en integreret udsugning." Med udgangspunkt i de gode erfaringer med tørbearbejdning på DMU 200 Gantry arrangerede DMG MORI i slutningen af november 2018 en workshop om dette emne for ca. 70 interessenter hos Toyota Motorsport.

**5-akset bearbejdning med 0,5 g til overflader indtil Ra < 0,3 µm**

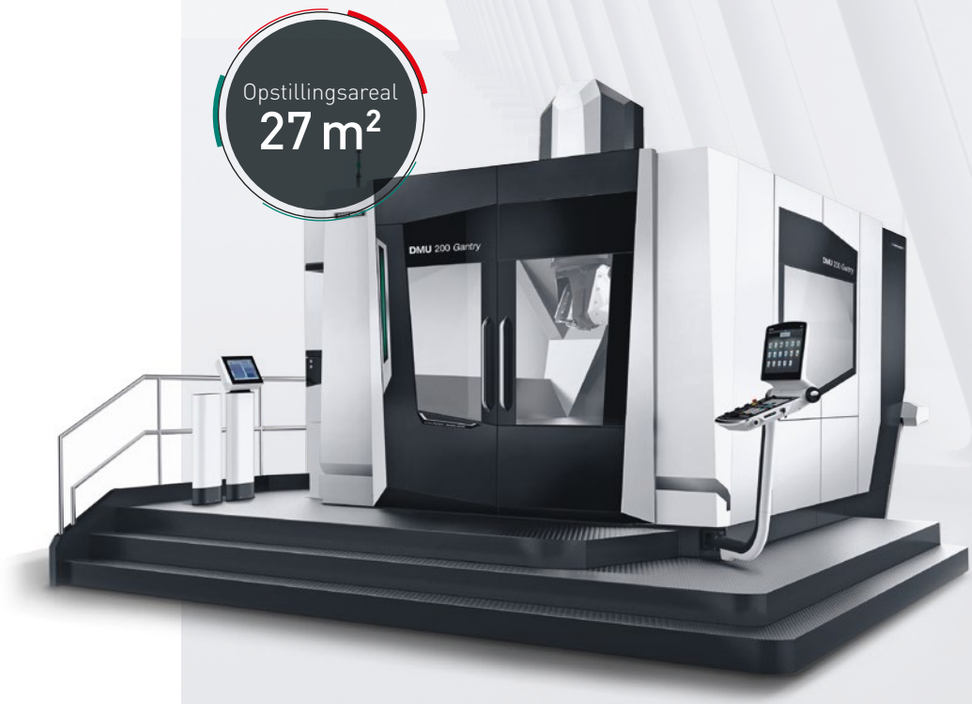
DMU 200 Gantry opfylder også ved traditionelle fræseprocesser de høje krav til fremstillingen af komponenter til motorsporten. A-aksen med et drejeområde på ± 120° er til dette formål udstyret med en 40.000 omdr./min. motorspindel til HSC-bearbejdning. Den termosymmetriske portalopbygning giver højeste stabilitet og tillader en 5-akset bearbejdning med en acceleration på op til 5 m/s² i alle akser. Det konstante udhæng via Z-akse-vandringen sørger for, at disse fræseegnskaber forbliver konstante over hele arbejdsområdet. Omfattende køleforanstaltninger sikrer en høj præcision på sigt. „Maskinens muligheder er så omfattende, at vi også anvender DMU 200 Gantry til bearbejdning af formværktøjer af

## 5-AKSET FRÆSNING OG ULTRASONIC-BEARBEJDNING PÅ ÉN MASKINE

aluminium, hvis vi ikke har ledig kapacitet på andre maskiner," siger Marcel Voigt. „Takket være aksernes høje acceleration opnår vi overfladekvaliteter på Ra < 0,3 µm. Og vi nyder godt af den høje emnevægt på op til 20 t."

**DMG MORI gearSKIVING – fremstilling af tandhjul på få minutter i stedet for timer**

Toyota Motorsport går også nye veje, når det handler om fremstilling af tandhjul til den nye Yaris WRC. „Vi vil gerne holde denne kompetence internt, i stedet for at bestille tandhjulene hos en underleverandør," siger Marcel Voigt som begrundelse for dette skridt. For at realisere den høje præcision for disse tandhjul valgte virksomheden gearSKIVING fra DMG MORI: „Teknologiscyklussen testes »




DMU 200 GANTRY

# MAKSIMALT ARBEJDSAREAL MED MINIMALT PLADSBEHOV

## HIGHLIGHTS

+ **Maks. emnevolumen** på 4 m³ (3-akset) og 2,2 m³ (5-akset)
+ **Helkabine med integreret borttransport af spåner** og adgang fra siden
+ **Høj stivhed og dynamisk fræseadfærd** (5 m/s² acceleration på alle lineære akser) via opbygningen med portal-gantry
+ **Ensartede fræseegenskaber** over hele arbejdsarealet pga. det konstante udhæng via Z-vandringen
+ **Mulighed for integrering af ULTRASONIC-teknologien** i 90°- og 45°-hovedet

| Tekniske data | | DMU 200 Gantry |
|---|---|---|
| Vandring X/Y/Z | mm | 2.000 (4.000*) / 2.000 / 1.200 |
| Ilgang X/Y/Z | m/min | 50 |
| Acceleration X/Y/Z | m/sek.² | 5 |
| Emnevægt maks. | kg | 10.000 (20.000*) |

*Tilvalg

Læs mere om DMU 200 Gantry på:
**gantry.dmgmori.com**



DMG MORI gearSKIVING — bearbejdning af tandhjul på en DMU 60 eVo i slibekvalitet.

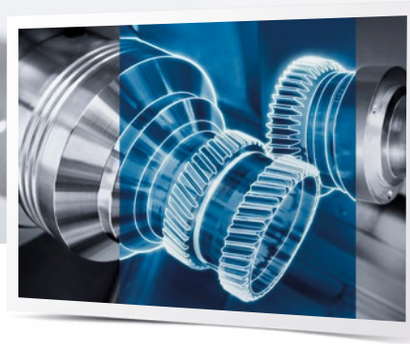


lige nu på både en DMU 60 eVo med fræse- og drejebord og på en CTX beta 1250 TC og videreudvikles." Toyota Motorsport ønsker med denne proces at opnå en konstant overfladenøjagtighed, som kan sammenlignes med den, man opnår ved slibebearbejdningen. „Med vores små styktal ville det ikke være rentabelt at opbygge en helt ny proces med slibning, inklusive maskiner og personale." En yderligere fordel ved gearSKIVING er hastigheden: „Gennemløbstiden pr. tandhjul er på få minutter, mens slibning tager flere timer."

**Succes inden for motorsport gennem teknologisamarbejde med DMG MORI**

I deres samarbejde bevæger DMG MORI og Toyota Motorsport sig på topniveau, som motorsporten kræver det. Marcel Voigt siger: „For det første er kvalitetsstandarden ekstremt høj, fordi vi ønsker at opnå en maksimal ydelse med komponenterne og selvfølgelig også er nødt til at garantere så høj en sikkerhed som muligt. For det andet spiller effektivitet en stor rolle, fordi branchen er så hektisk og flygtig." Det kræver partnerskaber i øjenhøjde. DMG MORI har i flere år designet banebrydende produktionsløsninger til krævende brancher – ikke mindst til motorsporten. Det ser Marcel Voigt som en stor mulighed: „Hvis vi samler vores kompetencer, får vi også succes på racerbanen i fremtiden."

«



**Teknologicyklus**
**DMG MORI gearSKIVING**

+ Lige og skrå, udvendige og indvendige cylindriske tandhjul og kilespor
+ Pilfortanding med spillerum på dreje-fræsemaskiner
+ Kugleformet fortanding via matematisk transformation på 6. virtuelle akse* på TC-maskiner

*På CTX TC med modspindel

## FAKTA OM TOYOTA MOTORSPORT

+ Toyota Motorsport GmbH (TMG) i Køln er et datterselskab, der er 100 % ejet af Toyota Motor Corporation (TMC) i Japan
+ Hos TMG arbejder ca. 300 højt kvalificerede og specialiserede medarbejdere på projekter inden for motorsport samt forskning og udvikling
+ Det 30.000 m² store fabriksområde rummer de nyeste og allermest moderne anlæg til konstruktion, fremstilling, test og montering af komponenter og køretøjer

Toyota Motorsport GmbH
Toyota Allee 7
D-50858 Köln, Tyskland
**www.toyota-motorsport.com**




# Digital bearbejdning

Baseret på data, muliggjort med kontinuerlig opkopling, revolutionerer digital bearbejdning fremstillingsindustrien. Sandvik Coromants digitale CoroPlus® løsninger gør det muligt at tage næste skridt i rejsen frem mod digital bearbejdning allerede i dag, uanset om det bare er én maskine der skal tilsluttes, eller om det er ønsket at øge effektiviteten i en hel fabrik.

Gå ind på coroplus.sandvikcoromant

CoroPlus®

SANDVIK Coromant



***Alexander Renz***
*Direktør*
*for HAIL-TEC GmbH*

*LASERTEC 50 Shape Femto er den perfekte Kombination af fremragende 5-akset teknologi og højteknologiske laserkomponenter „made in Germany".*

# RA 0,1 µm
## MULIGT VIA 100 MW I FEMTOSEKUNDER

**HAIL-TEC GmbH, der blev grundlagt i 2004 i den sydtyske by Hohenstein, fremstiller præcisionsdele til kunder på området for medikoteknik, bilbranchen og andre krævende brancher. Laserbearbejdningsmaskiner fra DMG MORI har spillet en afgørende rolle siden 2005. Efter købet af tre LASERTEC 80 FineCutting har HAIL-TEC købt LASERTEC 50 Shape med Femto-laser til laserbearbejdning med ultrakorte impulser. Dermed råder virksomheden som den første kontraktvirksomhed i Tyskland over kapacitet til „kold" laserbearbejdning af keramik, hårdmetaller, glas og lignende materialer. HAIL-TEC kan f. eks. fremstille meget præcise prægestempler „Made in Germany" eller rustfrit markerede komponenter (også kaldet „black marking") inden for 24 timer.**

„Med $10^{-15}$ sekunder er et femtosekund så kort, at selv lys kun tilbagelægger 0,3 µm på samme tid," udtaler Alexander Renz, direktør for HAIL-TEC, om tidsintervallets størrelsesforhold. Den femtosekundlaser, der er indbygget i LASERTEC 50 Shape, når en spidseffekt på over 100 megawatt ved ultrakorte impulser. Til sammenligning: „For 50 år siden var det den maksimale ydelse for et helt atomkraftværk," siger Alexander Renz.

### Kold laserbearbejdning til en præcision, der ligger i µm-området, og som kan reproduceres

Femtosekundlaseren i LASERTEC 50 Shape klarer det, som laserkilder i piko- eller nanosekundområdet ikke klarer. Elektronerne i emnet absorberer den enorme energi fra den ultrakorte lysimpuls og overfører den til atomkernen. I den forbindelse bliver varmen lokaliseret ekstremt præcist, så materialet fordamper i så lille en zone som muligt – før det omgivende materiale overhovet når at blive varmt. „Uden disse varmepåvirkningszoner påvirkes emnet ikke af varmen," forklarer Alexander Renz. Det betyder, at der ikke opstår slaggesprøjt, urenheder eller grater.

### Ra 0,1 µm på LASERTEC 50 Shape med femtolaser

Den kolde laserbearbejdning med ultrakorte impulser tillader reproducerbare præcisionsværdier i µm-området og overfladekvaliteter på indtil Ra 0,1 µm. Det er også muligt at bearbejde hårde metaller, glas eller endda forkromet plast. „Med LASERTEC 50 Shape bearbejder vi mange applikationer, der tidligere kun kunne bearbejdes med gnistbearbejdning," siger Alexander Renz om den innovative maskine. Det sparer tid og penge ved fremstillingen af elektroder. „Det drejer sig desuden om en bearbejdning uden kraft og værktøjer, hvor vi hele tiden har samme præcision i processen og dermed så stor en præcision på komponenten som muligt med hensyn til gentagelsesnøjagtighed."

### Nem at betjene takket være intelligent software fra DMG MORI

LASERTEC 50 Shape har et yderst præcist nulpunkts-opspændingssystem og et optisk målesystem samt en 3D-måleføler, der gør det nemt at sætte den op. „Kalibreringen understøttes af teknologicyklusser fra DMG MORI„ supplerer Alexander Renz. Den brugervenlige software LASERSOFT, der er udviklet af SAUER, har været endnu en fordel for ham: „Softwaremoduler, f. eks. Auto-Video-Setup, gør arbejdet betydeligt lettere for os." En anden fordel ved LASERTEC 50 Shape er den Highspeed Z-Shifter, der er integreret som standard. Den dækker større patch-felter og er væsentligt mere dynamisk og samtidig mere præcis,

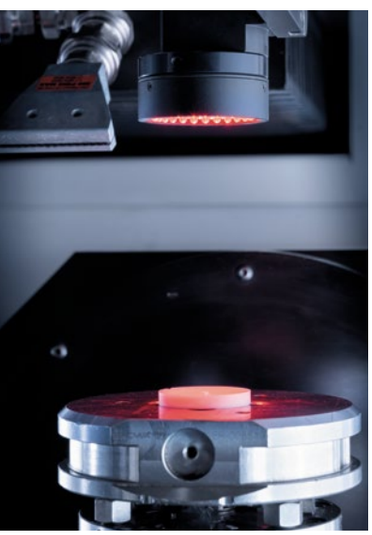
forklarer Alexander Renz: „Dermed opnår vi bedre emner på kortere tid." HAIL-TEC kan drage nytte af egenskaberne ved LASERTEC 50 Shape på flere forskellige måder. Således fortsætter miniaturiseringen i elektronikken. Der anvendes i stadig højere grad keramiske materialer til printkort. „Det er muligt at opnå vægvinkler på op til 7° ved integrering af 3D-forme." Et andet område er ifølge Alexander Renz lasermærkning med ultrakorte impulser: „Vi kan f. eks. markere implantater eller operationsinstrumenter præcist og rustfrit i dybsort." Med den såkaldte „black marking" er det muligt at udvide udvalget af ydelser til medikoteknikken yderligere.

«

### FAKTA OM HAIL-TEC GMBH

+ Grundlagt i den sydtyske byHohenstein i 2004
+ 20 medarbejdere
+ Første underleverandør i Tyskland med kapacitet inden for „kold" laserbearbejdning

HAIL-TEC GmbH
Gangstetten 2
D-72531 Hohenstein-Meidelstetten
Tyskland
**www.ukp-laserabtragen.de**





LASERTEC 50 Shape bearbejder anvendelser, der tidligere kun kunne bearbejdes med gnistbearbejdning.

VERDENS-PREMIERE 2019

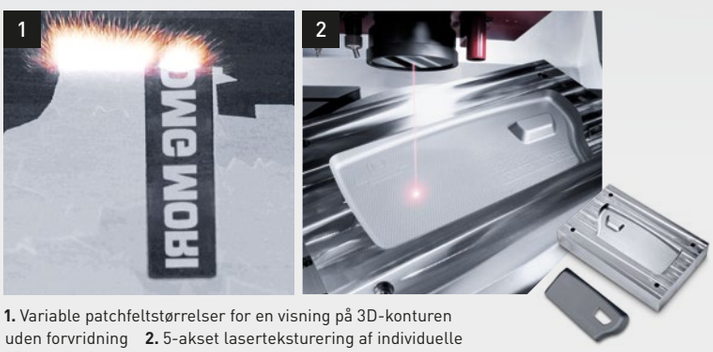



LASERTEC 125 SHAPE

# 3D-LASERTEKSTURERING AF FRIFORMSFLADER I EMNER PÅ OP TIL 2.600 kg EFTER EGET VALG MED TANDEMDREV

## HIGHLIGHTS

+ Store komponenter op til ø1.250 × 700 mm og 2.600 kg, < 19 m² opstillingsareal (uden podie)
+ Meget moderne 100 W fiberlaser med omstillelig impulslængde og 10 – 1.000 kHz frekvens
+ **NYT: Fast Scan Mode** til bearbejdning med indtil 4 m/sek.
+ **NYT: Highspeed Z-Shifter** (tilvalg) 3D-arealer med indtil 4 m/sek. (i teorien 30 m/sek.)
+ Højeste nøjagtighed på sigt vha. monoBLOCK-konstruktionen og smartSCALE-målesystemer fra MAGNESCALE med en opløsning på 0,005 µm i de lineære akser
+ Ubegrænsede muligheder ved design af individuelle strukturer gennem ubrudte „patches" i varierende feltstørrelser
+ Helhedsorienteret processtyring vha. et betjeningspanel med CELOS og integreret LASERSOFT 3D-APP




**1.** Variable patchfeltstørrelser for en visning på 3D-konturen uden forvridning **2.** 5-akset laserteksturering af individuelle 3D-overfladestrukturer

Læs mere om LASERTEC 125 Shape på:
**lasertec-shape.dmgmori.com**

VERDENS-
PREMIERE
2019



# DMP 70

## VERTIKALT HØJ-HASTIGHEDSBEARBEJD-NINGS-CENTER TIL SERIEPRODUKTIONEN

+ Emner på op til **400 kg på < 4,3 m²**, X, Y, Z = 700 × 420 × 380 mm
+ **5-akset simultanbearbejdning** vha. Direct Drive-bord op til 100 kg*
+ **10.000 omdr./min.** inline-spindel med **78 Nm** som standard, tilvalg på **24.000 omdr./min.** med 12 Nm eller 20 Nm (BT 30, SK 30*)
+ **Ideel til automatisering,** mulighed for tilslutning fra venstre, højre eller forfra
+ **Positioneringsnøjagtighed på 5 µm** vha. direkte målesystemer fra MAGNESCALE
+ Op til **2 g acceleration** for den mindst mulige spån-til-spån-tid på 1,5 sek.
+ **toolSTAR**-værktøjsmagasin med 15 eller 25 pladser*
+ **Processikkert design** til produktionen: stejle afdækninger i arbejdsrummet, spåntransportør placeret midtfor*, indvendige låger og central adgang til vedligeholdelse bagfra

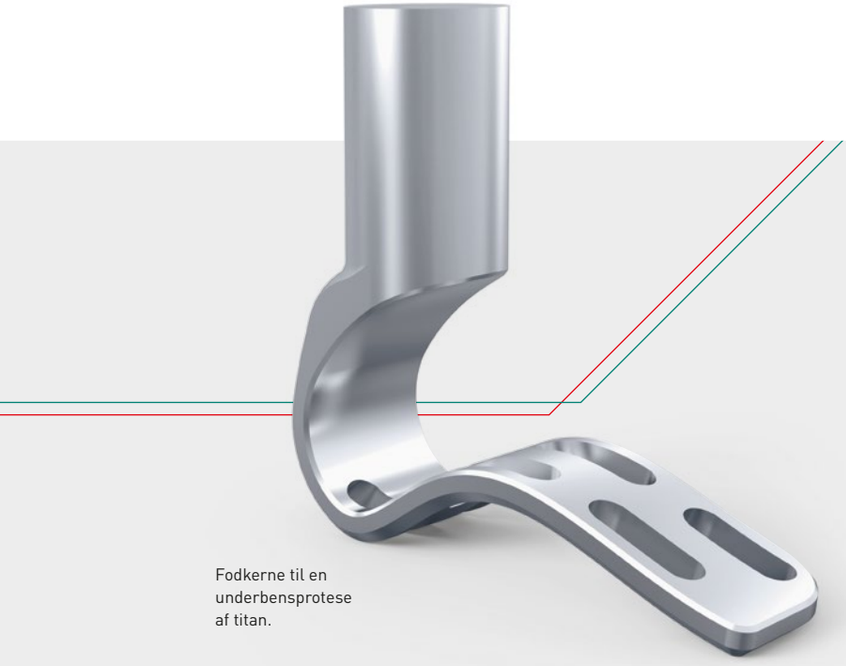
*Tilvalg

**DMP 70 med WH 3 CELL < 10,7 m²**
inkl. spåntransportør og integreret IKZ 40 bar




## WH 3 CELL TIL DMP 70

+ Cirkulationslager til **emner på op til 5,5 kg** (enkeltgriber), **dobbeltgriber op til 3 kg**
+ **300 × 200 mm maks. emnestørrelse**
+ 50 eller **100 mm maks. emnestørrelse** (afhængigt af holder)
+ **8 eller 15 emneholdere** med 515 × 315 mm brugsareal og en vægt på 20 kg pr. styk



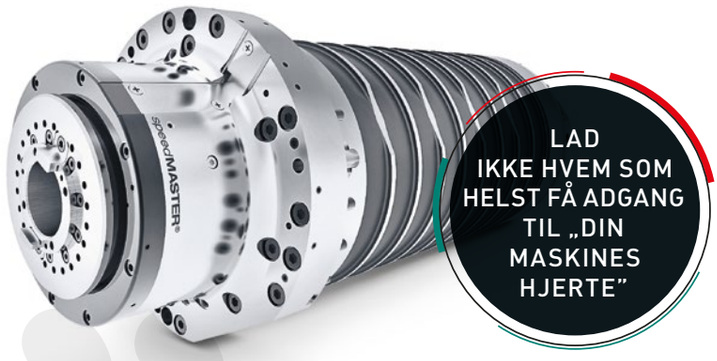
Fodkerne til en underbensprotese af titan.

## MEDICAL-PAKKE

+ **Rustfrie afdækninger** i arbejdsrummet
+ **Inline-spindel med 24.000 omdr./min.** og 20 Nm
+ Drejerundbord til **5-akset simultanbearbejdning,** inkl. DMG MORI teknologicyklus 3D quickSET og ATC – Application Tuning Cycle
+ **toolSTAR**-værktøjsmagasin med **25 pladser**
+ Spåntransportør og pladsbesparende **IKZ 40 bar**
+ Værktøjsmåling og måleføler
+ **Oliebearbejdningspakke,** inkl. brandslukningsanlæg

# ORIGINAL SPINDELSERVICE

## DMG MORI REPARERER MED FUNKTIONSGARANTI OG TIL DEN MEST FAIR PRIS






*Ingen kender maskinens hjerte så godt som producenten. Vi reparerer til den mest fair pris.*

***Dr. Christian Hoffart***
*direktør, DMG MORI Spare Parts GmbH*

***For den bedste pris:***
*Tlf.: +49 8171 817 4440, spindle@dmgmori.com*

### HIGHLIGHTS

+ **Garanti for fair priser** på spindelservice
+ Over **2.000 spindler på verdensplan til strakslevering!** Mere end 96 % på lager
+ **Udskiftnings- og ombytningsservice på spindler inden for 24 timer,** alternativt prisbillig spindelreparation hos producenten inden for nogle få hverdage
+ Vores spindeleksperter ombytter og reparerer jeres spindler med originale reservedele og **producentens professionelle viden**
+ DMG MORI løser jeres spindelproblem hurtigt og ærligt: **Reparation via tredjemand kræver ofte yderligere arbejde efterfølgende!**

## 36 MÅNEDERS GARANTI UDEN TIMEBEGRÆNSNING PÅ ALLE MASTERSPINDLER

+ **Teknologipartnerskab** er nøglen til succes
+ **Vacrodur** – et nyt materiale til spindellejer
+ **Gælder fra nu af** for alle speedMASTER-, powerMASTER-, 5X torqueMASTER-, compactMASTER- og turnMASTER-spindler på en ny maskine

## SÆT KRYDS I KALENDEREN

+ **Innovation Days, Chicago/USA:** 13. – 16. maj 2019
+ **Open House, Bergamo/IT:** 15. – 18. maj 2019
+ **METALLOOBRABOTKA Moskau/RU:** 27. – 31. maj 2019
+ **50-års jubilæum DMG MORI Schweiz/CH:** 12. – 14. juni 2019
+ **Open House Bielefeld/DE:** 4. – 7. juni 2019
+ **Innovation Days, Iga/JP:** 9. – 13. juli 2019




Download magasinet:
**magazin.dmgmori.com**

KOLOFON: DMG MORI TECHNOLOGY EXCELLENCE _____ Magasin til kunder og interessenter.
Udgiver og ansvarlig for indholdet: DMG MORI Global Marketing GmbH,
Antoniusstraße 14, DE-73249 Wernau, Tlf.: +49 (0) 71 53 934 – 0, info@dmgmori.com
Oplag: 400.000 eksemplarer. Med forbehold for tekniske ændringer, tilgængelighed og mellemsalg.
Der gælder vores til enhver tid aktuelle salgs- og leveringsbetingelser.

DMG MORI

P20180739_0119DK