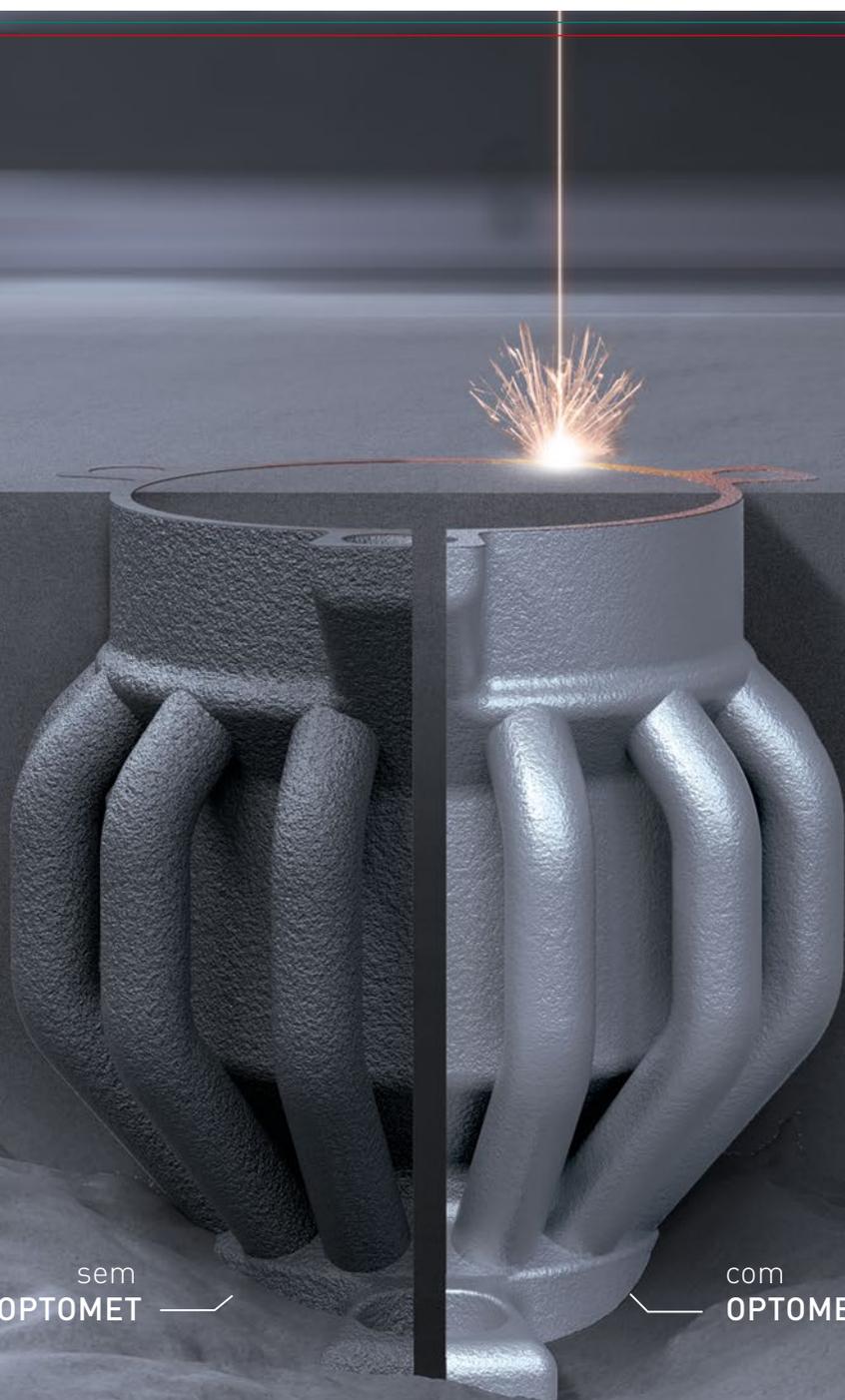


# TECHNOLOGY EXCELLENCE

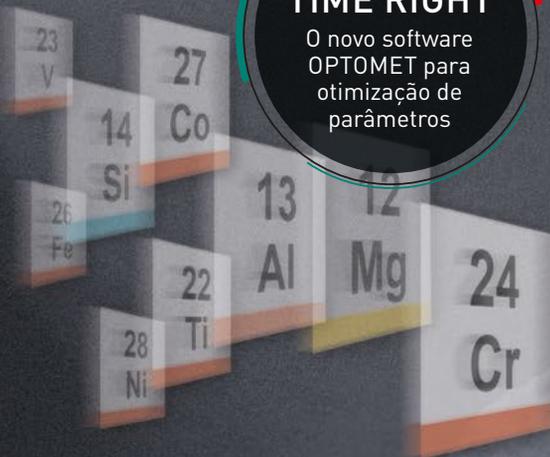


sem  
OPTOMET

com  
OPTOMET

## FIRST TIME RIGHT

O novo software  
OPTOMET para  
otimização de  
parâmetros



# MANUFATURA ADITIVA



18



História do cliente – Mayer Feintechnik GmbH:  
Automação como solução eficiente para tamanhos de lote de 1 a 10.000.

**ENTREVISTA – MARIO STROPPA**  
MULTISPRINT ..... 04

**NLX COM GX**  
Usinagem completa de 6 lados ..... 06

**HISTÓRIA DO CLIENTE – MAPAL DR. KRESS KG**  
Automação flexível graças ao Robo2Go 2ª geração ..... 08

**SÉRIE CLX**  
Usinagem completa de 6 lados através  
do contrafuso e eixo Y ..... 10

**HISTÓRIA DO CLIENTE – DINSE G.M.B.H.**  
Usinagem vertical altamente precisa graças à  
construção tipo C-Frame e aos fusos de esferas IT 1 ..... 12

**HISTÓRIA DO CLIENTE – PFW AEROSPACE GMBH**  
Produção automatizada em operação 3 turnos ..... 14

**HISTÓRIA DO CLIENTE – MAYER FEINTECHNIK GMBH**  
Automação como solução para tamanhos  
de lote de 1 a 10.000 ..... 18

**NHX 4000 3ª GERAÇÃO**  
O novo padrão para centros de usinagem horizontais ..... 21

**HISTÓRIA DO CLIENTE – SCHWEIGER GMBH & CO. KG**  
Portfólio incomparável para infinitas possibilidades ..... 22

**HISTÓRIA DO CLIENTE – TOYODA GOSEI CO., LTD.**  
Usinagem em 5 eixos com precisão japonesa ..... 24

**HISTÓRIA DO CLIENTE – WERKZEUGBAU LEISS GMBH**  
Dez máquinas DMG MORI como garantia de qualidade ..... 26

**HISTÓRIA DO CLIENTE –  
LINK ORTHOPAEDICS CHINA CO., LTD.**  
Usinagem em 5 eixos de implantes médicos ..... 28

**ADAMOS**

SEM ALTERNATIVA E INDEPENDENTE DE FABRICANTE .... 34



46

História do cliente – Tesla Grohmann Automation GmbH:  
Conceito de serviço abrangente para maior produtividade.

**HISTÓRIA DO CLIENTE – TONI BEHR  
MASCHINEN & APPARATEBAU GMBH**  
A busca do µm ..... 30

**ADAMOS**  
Alternativa e independente de fabricante ..... 34

**ENTREVISTA – CELOS CONNECTIVITY**  
Conectividade como pré-requisito para a IIoT ..... 38

**DIGITALIZAÇÃO INTEGRADA**  
Grande inauguração da FAMOT com valor agregado digital ..... 40

**HISTÓRIA DO CLIENTE – FERTIGUNGSTECHNIK  
LIEBETRAU GMBH & CO. KG**  
Prazos de entrega curtos graças à tecnologia de 5 eixos ..... 42

**HISTÓRIA DO CLIENTE – ROMACO KILIAN GMBH**  
WERKBLiQ: Plataforma para Service-Management e  
Shopfloor-Management digital ..... 44

**HISTÓRIA DO CLIENTE –  
A/S ROLF SCHMIDT INDUSTRI PLAST**  
NETservice da DMG MORI ..... 46

**HISTÓRIA DO CLIENTE –  
TESLA GROHMANN AUTOMATION GMBH**  
Conceito de serviço abrangente ..... 48



Bocal de agente refrigerante em alumínio

**AM CONSULTING**

PARA RÁPIDA INTRODUÇÃO DE TECNOLOGIAS ..... 60



História do cliente – Toyota Motorsport GmbH: Sucesso no automobilismo através da cooperação tecnológica com a DMG MORI.

**DMQP – DMG MORI QUALIFIED PRODUCTS**  
Soluções de produção abrangentes ..... 52

**MANUFATURA ADITIVA – OPTOMET**  
Novidade: OPTOMET – Software “First-Time-Right” ..... 54

**MANUFATURA ADITIVA – LASERTEC 12 SLM**  
Fusão seletiva a laser de alta precisão ..... 56

**HISTÓRIA DO CLIENTE – STB-SERVICE TECHNIK BERATUNG GMBH**  
90% de economia de tempo por fusão a laser ..... 58

**MANUFATURA ADITIVA – DMG MORI ACADEMY**  
AM Consulting para introdução de tecnologias ..... 60

**HISTÓRIA DO CLIENTE – TOYOTA MOTORSPORT GMBH**  
Sucesso no automobilismo:  
Cooperação com a DMG MORI..... 62

**HISTÓRIA DO CLIENTE – HAIL-TEC GMBH**  
Ra 0,1µm possível devido a mais de 100 MW ..... 68

**DMP 70**  
Usinagem de alta velocidade para produção em série ... 70



**LANÇAMENTO MUNDIAL**

DMP 70 ..... 70



**MOLDAR O FUTURO COM DINAMISMO E EXCELÊNCIA**

A DMG MORI olha para um ano altamente memorável. Além dos **níveis recordes históricos**, avançamos muito em 2018 e criamos novas coisas. Acima de tudo, impulsionamos nossas áreas do futuro com **dinamismo e excelência**:

**AUTOMAÇÃO**

- + **Robo2Go 2ª geração**: Manuseio flexível de peças, para tamanhos de lote pequenos e médios, simples e intuitivamente programável
- + **Série WH e PH**: Manuseio robotizado de peças e paletes para produtividade ideal

**DIGITALIZAÇÃO**

- + **CELOS**: Fluxos de trabalho eficientes para a organização de máquinas e chão de fábrica
- + **ISTOS**: Seu início na produção “inteligente” é graças à nova arquitetura de microsserviços no exemplo da fábrica digital na FAMOT
- + **WERKBLIQ**: Otimização da manutenção baseada na Internet para pequenas e médias empresas
- + **ADAMOS**: Plataforma IIoT independente de fabricante para valor do cliente consistente

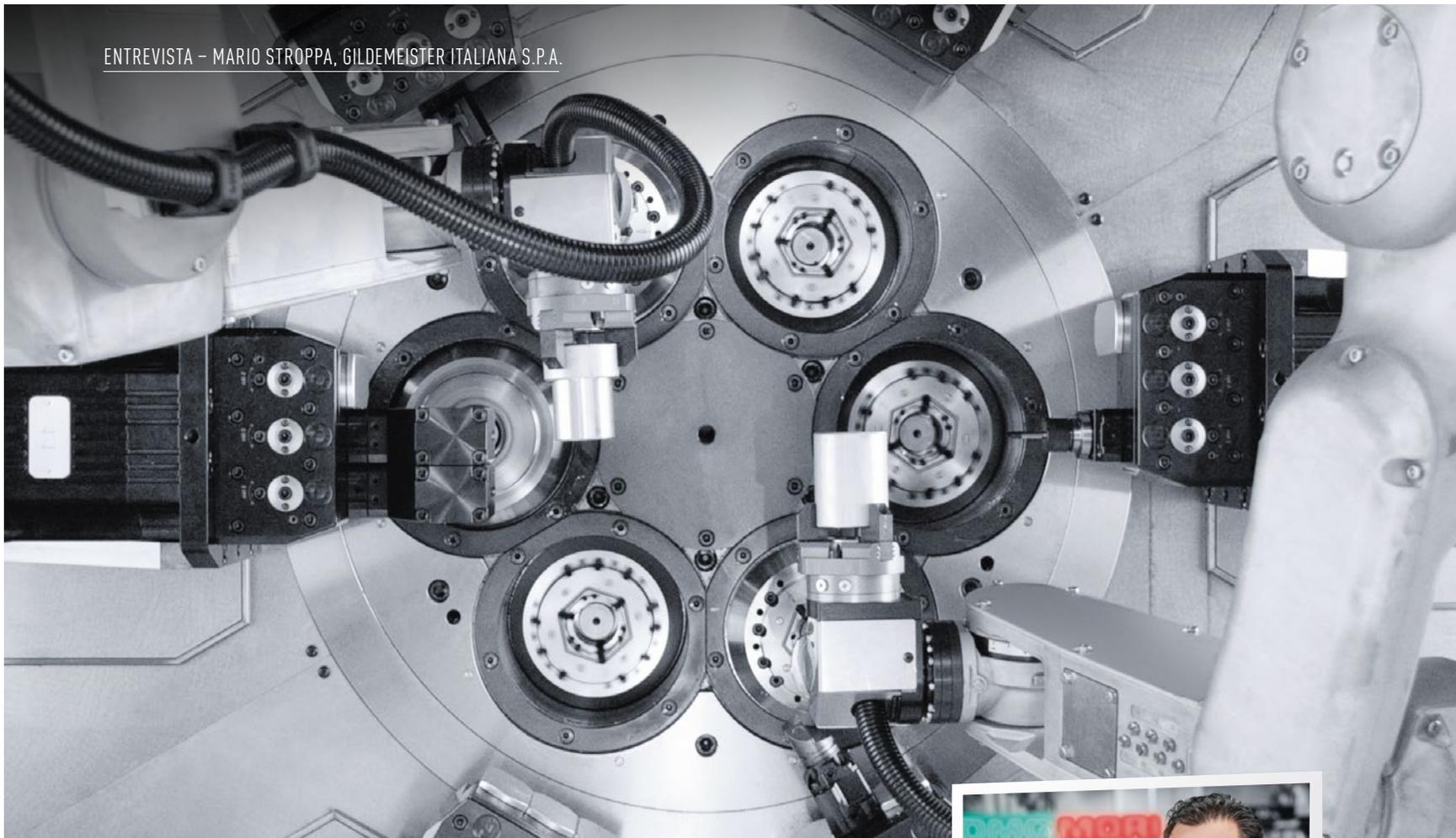
**MANUFATURA ADITIVA**

- + **LASERTEC 12/30**: Precisão e produtividade inigualáveis graças ao ponto de laser de 35µm e módulo de pó rePLUG
- + **OPTOMET**: “First-Time-Right” com software inovador para otimização de processos e parâmetros

Juntamente com vocês, **nossos clientes, fornecedores e parceiros**, a DMG MORI pode se orgulhar do que foi alcançado. Temos um **ano empolgante à nossa frente com novos desafios**, e para isso estamos preparados com a nossa **combinação única de dinamismo e excelência** como “Global One Company” – e colaboração na nossa exclusiva **rede global de valor agregado**.

**Dr. Eng. Masahiko Mori**  
Presidente  
DMG MORI COMPANY LIMITED

**Christian Thönes**  
Presidente do Conselho  
DMG MORI AKTIENGESELLSCHAFT



Usinagem de componentes de mandril até  $\varnothing 50$  mm usando até dois robôs, para carga, descarga e giro simultâneos.



# EXCLUSIVO: SWISSTYPE

## TORNOS AUTOMÁTICOS MULTIFUSOS

Com a MULTISPRINT 36, a DMG MORI surpreendeu os fabricantes internacionais de peças de torneamento na EMO 2017. O conceito inovador integrou exclusivamente o SWISSTYPEkit comprovado com a tecnologia multifusos. A indústria reagiu entusiasticamente: Pela primeira vez, as peças de torneamento longas e curtas, bem como os componentes de mandril, puderam ser usinados em uma máquina altamente produtiva e completamente acabados em precisão de  $\mu\text{m}$ .

**Sr. Stroppa, o lançamento da MULTISPRINT 36 foi convincente. Como continuou?**

Em consonância com a nossa cultura de inovação orientada para a qualidade e a estratégia global de "First Quality", começamos pela primeira vez com os usuários piloto selecionados após a EMO a fim de testar

exaustivamente a MULTISPRINT antes da liberação internacional para distribuição. Os resultados foram convincentes desde o início. Tão convincentes que, após o início das vendas, mais de 50 clientes já optaram pela MULTISPRINT. Além de seu sucesso comercial, este é também um sinal importante para a localidade da GITAL em Bergamo, que tinha sido expandida e modernizada por mais de 25 milhões euros em paralelo com o desenvolvimento da MULTISPRINT. Todos os funcionários também se identificam 100% com a MULTISPRINT: Ela tem DNA de milhares de multifusos da GITAL e milhares de máquinas SPRINT de um fuso.

**O que torna a MULTISPRINT 36 tão valiosa para o cliente?**

Quatro aspectos são particularmente decisivos para o valor agregado único.

*A MULTISPRINT 36 é o único multifusos que domina a usinagem automatizada de componentes de mandril, além de torneamento curto e longo.*

**Mario Stroppa**  
Diretor-geral,  
GILDEMEISTER Italiana S.p.A.

**Primeiro:** Os clientes esperam a precisão mais elevada, as tolerâncias exatas em  $\mu\text{m}$  e a segurança máxima de processo como base

## FERRAMENTAS ACIONADAS E EIXO Y EM TODAS AS POSIÇÕES DE FUSO

elementar de sua produção com zero defeitos. Tudo isso é oferecido pela MULTISPRINT.

**Segundo:** Além do torneamento curto, o SWISSTYPEkit integrado permite também ao

cliente a usinagem completa de peças longas de 600 milímetros até  $\varnothing 36$  mm diretamente da barra. E isso com até 41 eixos altamente precisos completamente automatizados. Com isso, a preparação do torneamento curto para longo dura menos de duas horas.

**Terceiro:** Com a MULTISPRINT, peças de mandril até 50mm de diâmetro também podem ser produzidas com precisão de  $\mu\text{m}$ . Até dois robôs podem ser instalados diretamente na área de trabalho, que automatizam a carga e a descarga e o giro das peças de mandril.

**Quarto:** Além disso, acrescentam-se os argumentos dos dois contrafusos que fornecem os mesmos dados de desempenho que os seis fusos principais. Dessa forma, além

dos seis pequenos “tornos” para usinagem frontal, também temos dois para usinagem traseira.

### O atual é bem-sucedido. Como você avalia o futuro dos multifusos?

A tecnologia multifusos manterá sua importância ainda por muito tempo. As mudanças industriais sempre provocaram uma reação no lado das máquinas. Tome como exemplo a transição do controle por CAM pela tecnologia NC. Esperamos o mesmo efeito da MULTISPRINT 36 – reduzindo drasticamente a quantidade limite econômica devido ao desempenho e à flexibilidade nos processos.

«



MULTISPRINT

## SWISSTYPEkit PARA PEÇAS ATÉ $\varnothing 36 \times 180$ mm EM MENOS DE 22 m<sup>2</sup>

### DESTAQUES

- + Ferramentas acionadas e eixo Y em todas as posições de fuso
- + SWISSTYPEkit para a mudança de **torneamento curto e longo** com tempo de preparação < 2h
- + Torneamento curto até  $\varnothing 36 \times 100$  mm
- + Torneamento longo com SWISSTYPEkit até  $\varnothing 36 \times 180$  mm
- + Componentes de mandril até  $\varnothing 50$  mm
- + Até dois robôs para **carga, descarga e giro simultâneos**
- + Tempo de usinagem **25% mais curtos** usando até dois contrafusos

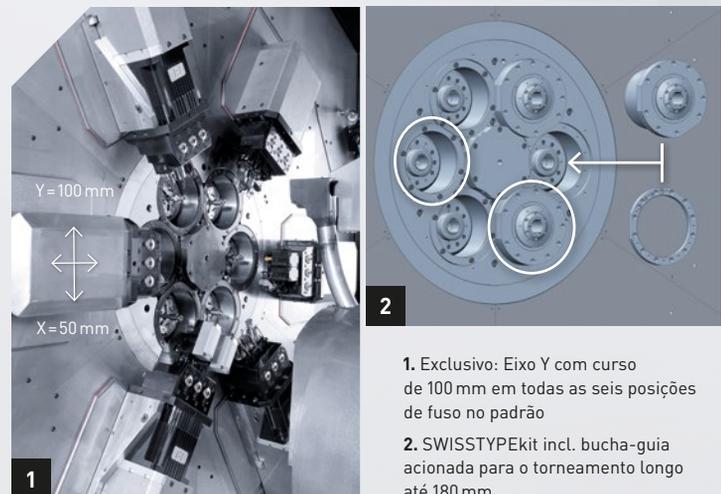
#### SWISSTYPEkit:

EIXO DE DIREÇÃO  
(SETORAUTOMOBILÍSTICO)

Dimensões:  $\varnothing 21 \text{ mm} \times L129$

Material: 45S20

Tempo de ciclo: 14,1s



#### Componentes de mandril:

CORPO DE VÁLVULA  
(CONSTRUÇÃO DE MÁQUINAS)

Dimensões:  $120 \times 50 \times 30$  mm

Material: Peça fundida AISI 316L

Tempo de ciclo: 75,0s



# USINAGEM COMPLETA DE 6 LADOS

## DESTAQUES

- + NLX 2500 SY|700 com contrafuso para a usinagem completa de 6 lados
- + Usinagem de barras até  $\varnothing 80$  mm
- + Componentes de mandril até  $\varnothing 366$  mm
- + Comprimento máximo de torneamento de 705 mm

## BMT REVOLVER COM 10.000 rpm

Melhor desempenho e precisão de fresagem

## GUIAS PLANAS EM TODOS OS EIXOS

Propriedades de amortecimento e rigidez dinâmica ideais

## EIXO Y DE 100 mm

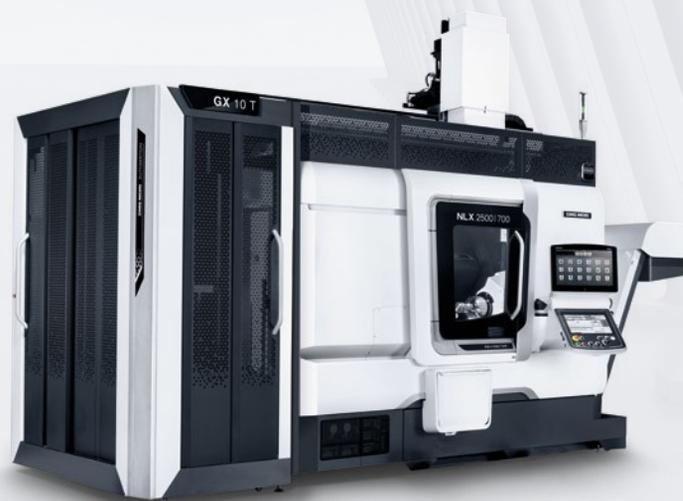
Usinagem excêntrica

## AUTOMAÇÃO INTEGRADA

Peças até  $\varnothing 200$  mm e 150 mm de comprimento. peso de transferência  $2 \times 10$  kg



NLX 2500 SY|700 com pórtico de carregamento GX 10 T.



PÓRTICO DE CARREGAMENTO GX 10 T PARA A NLX 2500

## AUTOMAÇÃO INTEGRADA – OPERAÇÃO FÁCIL DIRETAMENTE ATRAVÉS DO CELOS

### DESTAQUES

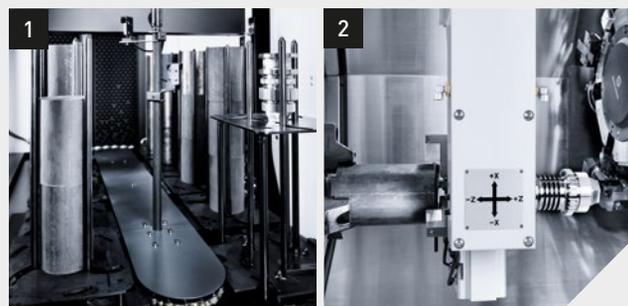
- + Peças até  $\varnothing 200$  mm e 150 mm de comprimento, peso de transferência  $2 \times 10$  kg
- + Magazine de empilhamento com 2 estações de carga e **10 ou 20 posições de paletes**; peso de carregamento de 75 kg por posição de paletes
- + Carregador de alta velocidade:  
**Marcha rápida 75/90 m/min em X/Z**
- + Baixo contorno de interferência devido ao braço de carregamento com **garra dupla integrada**
- + **Encadeamento** de várias máquinas através do pórtico de carregamento



#### Technology Cycles exclusivos

##### Fresamento DMG MORI

- + Programação dos parâmetros de engrenagem através de entrada de diálogo
- + Engrenagens retas, inclinadas, curvas e helicoidais possíveis
- + Fresas geradoras e fresas de disco podem ser usadas
- + Maximização das vidas úteis das ferramentas por "deslocamento" da fresa
- + Qualidade alcançável  $\leq$  DIN 7



1. Magazine de empilhamento com peso de carregamento de 75 kg por posição de paletes
2. Garra dupla com capacidade de carga  $2 \times 10$  kg



Encontre mais sobre a série NLX em:  
[nlx.dmgmori.com.br](http://nlx.dmgmori.com.br)



## Robo2Go 2ª GERAÇÃO – MANUSEIO FLEXÍVEL DE PEÇAS, PODE SER OPERADO DE FORMA INTUITIVA DIRETAMENTE ATRAVÉS DO CELOS

A MAPAL é um dos principais fornecedores de ferramentas de precisão para usinagem na construção de máquinas, da indústria automotiva e aeroespacial, bem como na construção de ferramentas e moldes. O grupo MAPAL, fundado em 1950, emprega 5.250 colaboradores em filiais presentes em 21 países. A alta qualidade das ferramentas de precisão resulta de um bom treinamento e uma boa formação contínua dos profissionais qualificados, bem como do uso de máquinas-ferramentas inovadoras e de alto desempenho. Sobretudo em usinagem de material mole, a MAPAL conta com máquinas de torneamento e centros de torneamento e fresamento da DMG MORI. A fim de manter-se flexível e competitiva na produção a longo prazo, a empresa adquiriu uma CTX beta 1250 TC da DMG MORI incluindo Robo2Go 2ª geração em setembro de 2018.

A flexibilidade desempenha um papel importante na produção de ferramentas de precisão projetadas individualmente. “Na maioria dos casos, estamos envolvidos em estágios iniciais de desenvolvimento desses projetos especiais para conceber uma solução ideal de produção”, explica Bernd Weiss, gerente de produção da serraria, tornearia e usinagem completa na MAPAL. Da ideia à ferramenta acabada, a MAPAL lida com estes projetos.

### Automação robotizada flexível como solução turnkey

A MAPAL atribui grande importância à produção em Aalen e a pressão competitiva é enorme, sendo assim, a otimização de processos de produção faz parte do trabalho diário. Dieter Berberich, chefe de produção e serviço, é responsável pelo planejamento de recursos operacionais, pelas tecnologias de fabricação e pela manutenção: “Com um total de 800 máquinas-ferramentas só em Aalen, há um grande potencial para essa otimização.” Assim, a MAPAL instalou recentemente uma CTX beta 1250 TC da DMG MORI na tornearia e automatizou-a com a ajuda do Robo2Go 2ª geração. “O importante para nós era que o fornecedor da máquina atuasse aqui como um parceiro turnkey”, relembra-se ele da instalação da solução de produção.

### Robo2Go – Operação fácil sem conhecimentos em robôs

Bernd Weiss vê o argumento principal para o Robo2Go 2ª geração em sua facilidade de uso: “Nossos profissionais são capazes de operar o Robo2Go sem conhecimentos em programação de robôs.” Com a segunda geração, a DMG MORI também integrou o Robo2Go na interface CELOS. O fato da MAPAL utilizar o Robo2Go 2ª geração como cliente piloto, gera

um intercâmbio regular com a DMG MORI. “O feedback apoia seus engenheiros de aplicação para adaptar as seqüências de movimento do robô ainda melhor para situações de trabalho do mundo real”, acrescenta Dieter Berberich. O manuseio de diferentes componentes mostra que já há uma grande inteligência no Robo2Go 2ª geração. Uma máscara define a posição exata das peças. Em caso de diferentes diâmetros, o robô calcula automaticamente o ponto central de modo que ele sempre manipula as peças com precisão. “A precisão é crucial quando se trata de fixação, pois produzimos, por exemplo, corpos básicos para ferramentas com tolerâncias na faixa de centésimos”, diz Bernd Weiss.

### Produção autônoma realizada de forma simples e econômica

Com tamanhos de lote entre 40 e 60 peças, o Robo2Go 2ª geração trabalha de forma autossuficiente na tornearia por até dez horas. Os profissionais qualificados estão no local em três turnos durante a semana, de modo que o trabalho sem operador proporciona capacidade adicional, especialmente nos fins de semana.

### Proteger postos de trabalho com soluções flexíveis de automação

A automatização vê a MAPAL como uma grande oportunidade para o futuro. "Queremos preservar a produção na Alemanha", diz Dieter Berberich. Para isso, é necessário reduzir os custos de produção. "O Robo2Go 2ª geração nos permite operação de várias máquinas, de modo que a produtividade por colaborador aumenta significativamente." Os profissionais qualificados também reconheceram este valor agregado há muito tempo. Com isso, a MAPAL enfrenta a escassez de profissionais qualificados.

«



Em caso de diferentes diâmetros, o Robo2Go calcula automaticamente o ponto central das peças para agarrá-las com precisão.

#### FATOS DA MAPAL DR. KRESS KG

- + Fundada em 1950 pelo Dr. Georg Kress; fornecedor líder de ferramentas de precisão para usinagem
- + 5.250 colaboradores presentes em 21 países no mundo todo
- + Com 1.800 funcionários, a sede em Aalen é a maior localidade do grupo



MAPAL Dr. Kress KG  
Obere Bahnstraße 13  
73431 Aalen, Alemanha  
[www.mapal.com](http://www.mapal.com)



CTX beta TC + Robo2Go



CTX beta 1250 TC

## MÁXIMA FLEXIBILIDADE NA PRODUÇÃO E AUTOMAÇÃO

### MÁXIMA FLEXIBILIDADE DAS MÁQUINAS

- + Usinagem completa de 6 lados
- + 100 % de torneamento com até 6.000 rpm
- + 100 % de fresamento graças ao compactMASTER com 120 Nm
- + 100 % de ferramentas: 24 ferramentas no padrão, até 80 ferramentas, opcionalmente
- + Integração tecnológica:  
Engrenagem, retificação, impulso

### MANUSEIO FLEXÍVEL DE PEÇAS PARA TAMANHOS DE LOTE PEQUENOS E MÉDIOS

- + Criação rápida de programa graças aos módulos do programa predefinidos
- + Preparação rápida de armazenamento de peças de mandril para armazenamento de peças de eixo
- + Magazine de empilhamento
- + Redução de pressão para peças de paredes finas



Robo2Go 2ª geração com armazenamento de peças de mandril

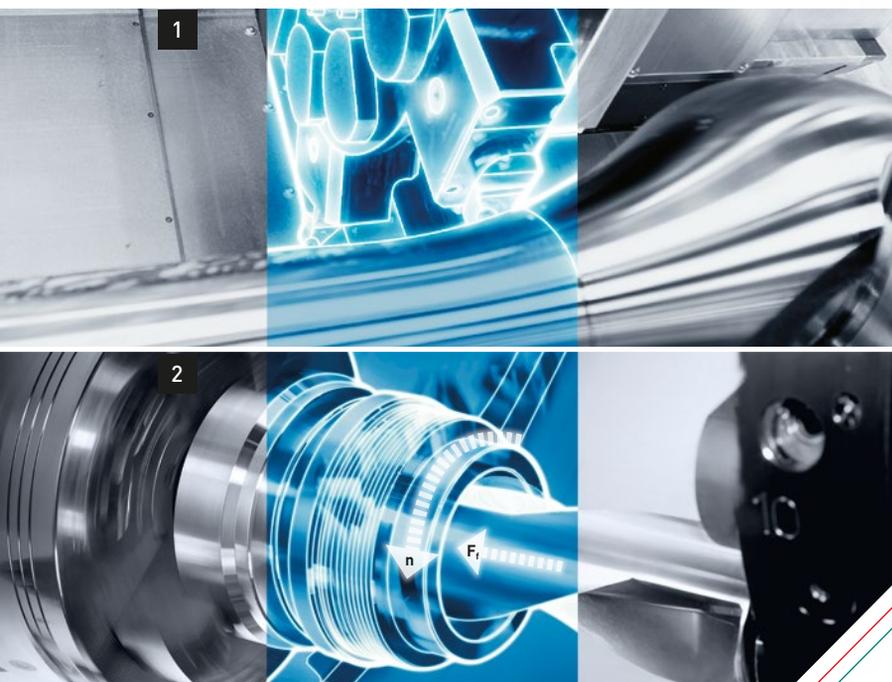


Armazenamento de peças de eixo  
Eixos  $\varnothing 25 - 150$  mm,  
peças de mandril  $\varnothing 25 - 170$  mm



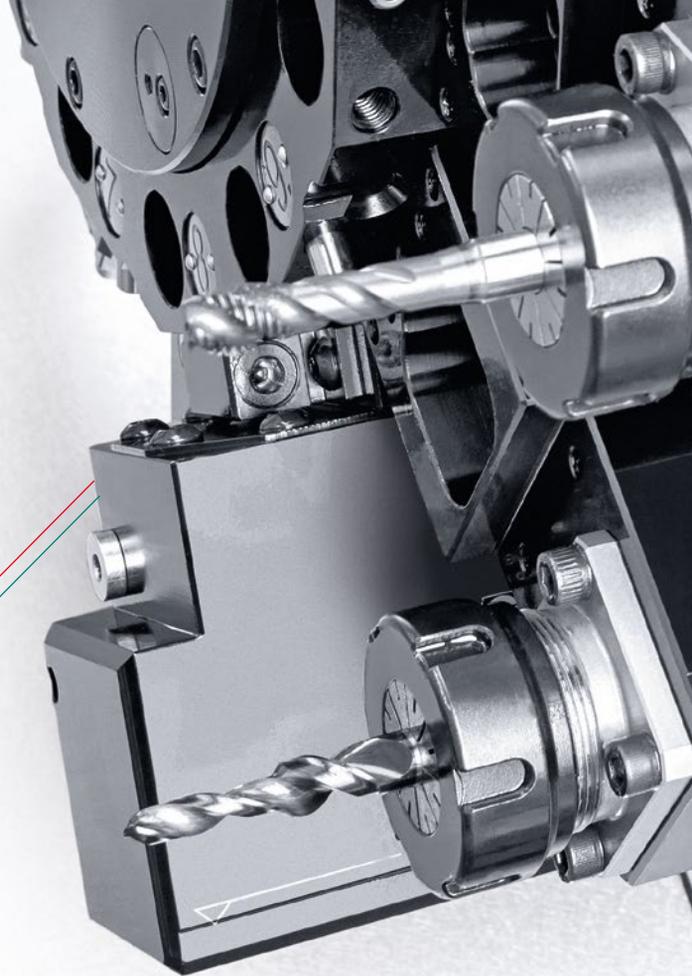
Máscara de programação para ensino de peças em menos de 15 minutos

Veja com os seus próprios olhos!  
A solução completa mais flexível de uma única fonte.  
Demonstrações ao vivo em feiras e centros de tecnologia - também perto de você.



**Technology Cycles DMG MORI selecionados**

1. **Velocidade rotacional alternada:** Prevenção contra vibrações por adaptação específica da velocidade rotacional
2. **Easy Tool Monitoring:** Prevenção contra danos em caso de quebra ou sobrecarga da ferramenta



# CLX 450

## USINAGEM COMPLETA DE 6 LADOS ATRAVÉS DO CONTRAFUSO E EIXO Y

**DESTAQUES**

- + Peças até  $\varnothing 400$  e 800 mm de comprimento de torneamento
- + Fuso principal com torque elevado de 4.000 rpm com máx. de 426 Nm e 25,5 kW (40 % ciclo de funcionamento)
- + Passa-barras  $\varnothing 80$  mm, diâmetros dos mandris 210, 250 ou 315 mm
- + Eixo Y\* de 120 mm para a usinagem descentralizada
- + Usinagem completa de 6 lados através do contrafuso\* até 5.000 rpm, 192 Nm e 14 kW (40 % ciclo de funcionamento), incl. eixo Y
- + Sistema direto de medição da MAGNESCALE no padrão:  
Para versão V1/V3 no eixo X,  
para V4/V6 no eixo X/Y (eixo Z\*)
- + Disponível com SIEMENS ou FANUC

\*Opção



CLX 450 com comprimento de torneamento de 800 mm e contrafuso.



Encontre mais sobre o tema CLX em: [clx.dmgmori.com](http://clx.dmgmori.com)

Usinagem completa de 6 lados  
através do contrafuso e eixo Y de 120 mm.



NOVIDADE

## FANUC TOUCH PARA TODAS AS MÁQUINAS CLX

DESTAQUES

1. Tela tátil de 19"
2. Aplicativos de símbolos de status DMG MORI
3. Exibição CNC padrão FANUC no design iHMI (nova interface de usuário)
4. Teclado por toque ASCII DMG MORI ou funções da máquina (disposições comutáveis)
5. Painel de controle com volante manual integrado
6. SMARTkey DMG MORI com memória USB de 8 GB



NOVIDADE

## Robo2Go 2ª GERAÇÃO PARA A CLX

DESTAQUES

- + Manuseio de peças até  $\varnothing 170$  mm
- + Três versões: Capacidade de carga 10/20/35 kg\*
- + Controle orientado por diálogo, nenhum conhecimento em programação necessário
- + Sistema modular de garras, garras internas e externas no padrão (livremente selecionáveis)
- + Para todas as máquinas CLX com controle SIEMENS e FANUC

\*disponíveis somente para a CLX 450/550

# USINAGEM VERTICAL ALTAMENTE PRECISA GRAÇAS À CONSTRUÇÃO TIPO C-FRAME E AOS FUSOS DE ESFERAS IT 1



Anja Mertens, gerente de produção DINSE e Jörg Möller, líder de equipe.

O desenvolvimento de acoplamentos de cabos de soldagem estabeleceu, em 1954, as bases da DINSE G.m.b.H. bem-sucedida até hoje. A DINSE é um dos principais desenvolvedores e fabricantes de sistemas completos de soldagem nas áreas MIG/MAG, WIG e laser. Sistemas inovadores para soldagem manual, com robô e automática para inúmeras aplicações, entre outras, na construção automobilística, tecnologia aeroespacial e espacial, e construção naval, estão sendo desenvolvidos na localidade do estabelecimento em Hamburgo. As modernas máquinas-ferramentas da DMG MORI garantem padrões de alta qualidade na produção. O parque de máquinas foi expandido recentemente para incluir seis modelos do fornecedor, incluindo duas CMX 600 V.

O espectro de produtos da DINSE varia desde a fonte de alimentação modular, através do alimentador de fio de alta precisão, até o conjunto de soldagem desenvolvido individualmente.

Como um fornecedor completo de soluções globais de sistemas para soldagem industrial, a DINSE agrupa internamente todo o processo de desenvolvimento de produtos. Portanto, a gerente de produção Anja Mertens atribui grande importância a um parque de máquinas confiável e de alto desempenho. A boa disponibilidade das máquinas é o resultado da construção de alta qualidade e do bom serviço por parte da DMG MORI: “Estes fatores são cruciais em novas aquisições, como no caso das duas CMX 600 V.” As fresadoras verticais criaram capacidades adicionais para a usinagem eficiente em 3 eixos.

## CMX 600 V com pacote de produção para a fabricação em série

A DINSE usa uma das duas CMX 600 V para a fabricação em série e novo desenvolvimento de produtos inovadores na construção de protótipos. “Nossa principal competência é o desenvolvimento de soluções especiais individuais”, diz Anja Mertens, referindo-se

## CMX U

# MANUSEIO DE PALETES PH 150 – OPERAÇÃO DIRETAMENTE ATRAVÉS DO CONTROLE

## DESTAQUES

- + Operação diretamente através do controle da máquina, nenhum controle externo adicional para automação
- + Capacidade máx. de carga 150 kg (250 kg opcional)
- + Uma unidade de fixação para dois tamanhos de paleta: 10 paletes 320 x 320 mm ou 6 paletes\* 400 x 400 mm
- + < 40s de tempo de troca de paleta
- + Sistema de fixação VERO-S da SCHUNK com 32 kN de força de fixação; até 112 kN com função turbo
- + Disponível para a CMX V e CMX U, bem como uma série de outras fresadoras da DMG MORI

\*opcional





A DINSE adquiriu duas CMX 600 V para a usinagem eficiente em 3 eixos de protótipos e peças de série.



Na CMX 600 V, a DINSE fresa, entre outras, suportes para robô de soldagem e suportes basculantes para equipamentos de soldagem tandem.

à multiplicidade de diferentes componentes. A segunda CMX 600 V foi projetada com um pacote de produção para séries maiores. “Um transportador de cavacos e uma alimentação interna de agente refrigerante de 40 bar através do centro do fuso garantem uma eliminação eficiente de cavacos mesmo em caso de grandes volumes de cavacos”, diz Jörg Möller, líder de equipe na produção.

**Precisões elevadas graças à construção tipo C-Frame e aos fusos de esferas IT 1**

Devido à sua construção tipo C-Frame estável com uma mesa móvel como eixo X, a CMX 600 V é predestinada para usinagem precisa. Além disso, dispõe de sistemas diretos de medição, compensação de temperatura e fusos de esferas na melhor classe de tolerância IT 1. A precisão elevada, combinada com o equipamento padrão muito extenso e as diversas opções em nível de software e hardware, fazem da CMX 600 V um centro de usinagem vertical extremamente poderoso.

**Programação mais simples graças ao controle multitóque DMG MORI com SIEMENS**

O design ergonômico da fresadora vertical apoia a facilidade de operação bem como o moderno controle 3D com funções de simulação. A DMG MORI pode equipar as máquinas CMX V com SIEMENS, HEIDENHAIN ou FANUC. “Como trabalhamos quase exclusivamente com SIEMENS, optamos logicamente pelo painel multitóque de 19” DMG MORI SLIMline com SIEMENS”, explica Jörg Möller. Com uma capacidade de produção de 80 %, a DINSE é um dos poucos fabricantes de sistemas de soldagem que produz exclusivamente na Alemanha. Anja Mertens explica: “Investimentos na modernização do parque de máquinas são necessários para que possamos trabalhar mais economicamente e manter a produção nacional.”

**FATOS DA DINSE G.M.B.H.**

- + Fundada em 1954
- + Localidades em Hamburgo e nos EUA, colaboradores na Alemanha, Turquia, Índia, China, Polônia, Rússia e Escandinávia, parceiros de vendas em todo o mundo
- + Produção de sistemas inovadores para soldagem manual, com robô e automática para MIG/MAG, WIG e laser



DINSE G.m.b.H.  
 Tarpen 36  
 22419 Hamburg, Alemanha  
[www.dinse.eu](http://www.dinse.eu)



**CMX V E CMX U**

**MANUSEIO DE PEÇAS WH 15 CELL PARA A CMX V E CMX U**

**DESTAQUES**

- + **Sistema modular de automação** para peças até 15 kg
- + **Depósito de peças:**  
 2 x a 6 x bandejas para altura de peça 110 ou 220 mm; bandejas: 600 x 800 mm, peso máx. de carregamento 250 kg
- + Incl. robô Kuka e garras simples ou duplas SCHUNK, incl. mandíbulas específicas de cliente
- + **Níveis de ampliação** (opcionais): Bandeja SPC, rampa em NiO para rejeições, estação de descarga e dispositivo de giro



Disponibilidade	CMX 600 V	CMX 800 V	CMX 1100 V	CMX 50 U	CMX 70 U
WH 6 CELL	•	•	•	•	•
WH 8 CELL	o	o	-	•	-
WH 15 CELL	•	•	•	•	•

• Disponível - não disponível  
 o WH 8 CELL: Apenas mediante pedido; esclarecimento técnico devido à acessibilidade limitada do robô à área de trabalho exigida pela FAMOT

# PRODUÇÃO AUTOMÁTIZADA

## DE COMPONENTES AEROESPACIAIS DE ALTA PRECISÃO EM OPERAÇÃO EM 3 TURNOS

Com mais de 100 anos de experiência na aviação, a PFW Aerospace GmbH é a empresa europeia mais antiga do setor industrial. No início, houve a construção de aeronaves para a primeira guerra mundial. Hoje, em sua sede em Speyer, cerca de 1.800 profissionais qualificados desenvolvem e produzem sistemas completos de tubulação para transportar combustível, água, oxigênio, fluidos hidráulicos ou ar de purga, bem como componentes estruturais complexos

para gigantes do setor como Airbus e Boeing. Outros 400 colaboradores apoiam o trabalho em uma localidade na Turquia. Um grande pilar na produção é a fabricação de elementos de conexão em sistemas de combustível, os chamados conectores. A PFW os usa em um sistema altamente automatizado que consiste em doze DMU 60 eVo *linear* da DMG MORI, três robôs e um depósito de prateleiras altas para os paletes com os dispositivos de fixação.

Doze DMU 60 eVo *linear* encadeadas: Máxima produtividade e 100 % seguro em termos de processo a partir do tamanho de lote 1.

**Michael Säubert**  
Chefe da usinagem na PFW



Fonte: aapsky/Shutterstock.com

#### Fabricação segura no processo de conectores com 95% de capacidade de remoção de metal

No desenvolvimento de uma aeronave, os inúmeros sistemas de tubulação não vêm em primeiro lugar. Pelo contrário, as tubulações de combustível, por exemplo, devem ser dispostas entre os elementos estruturais acabados nas asas. Esta tarefa é uma das principais competências da PFW. A empresa desenvolve e produz os tubos e elementos de conexão necessários. Não vale a pena procurar por componentes padrão aqui. "Só nas asas de um A350 XWB, há 530 conectores diferentes", explica Michael Säubert, chefe dos 90 colaboradores da usinagem complexa. A Airbus está construindo atualmente cerca de oito exemplares por mês, e com tendência para aumentar. Complexidade, elevadas exigências de qualidade e construção leve determinam a

Tendo em vista os componentes altamente relevantes à segurança na PFW, cada componente individual é verificado quanto à precisão e a possíveis fissuras. "As causas das possíveis deficiências devem ser identificadas e eliminadas no processo de fabricação", diz Michael Säubert. Portanto, todos os componentes são numerados e as etapas de usinagem são completamente rastreáveis. Com

isso, é necessária uma cadeia contínua de processos desde a construção, através da usinagem, até o controle de qualidade, razão pela qual a unidade de produção é otimizada para esse fim. A PFW tem, por conseguinte, expandido e automatizado continuamente a produção dos conectores para o Airbus A350 XWB desde 2013.

»

#### FABRICAÇÃO FLEXÍVEL COM 12 DMU 60 eVo *linear* ENCADEADAS

fabricação desses conectores. O trabalho de programação em si é de 40 horas: "A espessura da parede dos componentes de alumínio cai para 0,5mm e tudo é fresado a partir do material maciço." Isso resulta em 95% de capacidade de remoção de metal.



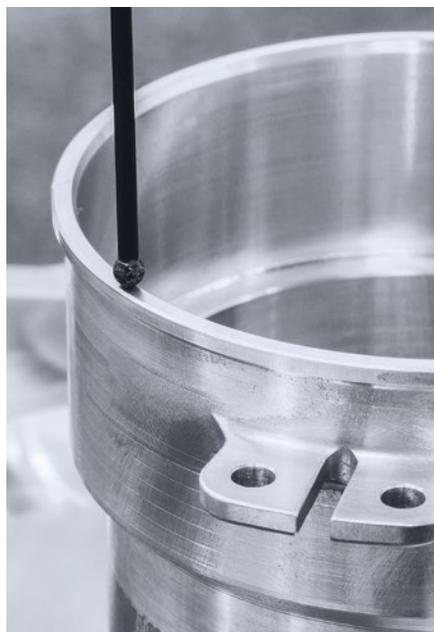
Doze DMU 60 eVo *linear* estão encadeadas na PFW através de um pool de paletes com 743 posições.



Michael Säubert (à esquerda), chefe da usinagem da PFW, com seus mestres Michael Kerner (ao centro) e Max Rebholz na frente de uma das doze DMU 60 eVo *linear* encadeadas.

### 743 posições de paleta para máxima flexibilidade com tamanho de lote 1

Hoje, um total de doze DMU 60 eVo *linear* estão integradas no sistema. Cada quatro fresadoras são equipadas com paletes através de um robô. Os colaboradores levam os paletes para o depósito de prateleiras altas através de seis estações de carregamento com os dispositivos de fixação fabricados internamente. 743 paletes encontram-se ali. Os componentes complexos são fabricados em cinco operações. “Cada máquina pode fabricar qualquer parte e entre as etapas de usinagem os paletes são fixados de acordo com as respectivas necessidades”, diz Michael Säubert, descrevendo a organização do processo. Esta flexibilidade é absolutamente necessária para tamanhos de lote de 1 a 6. “O tempo total médio de execução dos conectores é de cerca de duas horas.”



Os conectores altamente relevantes para a segurança são 100% verificados quanto à precisão e às fissuras.

“O tempo de usinagem dos conectores foi o critério decisivo no investimento”, lembram-se Michael Kerner e Max Rebholz, mestres na produção da PFW. É por isso que um componente de referência foi dis-

## SUPERFÍCIES ATÉ Ra 0,8 µm NA FABRICAÇÃO EM 5 EIXOS

ponibilizado a possíveis fornecedores de máquinas. “A DMG MORI usinou a peça mais rapidamente com a qualidade exigida.” Além disso, já há muitos anos tem-se experiência com os centros de usinagem do fabricante de máquinas-ferramentas. Na produção

*A DMG MORI usinou a peça mais rapidamente com a qualidade exigida.*

**Michael Kerner e Max Rebholz**  
Mestres na produção da PFW



Há 530 conectores diferentes nas asas de um Airbus A350 XWB.



mecânica na PFW, estão em uso 20 modelos da DMG MORI. “Isso, é claro, sugere também uma colaboração que cresceu ao longo de muitos anos.”

**Acionamentos lineares para tempos curtos de usinagem e superfícies até Ra 0,8 µm**

O fato da DMU 60 eVo *linear* ter triunfado neste projeto é devido à sua elevada dinâmica. Os acionamentos lineares e as altas taxas de avanço rápido desempenham um papel fundamental nos curtos tempos de usinagem diz Michael Säubert. A precisão das máquinas também é impressionante. “Especialmente na área da qualidade de superfície, temos exigências muito elevadas com Ra 0,8 a 3,2 µm.” Outro ponto importante foi a remoção dos cavacos: “Com a alta capacidade de remoção de metal, a queda de cavacos é crucial para a alta segurança de processo.”

Os custos de pessoal para a operação do sistema são baixos, em relação às muitas peças. Seis colaboradores equipam a prateleira, realizam pós-usinagens menores e verificam os componentes. Tudo isso é realizado em operação em 3 turnos, atualmente cinco, seis dias por semana no futuro. Todos os meses, cerca de 5.000 conectores saem da fábrica para a Inglaterra, onde o tratamento de superfície é realizado antes da Airbus instalar as peças.

Michael Säubert chega a uma conclusão positiva após um bom ano de produção no sistema completamente automatizado. Os tempos de preparação e os custos de pós-usinagem são muito baixos: “Isso, combinado com uma alta disponibilidade de todo o processo, permite-nos fabricar os conectores de maneira eficiente e competitiva.”

**FATOS DA PFW AEROSPACE**

- + Fornecedor de tecnologias essenciais para a indústria aeroespacial
- + Usinagem de aço, alumínio, titânio e plásticos (PEEK)
- + Serviço de ponta a ponta desde a engenharia até a assessoria de série



PFW Aerospace GmbH  
Am Neuen Rheinhafen 10  
67346 Speyer, Alemanha  
[www.pfw.aero](http://www.pfw.aero)



# AUTOMAÇÃO COMO SOLUÇÃO EFICIENTE PARA TAMANHOS DE LOTE DE 1 A 10.000



Exemplo de produção automatizada de peças de precisão na Mayer.

A Mayer Feintechnik GmbH de hoje está bem distante da época que fabricava miniaturas móveis para ferrovias modelo. Desde a sua fundação em 1951, a empresa de Göttingen tem se desenvolvido continuamente como fornecedor altamente especializado em sistemas para peças de precisão e módulos. Após alguns anos de elevado crescimento, a Mayer Feintechnik emprega agora 110 colaboradores. Com uma produção inovadora em uma nova localidade estabelecida em 2018, esses profissionais qualificados garantem que os clientes da indústria óptica, tecnologia laser e tecnologia médica recebam soluções abrangentes – de forma rápida e orientada para a qualidade. A produção quase totalmente automatizada, com um total de mais de 20 máquinas-ferramentas da DMG MORI, garante produtividade e competitividade. O portfólio varia desde uma MILLTAP 700 com manuseio de peças WH 3, três NMV 3000, com um pool de paletes de 34 posições cada um, até três NH 4000 encadeadas em um LPP com 48 paletes.

A Mayer Feintechnik considera-se um produtor e também um prestador de serviços. “Somente sendo um provedor de sistemas com

pensamento global poderemos atender às altas demandas dos nossos clientes”, explica Frank Neuschulz, sócio-gerente. “Graças às nossas soluções completas, os clientes podem se concentrar em suas principais competências.” A orientação global para o cliente começa já nos estágios iniciais de desenvolvimento: “Ali apoiamos os desenvolvedores e projetistas para fazer com que a fabricação dos produtos seja a mais econômica possível para todos os envolvidos.” A gama de serviços se estende até a logística. “Para evitar grandes inventários, tanto para os clientes quanto para nós, entregamos numa base just-in-time.”

A filosofia empresarial orientada para o cliente da Mayer Feintechnik tem uma influência direta sobre a sua própria forma de trabalhar. Desde que Frank Neuschulz assumiu a gestão da empresa em 2004 – na época, ainda com 15 colaboradores e um volume de negócios de 1,9 milhão de euros – a empresa investiu em novos colaboradores e sua formação permanente, bem como em modernas tecnologias de fabricação. Já no final da década de 1970, Klaus Mayer, filho do fundador da empresa Willy Mayer, adquiriu as



*Graças às máquinas DMG MORI automatizadas, podemos garantir postos de trabalho e contratar novos profissionais qualificados.*

**Frank Neuschulz,**  
Sócio-gerente

primeiras máquinas CNC – na época, ainda no Japão, relembra Frank Neuschulz: “Com a introdução da usinagem completa em uma fixação e máquinas-ferramentas automatizadas, revolucionamos nossos processos de maneira muito semelhante.”

#### **DMG MORI como fornecedor completo de soluções automatizadas de produção**

Para a automatização da produção, Frank Neuschulz realmente queria trabalhar com um parceiro que pudesse entregar tudo de uma única fonte – máquinas-ferramentas, automatização e ferramentas. Ele encontrou um fornecedor completo na DMG MORI. “Mayer Feintechnik tem trabalhado com tornos da Mori Seiki desde 1989, e mais tarde foram adicionados os centros de usinagem da DMG”, refere-se o ferramenteiro treinado à longa cooperação. “Sempre pudemos ver a alta confiabilidade das máquinas em termos de baixos custos de manutenção.” Também a qualidade da usinagem sempre foi convincente: “No torneamento e fresamento, trabalhamos consistentemente na faixa de centésimos.”

As razões para automatizar a produção eram óbvias para Frank Neuschulz: “Para permanecermos competitivos, tivemos que elevar a nossa produtividade, por um lado,

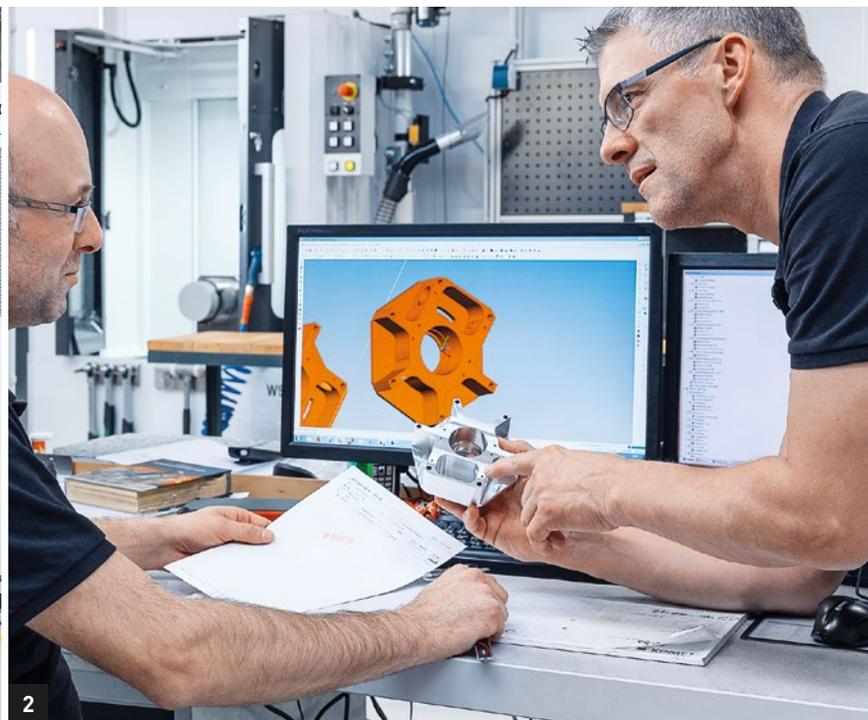
sem aumentar a proporção de custos de pessoal; por outro lado, a flexibilidade tornou-se cada vez mais importante. Os tamanhos de lote variam de 1 a 10.000.” Em particular, os conceitos livres de preparação são um critério importante: “A preparação é chamada Muda em Kaizen japonês, traduzida como: desperdício”, diz Frank Neuschulz, que ele mesmo é um grande amante do Japão. É por isso que ele introduziu também este gerenciamento Lean na Mayer Feintechnik. “O tempo que costumávamos desperdiçar em processos de preparação, hoje, nós o usamos de maneira muito mais eficiente para programar e testar componentes.”

#### **Flexibilidade e produtividade devido ao encadeamento de três NH 4000**

Frank Neuschulz vê um bom exemplo para a otimização do processo em três NMV 3000 automatizadas na época: “Com 181 ferramentas e 34 paletes, as fresadoras de 5 eixos podem ser usadas de forma muito flexível, especialmente para quantidades menores.” Em particular, o eixo C com até 2.000 rpm é usado regularmente para operações de torneamento em peças fresadas. Como estas soluções de produção atingem os seus limites em séries maiores, a Mayer Feintechnik investiu recentemente num encadeamento de três NH 4000. O pool de paletes, com quase »



1



2

1. O sistema de produção mede cerca de 30 metros de comprimento com as três NH 4000.
2. Interação dentro da oficina para otimização global de processos.



A qualidade superior documentada é uma obrigação absoluta no negócio de serviços para a Mayer Feintechnik.

30 metros de comprimento, acomoda até 48 paletes com torres de fixação, que podem ser equipadas com várias peças ao mesmo

## FRESAMENTO EM 4 EIXOS COM ATÉ 720 FERRAMENTAS E 48 PALETES

tempo, dependendo do tamanho dos componentes. Por máquina estão disponíveis 240 ferramentas, o que faz com que a preparação seja perto de zero. Em duas estações de

carga, os colaboradores preparam os paletes. Assim como acontece com as três NMV 3000, aqui qualquer ordem pode ser processada completamente no sistema de manufatura flexível. Frank Neuschulz, compara os sistemas como: "A produtividade, no entanto, é muito maior, o que compensa em caso de séries maiores."

### Postos de trabalho garantidos e expansão graças à automação

Mayer Feintechnik também trabalha de forma avançada na área do torneamento. Uma NZX 2000 foi instalada lá em 2018, que, com seus três revólveres e um carregador de barras, também usina eficientemente peças complexas em grandes quantidades. "Graças às soluções de automação, podemos

usar as máquinas 24 horas por dia para oferecer preços competitivos", alega-se Frank Neuschulz. A orientação consistente rumo à automação e Indústria 4.0 ajuda a continuar crescendo: "Assim, não perdemos ordens para o exterior. A longo prazo podemos, consequentemente, também garantir postos de trabalho e até contratar novos profissionais qualificados."

«



Exemplo de instalação, quatro máquinas NH em um pool linear de paletes LPP.

### FATOS DA MAYER FEINTECHNIK

- + A Mayer Feintechnik foi fundada em 1951, especialista em usinagem de metais de precisão
- + Fornecedor e provedor de sistemas de componentes altamente precisos para indústria óptica, tecnologia laser e tecnologia médica
- + Duas localidades com atualmente cerca de 110 colaboradores, produção em operação multiturno

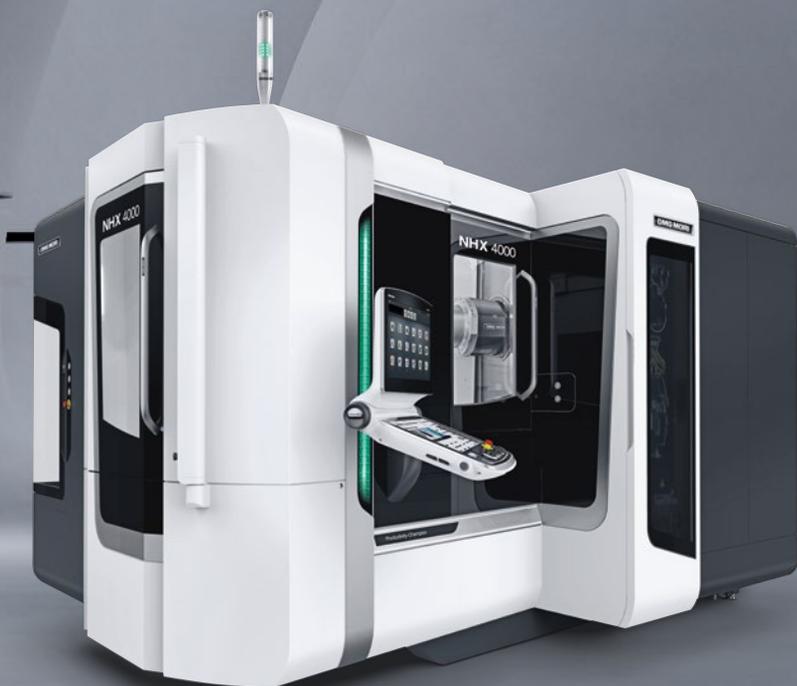
**MAYER**  
Feintechnik

Mayer Feintechnik GmbH  
Marie-Curie-Straße 1  
37079 Göttingen, Alemanha  
[www.mayer-feintechnik.de](http://www.mayer-feintechnik.de)



# NHX 4000 3ª GERAÇÃO

O NOVO PADRÃO PARA CENTROS  
DE USINAGEM HORIZONTAIS



## 7 TECNOLOGIAS EXTRAORDINÁRIAS NO PADRÃO

- 1. speedMASTER 20.000 rpm com 221 Nm**
  - 740 cm<sup>3</sup>/min em CK45
  - Perfuração M42 em CK45 (15.000 rpm com 250 Nm opcional)
- 2. Magazine toolSTAR com 60 posições de ferramentas**
  - Tempo de cavaco a cavaco de 2,2 s (NHX 4000)
  - Controle integrado de quebra de ferramenta
- 3. Transportador de cavacos com tanque e filtro ciclone integrados, bem como unidade de refrigeração de 15 bar**
- 4. Mesa circular NC de 100 rpm (DDM)**
- 5. Interface ampliada de fixação hidráulica, como "acoplador automático" (por baixo) e fixa por cima, para maior flexibilidade na automação**
- 6. Componentes fundidos otimizados para maior dinâmica e estabilidade, bem como sistema de medição smartSCALE da MAGNESCALE**
- 7. CELOS com MAPPs em FANUC e CELOS com SIEMENS**

## SOLUÇÕES PRODUTIVAS DE AUTOMAÇÃO PARA USINAGEM HORIZONTAL

### RPS - ROTARY PALLET STORAGE

- + Pool de paletes giratório com 5, 14 ou 21 paletes adicionais, até 23 paletes no total
- + Tamanho máx. do paleta 500 x 500 mm, peso máx. do paleta 700 kg
- + Tamanho máx. da peça  $\varnothing 800 \times 1.000$  mm



Preparada  
para produção  
sem  
operador!



### CPP & LPP

- + Tamanho máx. do paleta 500 x 500 mm, peso máx. do paleta 700 kg
- + Tamanho máx. da peça  $\varnothing 800 \times 1.000$  mm

### CPP - Carrier Pallet Pool

- + Até 29 paletes
- + Máx. 4 máquinas com 2 estações de carga

### LPP - Linear Pallet Pool

- + Até 99 paletes em 2 níveis
- + Máx. 8 máquinas com 5 estações de carga



Encontre mais sobre o tema Automação em:  
[automation.dmgmori.com](http://automation.dmgmori.com)



Usinagem de molde altamente precisa em uma DMU 210 P.

# PORTFÓLIO INCOMPARÁVEL PARA INFINITAS POSSIBILIDADES



**Anton Schweiger**  
Diretor executivo  
Schweiger GmbH & Co. KG.

No Die & Mold Excellence Center em Pfronten, a DMG MORI concentra-se em suas décadas de experiência em construção de ferramentas e moldes. E aqui, os notáveis especialistas trabalham com os clientes para projetar soluções personalizadas de produção todos os dias.

#### De ponta a ponta, da operação de teste ao sistema turnkey

O espectro varia desde a usinagem de teste, com novas ferramentas ou estratégias de

usinagem, através dos fluxos de trabalho cada vez mais digitalizados e das novas tecnologias: por exemplo, ULTRASONIC e MANUFATURA ADITIVA, até o projeto turnkey automatizado para tempos produtivos de execução até mais de 7.000 horas por ano. Em todo caso, os clientes têm suporte na definição das etapas organizacionais importantes para implementá-los juntos.

Além da competência na equipe e na localidade Pfronten, o Die & Mold Excellence Center

pode recorrer a uma variedade inigualável de máquinas, módulos e possibilidades de todo o mundo DMG MORI (como a visão geral à direita notavelmente mostra).

“As discussões técnicas com o cliente incluem cada vez mais questões de automação e digitalização”, relata Ralph Rösing, chefe do Die & Mold Excellence Center.

O contexto é a mudança da manufatura à construção industrializada de ferramentas e

## EFICIÊNCIA DIGITAL EM OPERAÇÃO XXL 24/7

moldes. Anton Schweiger, diretor executivo da Schweiger GmbH & Co. KG, também tem conhecimento disso, bem como o vice-presidente da Associação de Fabricantes de Ferramentas e Moldes (VDWF – Verband Deutscher Werkzeug- und Formenbauer e. V.). Para onde leva este caminho, entre outros, é mostrado numa vista do galpão XXL com 600 m<sup>2</sup> de sua empresa, que começou há cerca de dois anos em operação 24/7, com os centros de fresamento de pórtico de 5 eixos DMC 270 U e DMC 210 U da DMG MORI – ambos equipados com pool de paletes giratório.

Como fornecedor completo de moldes de injeção altamente complexos para a indústria automotiva, essa foi a primeira implementação de uma cadeia contínua de processos automatizados. A digitalização aqui varia desde o CAD, através do CAM e da simulação, até o monitoramento adaptativo de processos com MPC (Machine Protection Control). Ao mesmo tempo, o torque do fuso de trabalho é monitorado, a liberdade de vibração é garantida e um diagnóstico do fuso é realizado.

O resultado da segurança adquirida no processo é impressionante: Por centro de usinagem, Anton Schweiger menciona um desempenho mínimo de 7.000 horas produtivas de máquina por ano com apenas um turno supervisionado por dia.

### FATOS DA SCHWEIGER

- + 75 colaboradores
- + Moldes de injeção altamente complexos
- + Pesos dos moldes até 30 toneladas
- + End-to-End-Solutions
- + Galpão XXL com 600 m<sup>2</sup> com 2 centros de fresamento de pórtico (DMC 270 U | DMC 210 U)

### SCHWEIGER TOOLS FOR SUCCESS

Schweiger GmbH & Co. KG  
Rigistraße 6-8  
82449 Uffing am Staffelsee  
Alemanha  
[www.schweiger.tools](http://www.schweiger.tools)



### DIE & MOLD EXCELLENCE CENTER

## EXCLUSIVO – EM TODO O MUNDO O MAIOR PORTFÓLIO E KNOW-HOW PARA CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTAS E MOLDES

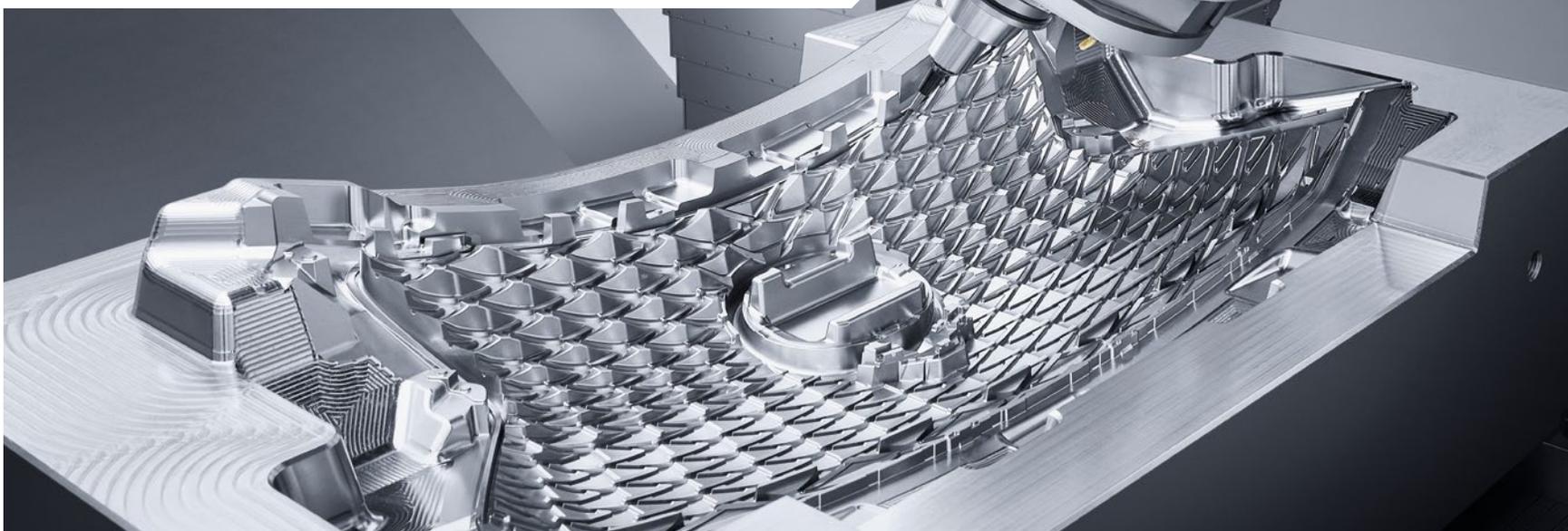
- + **Mais de 50 anos de experiência em mais de 20.000 projetos de tecnologia do sucesso em todo o mundo**
  - Mais de 30 anos do melhor fresamento em 5 eixos da categoria
- + **Fornecedor completo para construção de ferramentas e moldes** – para pequenas inserções em moldes multicavidades até matrizes grandes do prensas servoacionadas
  - Deslocamentos de 200 a 6.000 mm
  - Peças até 150 t
- + **Melhores superfícies Ra <0,15 µm e precisão geométrica TCP <10 µm** através de opções orientadas para aplicação e níveis de ampliação
  - Fusos HSC até 60.000 rpm
  - Acionamentos lineares com até 2 g
  - Ciclos exclusivos de tecnologia, p. ex., VCS Complete para até 30 % maior precisão volumétrica
- + **Integração de novos processos tecnológicos**
  - MANUFATURA ADITIVA, solda por deposição a laser (LMD) para matrizes de moldagem resistentes ao desgaste
  - LASERTEC Shape para texturização a laser 3D repetitiva de superfícies de forma livre
- + **Automação integrada** para a fabricação segura no processo e flexível a partir de tamanho de lote 1
  - Manuseio de peças para pequenos moldes e inserções de molde
  - Manuseio de paletes para moldes e ferramentas
- + **DMG MORI Software Solutions**
  - Automação das cadeias verticais de processos através de soluções CAD/CAM e de simulação baseadas em modelos
  - DMG MORI PRODUCTION PLANNING (ISTOS) para um planejamento assistido da produção mecânica
- + **Consultoria no Die & Mold Excellence Center**
  - Consultoria de aplicações personalizada, para desenvolver a melhor estratégia de usinagem e combinação de ferramentas para a respectiva máquina
  - Equipes internacionais de especialistas otimizam, aconselham e elaboram soluções personalizadas de projetos de tecnologia



**Ralph Rösing**  
Chefe do Die & Mold Excellence Center



# USINAGEM EM 5 EIXOS COM A PRECISÃO DA CALIGRAFIA JAPONESA



Para que as características de design desenvolvidas pelos engenheiros sejam fielmente reproduzidas, os moldes complexos devem ser usinados com precisão absoluta.

Toyota Gosei foi fundada em 1949 pela Toyota Motor Corporation para a produção de componentes de borracha. Desde então, a empresa fabrica produtos automotivos como perfis de vedação, peças funcionais e componentes para o interior e exterior. Entre as muitas fábricas, Nishimizoguchi é responsável pelo desenvolvimento e manufatura de moldes, bem como a produção de equipamentos para a fabricação de produtos de borracha e resina.

Em 2007, um total de três grandes centros de usinagem de 5 eixos da DMG MORI foram instalados – uma DMU 200 P em 2015 e respectivamente uma DMU 210 P em 2017: “O objetivo é fabricar moldes de alta precisão em que todas as características de design dos engenheiros possam ser implementadas e produzidas, e isso a um baixo custo”, diz Junichi Sato, vice-gerente geral na área de

construção de moldes e máquinas. Especialmente as grelhas de radiador e as “faces” dos carros têm sido surpreendentes há algum tempo com designs impressionantes, como por exemplo, a grelha de radiador fusiforme do Lexus, para a qual a Toyota Gosei fabrica os moldes.

**“Graças às máquinas de 5 eixos da DMG MORI, agora podemos usinar completamente nossos moldes em uma peça e em uma fixação.”**

“Nós costumávamos produzir os grandes moldes para a grelha de uma peça em segmentos individuais de no máximo cinco toneladas de peso em diferentes fixações. O acabamento das superfícies era feito por meio de eletroerosão”, relembra Sato. Este processo foi completamente revisto. “As grandes máquinas de 5 eixos da DMG MORI podem agora usinar completamente os

moldes em uma peça e em uma fixação.” A fixação demorada não existe – também uma vantagem de segurança. “Em comparação com máquinas de outros fabricantes, os modelos DMG MORI alcançavam de longe as melhores velocidades de corte e precisões”, disse Sato sobre a decisão pelas máquinas de pórtico DMU.

**20% menos de tempo de usinagem devido a usinagem completa**

Koji Hayashi, gerente da construção de moldes, explica a ideia básica das vias de ferramentas: “Quando criamos vias para ferramentas existentes usando CAM, os movimentos e as velocidades de usinagem das ferramentas são parcialmente limitados. Para uma usinagem mais eficiente, nós mesmos desenvolvemos internamente ferramentas apropriadas.” Enquanto a usinagem convencional exigia quatro ferramentas na época, hoje é



*“Na construção de moldes, queremos aplicar as pinceladas finas da caligrafia japonesa também ao movimento das ferramentas.”*

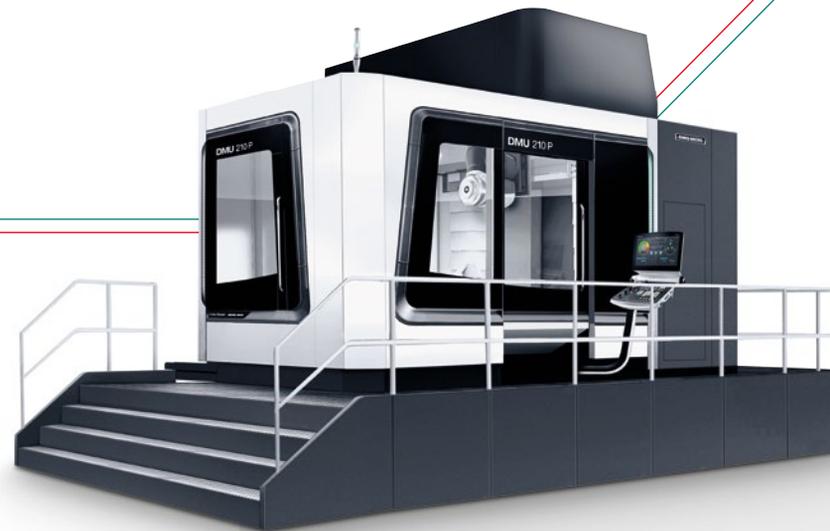
**Junichi Sato**

Vice-gerente geral na área de construção de moldes e máquinas

necessária apenas uma ferramenta, o que reduz significativamente o tempo de usinagem. Isso afeta também o acabamento das superfícies. “Graças à qualidade de produção nas máquinas de 5 eixos, o custo para a eletroerosão é reduzido. Atualmente economizamos 20% do tempo de usinagem total original.” No futuro, todo o acabamento das superfícies ocorrerá nas máquinas DMG MORI.

#### Habilidades de 5 eixos exclusivas

A Toyota Gosei garante habilidades incomparáveis na construção de moldes com alto grau de reprodutibilidade do design e uma relação equilibrada entre custo e prazo de entrega. A empresa fabrica moldes complexos tanto para a Toyota Motor Corporation quanto para outros fabricantes no país e no exterior. “Vamos explorar a usinagem em 5 eixos muito além dos limites da construção convencional de moldes”, diz Sato sobre uma perspectiva futura. “Na construção de moldes, queremos aplicar as pinceladas finas da caligrafia japonesa também ao movimento das ferramentas.”



DMU 210 P

## MAIS DE 1.500 MÁQUINAS DE PÓRTICO INSTALADAS

#### DESTAQUES

- + Peças até  $\varnothing 2.500 \times 1.460$  mm e 10 t (8 t no padrão)
- + Fuso de motor powerMASTER com 1.000 Nm e fuso de transmissão torqueMASTER com 1.800 Nm
- + Dinâmica elevada até 0,6g e marchas rápidas até 60 m/min
- + Suporte de 3 pontos através de base rígida da máquina; nenhuma fundação necessária
- + Alta estabilidade de temperatura para precisão de posicionamento até  $< 10 \mu\text{m}$
- + Maior precisão de duração devido a guias lineares refrigeradas e compensação ativa de deslocamento de fuso



Colaboradores da construção de moldes na frente da DMU 210 P, que foi instalada em 2017.



Os programadores CAM se esforçam para desenvolver vias de ferramentas que aproveitem plenamente as possibilidades da usinagem em 5 eixos.

#### FATOS DA TOYODA GOSEI

- + Fundada em 1949 pela Toyota Motor Corporation para a produção de componentes de borracha
- + Toyota Gosei é responsável pelo desenvolvimento e manufatura de moldes, bem como a produção de equipamentos para a fabricação de produtos de borracha e resina

**TOYODA GOSEI**

Toyota Gosei Co., Ltd.  
1 Haruhinagahata Kiyosu,  
Aichi 452-8564, Japão  
[www.toyoda-gosei.com](http://www.toyoda-gosei.com)



# DEZ MÁQUINAS DMG MORI COMO GARANTIA DE QUALIDADE

PARA A PRODUÇÃO EFICAZ DE  
MOLDES E FERRAMENTAS  
ALTAMENTE PRECISOS

Desde 1994, a Werkzeugbau LEISS GmbH é globalmente conhecida como uma fabricante competente e bem-sucedida de moldes por sopro e extrusão, e moldes por sopro com estiramento. A empresa, sediada na cidade de Ludwigsstadt, na Francônia, desenvolve novos projetos de embalagens em estreita colaboração com clientes das indústrias automobilística, cosmética, alimentícia e farmacêutica. Um parque de máquinas de alto desempenho garante a qualidade, o qual inclui, entre outras, dez máquinas CNC da DMG MORI. Com uma DMC 1850 V da DMG MORI, a Werkzeugbau LEISS GmbH tem aumentado a sua capacidade de usinagem vertical desde julho de 2018.

“Como provedor completo de serviços na construção de ferramentas, nós nos consideramos um parceiro de nossos clientes”, explica Daniel Leiss, a estratégia corporativa da Werkzeugbau LEISS GmbH. Ele dirige a empresa junto com seu pai Fritz Leiss. Essas parcerias estreitas começam já no desenvolvimento de novos designs de embalagens: “Quanto mais cedo apoiamos o processo com a nossa experiência, mais econômica se torna a produção das ferramentas.” Cerca de 250 novas ferramentas são criadas a cada ano com um total de cerca de 1.000 cavidades.

*Graças à alta estabilidade e precisão da nova DMC 1850 V, pudemos reduzir ao mínimo o retrabalho das ferramentas, especialmente na área de grandes moldes em máquinas de curso longo.*



**Daniel Leiss,**  
sócio-gerente da Werkzeugbau LEISS GmbH



A produção de moldes por sopro e extrusão varia da perfuração e do fresamento das refrigerações, através do desbaste, até o acabamento e, com isso, necessita de centros de usinagem aplicáveis universalmente.



HISTÓRIA DO CLIENTE – WERKZEUGBAU LEISS GMBH

Desde julho de 2018, além dos centros de usinagem verticais menores da série DMC V, a Werkzeugbau LEISS GmbH utiliza também a grande DMC 1850 V.

Além disso, existem componentes periféricos, como mandris de sopro ou bocais/núcleos e máscaras/unidades de perfuração. Um departamento de serviços assume o reparo e a manutenção de moldes por sopro existentes de sua própria produção ou de produção externa.

#### Retrabalho mínimo graças à alta estabilidade e precisão

O parque de máquinas da Werkzeugbau LEISS GmbH compreende sete centros de usinagem verticais da série DMC V da DMG MORI, incluindo a DMC 1150 V, a DMC 1450 V bem como a nova DMC 1850 V. Em particular, os moldes por sopro e extrusão altamente precisos usam intensamente as máquinas. "A alta precisão das máquinas reduz o custo ao mínimo na pós-usinagem", menciona Daniel Leiss, referindo-se ao polimento final dos moldes.

"Com a DMC 1850 V, a DMG MORI adaptou consistentemente um conceito de máquina comprovado aos crescentes requisitos de qualidade na usinagem de componentes maiores e mais pesados", diz Daniel Leiss. O centro de usinagem vertical chega a 1.850 mm de deslocamento no eixo X. No eixo Y e Z, são 700 e 550 mm, respectivamente. O peso de carregamento é de no máximo 3.000 kg.

#### Design da máquina para usinagem eficaz de desbaste e usinagem de acabamento altamente precisa

A base da máquina de uma peça feita de ferro fundido cinza, as medidas abrangentes de refrigeração no padrão e os fusos de esferas acionados diretamente bem como os sistemas diretos de medição absoluta no padrão asseguram a alta precisão e dinâmica

durante a usinagem. Distâncias mais largas das guias também proporcionam rigidez suficiente na usinagem pesada. Isso significa que

## BOM SERVIÇO, PREÇOS ATRAENTES

a DMC 1850 V se encaixa idealmente ao perfil exigido da Werkzeugbau LEISS GmbH. "A rigidez reflete-se na usinagem 2,5D, assim como na perfuração, e também na usinagem de desbaste 3D. Mas também na usinagem de acabamento 3D, a máquina impressiona com a sua precisão e dinâmica e, com isso, oferece-nos capacidade operacional universal em todas as fases de produção das ferramentas", diz Daniel Leiss.

#### Bom serviço, preços atraentes e fusos MASTER com 36 meses de garantia

O desempenho e a qualidade dos centros de usinagem DMG MORI sempre foram cruciais na decisão de aquisição para a Werkzeugbau LEISS GmbH. "Mas o serviço também é convincente", relata Daniel Leiss. Dentro de 24 horas, a DMG MORI poderia entregar um fuso de substituição. A garantia de 36 meses em fusos da série MASTER é também uma grande vantagem – e isso sem limitação de horas.

A DMC 1850 V já está equipada com um fuso inlineMASTER de 15.000 rpm no padrão. A Werkzeugbau LEISS GmbH utiliza o fuso speedMASTER opcional com 20.000 rpm. Um fuso powerMASTER com 288 Nm e um fuso de motor com 40.000 rpm arredondam a

gama de produtos. O magazine de ferramentas, com espaço para 30 ferramentas, oferece um alto grau de flexibilidade na produção diária. A aba vertical ao magazine protege contra sujeira e aumenta, assim, a vida útil.

Para Daniel Leiss, a flexibilidade é uma palavra-chave decisiva: "Em especial, o negócio de serviços em crescimento exige produção flexível." Em sua própria oficina de formação, a Werkzeugbau LEISS GmbH treina jovens talentos competentes. "Apenas colaboradores competentes são capazes de explorar plenamente o potencial de boas máquinas-ferramentas, como a DMC 1850 V."

«

#### FATOS DA WERKZEUGBAU LEISS GMBH

- + Fundada em Ludwigsstadt em 1994
- + 65 colaboradores
- + Desenvolvimento e produção de moldes por sopro e extrusão e moldes por sopro com estiramento para indústrias automobilísticas, alimentícias e farmacêuticas, entre outras



Werkzeugbau LEISS GmbH  
Uferstraße 1-2  
96337 Ludwigsstadt, Alemanha  
[www.leiss-gmbh.de](http://www.leiss-gmbh.de)



# USINAGEM EM 5 EIXOS DE IMPLANTES MÉDICOS NA FAIXA DE $\mu\text{m}$

Com foco em pesquisa e desenvolvimento, assim como na produção de articulações artificiais, a LINK Orthopaedics China Co., Ltd., que foi fundada em Pequim em 2009, está vivenciando atualmente um desenvolvimento comercial rápido. No lado técnico da produção, as máquinas-ferramentas da DMG MORI suportam a expansão contínua da gama de produtos e as capacidades crescentes. Assim, uma haste para articulações artificiais de quadril, que é um produto líder na tecnologia médica, é fabricado pela empresa em uma DMU 50.

A LINK Orthopaedics China decidiu usar máquinas-ferramentas da DMG MORI depois que seis funcionários concluíram cursos de treinamento na Waldemar LINK, em Hamburgo, em 2008. A sede alemã trabalha com o fornecedor de máquinas há muitos anos. Para assegurar uma continuidade dos produtos de alta qualidade entre Alemanha e China, a LINK Orthopaedics China adaptou os padrões alemães na fábrica, que foi fundada em 2009: Processos tecnológicos, matérias-primas e máquinas-ferramentas.

## DMU 50: 10.000 eixos de articulação de quadril por ano

A LINK Orthopaedics China produz produtos médicos altamente precisos como articulações artificiais de quadril, articulações de joelho ou instrumentos cirúrgicos. Especialmente os implantes exigem precisão absoluta. "Esta precisão é a principal razão pela qual nós selecionamos as máquinas-ferramentas altamente precisas da DMG MORI para a produção na China", explica Andreas Nepl, gerente de operações da LINK Orthopaedics China. O resultado é mostrado pelo exemplo de um eixo para articulações artificiais de

Haste para articulações artificiais de quadril feita de titânio.



## PRECISÃO DOS PRODUTOS MÉDICOS NA FAIXA DE $\mu\text{m}$

estabilidade, a DMU 50, comprada em 2013, atende a esta exigência. Igualmente importante é a usinagem completa em 5 eixos em uma fixação. "Ela aumenta a precisão de posicionamento porque os erros devido a procedimentos de fixação são excluídos", diz Andreas Nepl. A LINK Orthopaedics China também fabrica outros produtos em máquinas-ferramentas da DMG MORI, como por exemplo, copos de articulação de quadril em centros de torneamento e fresamento da série NT e



Na DMU 50, a LINK Orthopaedics China fabrica produtos médicos altamente precisos.



*Nossas máquinas DMG MORI atendem a todos os requisitos de disponibilidade e precisão de peça mesmo em operação 24/7.*

*Andreas Nepl, gerente de operações  
Sr. Wu, gerente da fábrica*

cabeças de rótula ou instrumentos cirúrgicos em tornos NL e NLX. Aqui também, Andreas Nepl enfatiza a precisão das máquinas: “A alta rigidez das máquinas assegura uma alta precisão a longo prazo.”

**Produção 24/7 graças à alta disponibilidade das máquinas**

A LINK Orthopaedics China lida com a alta capacidade de produção nas máquinas DMG MORI, com uma produção em três turnos em sete dias por semana, 24 horas por dia, se necessário. “Mesmo com essa carga constante nas máquinas, os produtos sempre atendem aos requisitos de precisão e qualidade de superfície”, diz Andreas Nepl. Também é crucial o bom serviço por parte da DMG MORI: “Tempos curtos de resposta dentro de 24 horas garantem alta disponibilidade das máquinas.”

**FATOS DA LINK**

- + Fundada em Pequim em 2009, 70 colaboradores
- + Filial da Waldemar LINK GmbH em Hamburgo
- + 1.000 colaboradores em 20 localidades em 17 países
- + Fabricação de produtos médicos altamente precisos como articulações artificiais de quadril, articulações de joelho ou instrumentos cirúrgicos



LINK Orthopaedics China Co., Ltd.  
Nº 12 Bo Xing Yi Lu  
Beijing 100076,  
República Popular da China  
[www.linkorthopaedics.com](http://www.linkorthopaedics.com)



«

**DMG MORI**

TECHNOLOGY PARTNER

## Fluidos de maquinação do especialista

Para todos os materiais.  
Adequado a todos os processos.  
Redução significativa de custos.  
[www.fuchs.com/pt](http://www.fuchs.com/pt)

LUBRICANTS. TECHNOLOGY. PEOPLE.



# NA BUSCA DO $\mu$ m



**Ralf Hecht** (à esquerda), diretor de operações na Toni Behr, e **Christian Retzlaff**, responsável pela DMC 125 FD duoBLOCK instalada em 2016, inclusive integração tecnológica para retificação.

Há mais de 70 anos, a Toni Behr Maschinen & Apparatebau GmbH tem se destacado pelos mais altos padrões de qualidade na usinagem. Com cerca de 40 colaboradores, o prestador de serviços de Gräfelfing, perto de Munique, produz componentes de precisão para a construção de máquinas em geral, o setor aeroespacial, a tecnologia de medição e a indústria eletrônica. Toni Behr cumpre as ordens exigentes dos clientes com anos de experiência em torneamento, fresamento e retificação, bem como com a moderna tecnologia CNC – incluindo 17 tornos e centros de usinagem da DMG MORI. A estreita colaboração com o fabricante de máquinas-ferramentas foi reforçada em 2016 como parte de uma cooperação para o desenvolvimento: Desde então, Toni Behr usa uma das primeiras DMC 125 FD duoBLOCK com pacote de retificação consistindo em adaptações mecânicas bem como ciclos de retificação e dressamento.

“Nosso objetivo é atender a todas as exigências dos clientes”, explica Ralf Hecht, diretor de operações na Toni Behr. “Por esta razão, estamos familiarizados com a faixa de  $\mu$  na produção há muitos anos.” Esta experiência abrange todo o espectro de serviços.

## TUDO EM UMA FIXAÇÃO: FRESAMENTO, TORNEAMENTO E RETIFICAÇÃO

Mesmo no desenvolvimento, Toni Behr apoia seus clientes quando necessário. “Podemos estimar o que é viável e mostrar novas possibilidades na construção.” O know-how e a experiência dos colaboradores são pilares



A DMC 125 FD duoBLOCK, incluindo o pacote de retificação, combina fresamento, torneamento e retificação em uma fixação.

importantes nesta filosofia orientada para o cliente, como afirma Ralf Hecht: “É por isso que é importante passar esse conhecimento.” A instrução de jovens talentos também atende a uma necessidade de profissionais qualificados.

A instrução tem a mesma importância na Toni Behr como uma formação tecnológica contínua. “Só permanecemos competitivos se continuarmos com a evolução tecnológica”, diz Ralf Hecht. No passado, a tecnologia de 5 eixos e a usinagem de fresamento-torneamento já teriam revolucionado os processos de produção. Em 2016, Toni Behr foi um passo adiante. Em um projeto piloto com a DMG MORI, os especialistas em precisão instalaram uma DMC 125 FD duoBLOCK com a integração tecnológica para retificação.

#### **Integração tecnológica para fresamento, torneamento e retificação em uma fixação**

“A partir da combinação de fresamento,

torneamento e retificação em uma fixação, prometemo-nos enormes efeitos de racionalização”, diz Ralf Hecht, recordando a instalação do novo desenvolvimento da DMG MORI. Enquanto o processo convencional consiste em torneamento, fresamento e uma usinagem de retificação a jusante – entre outros, em máquinas da Taiyo Koki do grupo DMG MORI – Toni Behr tem, por exemplo, a possibilidade de fazer furos de posicionamento com a nova DMC 125 FD duoBLOCK após a retificação, sem precisar fixar o componente.

#### **Usinagem completa para tolerâncias de moldes e posições na faixa de $\mu$**

“Realizamos as etapas de trabalho que realmente importam, ou seja, usinagem de precisão e retificação, agora em uma fixação.” Graças a um pacote de precisão com medidas abrangentes de refrigeração, a estabilidade térmica da máquina é ainda mais otimizada, de modo que é usinada na faixa de tolerância

#### **TECHNOLOGY CYCLE EXCLUSIVO**

## **RETIFICAÇÃO – FRESAMENTO**

- + Melhor qualidade de superfície através da integração da tecnologia de retificação
- + Ciclos de retificação para retificação interna, externa e plana, bem como ciclos de dressamento
- + Sensores de vibração mecânica para iniciar e dressar
- + Sistema de refrigeração de 1.300 l com filtro centrífugo integrado
- + Para filtragem até uma unidade de partícula  $> 10 \mu\text{m}$
- + Unidade de bocal AKZ opcional para melhor refrigeração possível diretamente no local da intervenção da ferramenta



#### **BENEFÍCIOS AO CLIENTE**

- + Precisão da superfície  $< 0,4 \mu\text{m}$
- + Circularidade  $< 5 \mu\text{m}$
- + Qualidade 5 para  $\varnothing < 120 \text{ mm}$
- + Qualidade 4 para  $\varnothing > 120 \text{ mm}$



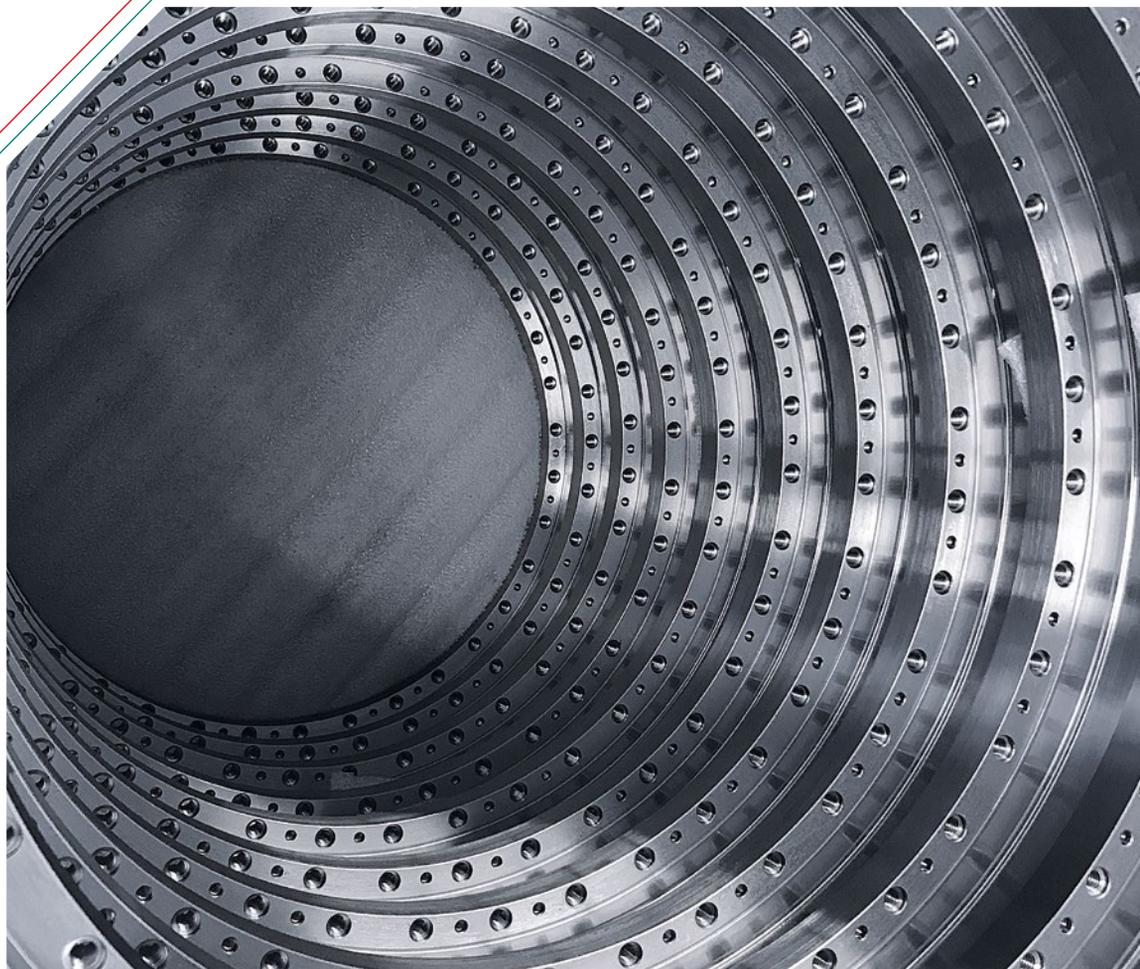
Para obter mais informações sobre os Technology Cycles, acesse: [techcycles.dmgmori.com](http://techcycles.dmgmori.com)

de dois centésimos mesmo em diferentes condições ambientais. “Ao retificar sem fixação adicional, é muito mais fácil manter as tolerâncias de moldes e posições”, diz Ralf Hecht. Estas tolerâncias são de poucos  $\mu\text{m}$ .

#### Tempo de execução reduzido em até 25 %

A retificação em uma máquina de fresamento-torneamento deu novas possibilidades aos operadores, mas também foi um desafio, Ralf Hecht explica: “Dois colaboradores – um torneador e um da área de fresamento – são responsáveis pela DMC 125 FD duoBLOCK. Então a retificação era nova para ambos.” Os valores empíricos foram rapidamente coletados de modo que Toni Behr hoje se beneficia das vantagens da integração tecnológica para retificação. Ralf Hecht, em particular, pode avaliar bem os resultados de usinagem porque a retificação faz parte do trabalho diário: “O processo de retificação na DMC 125 FD duoBLOCK alcança resultados que se mantêm com qualquer retificadora convencional. E a propósito, pudemos reduzir nosso tempo de execução em até 25%.”

Os processos de fabricação bem organizados facilitam a DMC 125 FD duoBLOCK com a ajuda do seu trocador de paletes. Em muitos casos, os componentes são fixados com dispositivos especiais, o que implica em um esforço de preparação comparativamente elevado. No entanto, isso acontece paralelamente ao tempo operacional. Os operadores também são responsáveis pela construção e programação dos componentes. “Eles executam estas tarefas paralelamente ao



Componente de turbina para a indústria aeroespacial, totalmente usinado na DMC 125 FD duoBLOCK.

tempo operacional com a SIEMENS NX-CAM”, acrescenta Ralf Hecht.

#### Continuar garantindo a competitividade

Com componentes de alta precisão, Toni Behr assegura a sua competitividade. Ralf Hecht está convencido de que as exigências dos clientes continuarão aumentando, de modo que os avanços tecnológicos, como a DMC 125 FD duoBLOCK, incluindo o pacote de retificação, continuarão sendo obrigatórios. Em termos de processo geral, as exigências também estão aumentando. “A nossa localidade está atualmente atingindo seus limites logísticos”, diz Ralf Hecht, que está à frente de uma mudança iminente em novembro de 2018: “A nova construção, com um grande galpão de produção, ajuda-nos a otimizar ainda mais os processos.” E há outro benefício decisivo: “Na produção totalmente climatizada, obteremos o  $\mu\text{m}$  ainda mais rapidamente.”

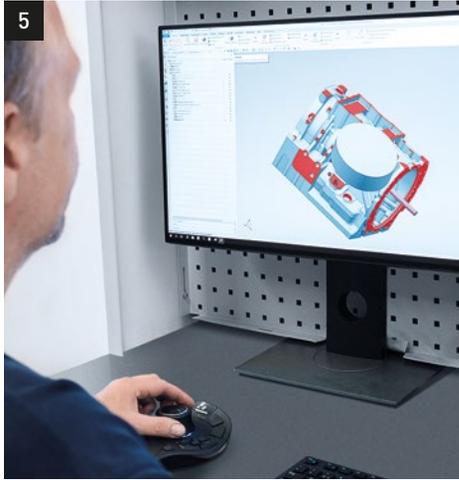
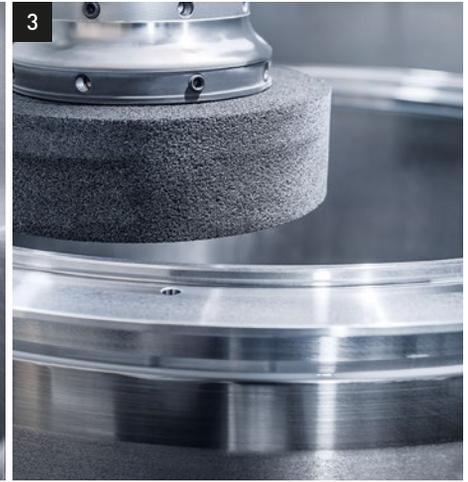
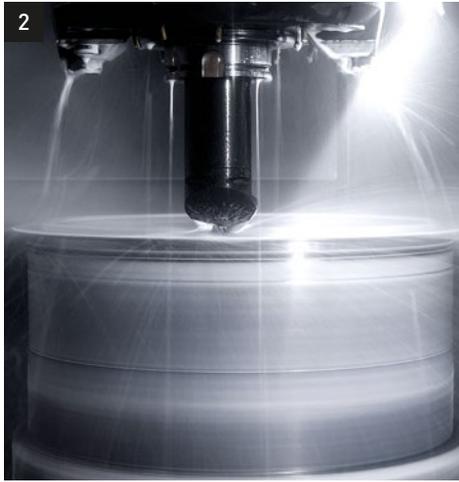
#### FATOS DA TONI BEHR

- + Empresa familiar na terceira geração, fundada em 24/10/1945 por Anton Jakob Behr, em Munique.
- + Mudança para um galpão de produção completamente novo e totalmente climatizado, em 2018
- + Especialista em peças de alta complexidade com uma precisão de até  $3\mu\text{m}$  e tamanhos entre 60 e 1.250 mm



Toni Behr  
Maschinen & Apparatebau GmbH  
Seeholzenstraße 2  
82166 Gräfelfing, Alemanha  
[www.tonibehr.de](http://www.tonibehr.de)





1. A DMC 125 FD duoBLOCK é uma das 17 máquinas DMG MORI na produção da Toni Behr.

2+3. A DMC 125 FD duoBLOCK, incluindo o pacote de retificação, combina fresamento, torneamento e retificação em uma fixação.

4. Com tolerâncias de moldes e posições de poucos  $\mu\text{m}$ , a Toni Behr destaca-se de muitos concorrentes.

5. Durante a usinagem, o operador programa os componentes com a SIEMENS NX-CAM.

6. Com seu trocador de paletes, a DMC 125 FD duoBLOCK possibilita a preparação paralelamente ao tempo operacional.

**SIEMENS**  
Ingenuity for life

“My machines?  
Always well-equipped.”

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

NO RETRATO

# ADAMOS: A CONSTRUÇÃO DE MÁQUINAS DESENVOLVE A DIGITALIZAÇÃO

ADAMOS é a aliança estratégica em construção de máquinas e sistemas para os temas futuros Indústria 4.0 e Industrial Internet of Things (IIoT). O objetivo é combinar o know-how da construção de máquinas, produção e tecnologia da informação. Juntos, os parceiros pretendem dominar os desafios digitais juntos e desenvolver soluções e produtos IIoT em colaboração e centrados no cliente.



ADAMOS Hackathon 4.1, Pfronten, DMG MORI, janeiro de 2018

ADAMOS Hackathon 4.2, Bietigheim-Bissingen, Dürr AG, agosto de 2018

# ADAMOS: VITAL E INDEPENDENTE DO FABRICANTE

A cúpula digital do governo federal alemão em Nuremberg, no início de dezembro de 2018, deixou claro, mais uma vez, o quanto importante a Internet of Things é para o desenvolvimento industrial e a importância que terão as plataformas no futuro, especialmente para as empresas de médio porte. No grande acontecimento, estava também a ADAMOS GmbH.

## ADAMOS – O PADRÃO NA CONSTRUÇÃO DE MÁQUINAS E SISTEMAS

A ADAMOS apresentou-se como parte de um painel de discussão sobre “Plataformas e inteligência artificial”. O Dr. Marco Link, diretor executivo da ADAMOS, enfatizou a abordagem de parceria da iniciativa de digitalização ADAMOS “de construtores de máquinas para a construção de máquinas.”

A “mentalidade colaborativa” está firmemente ancorada no DNA da empresa com a sua fundação há um ano, salientou ele. Ele também enfatizou que a ADAMOS é muito mais do que apenas uma plataforma tecnológica. Pelo contrário, os parceiros da ADAMOS

são apoiados integralmente no interesse de seus clientes na transformação digital.

### Interdisciplinar com todos os ADAMOS-Stakeholders e seus clientes

“A digitalização na produção só pode ser desenvolvida de forma interdisciplinar e centrada no cliente com todas as partes interessadas”, acredita Christian Thönes, presidente do conselho da DMG MORI AKTIENGESELLSCHAFT, um dos membros fundadores da ADAMOS.

Como um exemplo para a DMG MORI, ele menciona a plataforma de serviços WERKBLiQ, que estará disponível como uma solução totalmente integrada na plataforma ADAMOS IIoT a partir de fevereiro. E isso “em todos os fabricantes para todos os ADAMOS-Stakeholder e seus clientes, bem como em todo o mundo até a China”, como ele mesmo enfatiza (leia também a reportagem da WERKBLiQ nas páginas 44 e 45 desta edição).



### DIGITAL WORKPIECE

## COINOVAÇÃO NA SUA FORMA MAIS CRIATIVA

### DESTAQUES

A “peça digital” atribui dados de diferentes máquinas a uma peça específica através de diversas etapas de produção. A ideia para esta coinovação vem de um ADAMOS Hackathon.

- + **Visão geral** de todas as peças usadas em máquinas selecionadas
- + **Vista detalhada** de peças selecionadas com as respectivas informações sobre todas as máquinas e etapas do processo
- + **API abrangente** para reutilização pelos parceiros da ADAMOS





A ADAMOS oferece uma combinação exclusiva de rede e tecnologia para a construção de máquinas e sistemas. A ADAMOS tem atualmente 10 parceiros, incluindo a Weber Maschinenbau GmbH e a Mahr GmbH, e está aberta para outros parceiros.

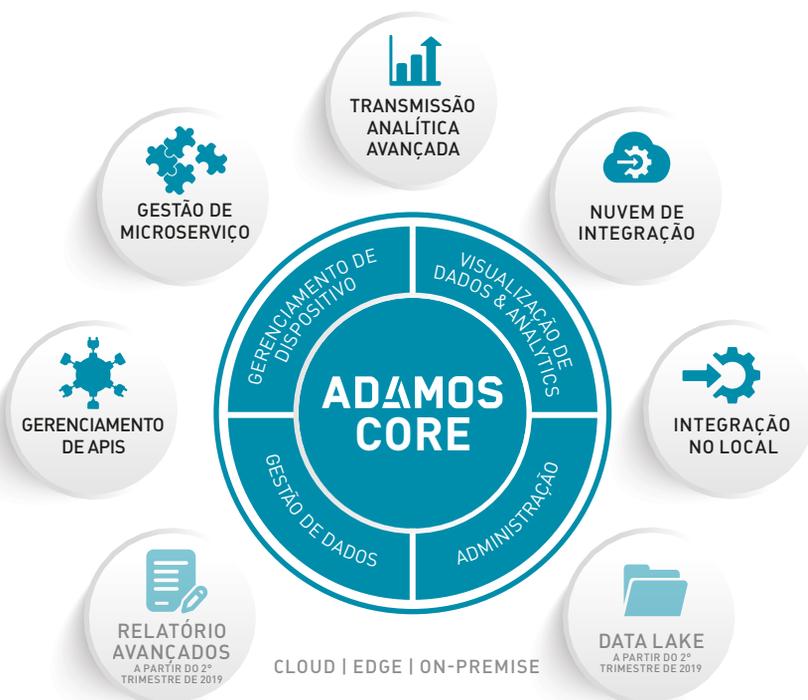
## A PLATAFORMA ADAMOS IIoT: ESCALONÁVEL, ABERTA, LEADING EDGE



**Dr. Tim Busse**  
Diretor executivo ADAMOS  
tim.busse@adamos.com



**Dr. Marco Link**  
Diretor executivo ADAMOS  
marco.link@adamos.com



A base técnica para produtos digitais e modelos de negócios é fornecida pelas plataformas IIoT. Eles são a base para a conexão de milhões de diferentes máquinas, sistemas e equipamentos. Os dados obtidos podem ser coletados, visualizados e monitorados de forma consistente, e seu comportamento de processo pode ser influenciado através das plataformas. A ADAMOS fornece uma plataforma IIoT aberta e neutra do ponto de vista do fabricante, para processamento de dados e criação de aplicações digitais.

### Plataforma ADAMOS IIoT

- + Módulos utilizáveis de forma independente com funcionalidades abrangentes
- + Integração perfeita dos módulos para desenvolvimento rápido e fácil de aplicações
- + Ampliação contínua dos módulos

## VISÃO GERAL DA ADAMOS

### Em todos os fabricantes e em todo o mundo até a China

Dr. Tim Busse, diretor executivo na ADAMOS e também chefe da subsidiária WERKBLiQ GmbH da DMG MORI, aproveita a oportunidade para se referir aos novos atributos da ADAMOS orientados para parceiros e clientes como a aceleração de inovações através de troca de conhecimentos entre segmentos. Ele cita o projeto de coinovação "DIGITAL WORKPIECE" na ADAMOS, como um excelente exemplo, que pode ser usado para monitorar e documentar todas as informações relevantes às peças em todas as máquinas durante todo o processo de fabricação.

Outras referências irrefutáveis de parceiros da ADAMOS para aplicações focadas no cliente incluem "ECOSCREEN EQUIPMENT ANALYTICS" da DÜRR, "FACTORY CHAT" da ASM ou diversas soluções do KM.ON Ecosystem do grupo KARL MAYER.

Além do escopo funcional, a plataforma ADAMOS IIoT oferece obviamente vários conceitos não funcionais, como alocação a vários clientes, escalabilidade e alta disponibilidade.

#### + ADAMOS

Iniciativa de digitalização colaborativa de construtores de máquinas para a construção de máquinas

#### + Rede de parceiros da ADAMOS

Aceleração de inovações através de troca de conhecimentos entre segmentos

#### + Plataforma ADAMOS IIoT

Funcionalidades abrangentes para a criação eficiente de aplicações digitais

#### + Aplicações

Personalizadas para a construção de máquinas; desenvolvimento individual e conjunto para problemas semelhantes

## HAIMER 4.0

### Conectada com o futuro

**HAIMER**  
Quality Wins.

Tecnologia de ferramentas

Tecnologia de indução térmica

Tecnologia de balanceamento

Tecnologia de medição e preset

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

# CONNECTIVIDADE COMO REQUISITO BÁSICO PARA A INTERNET INDUSTRIAL

**Dr. Tommy Kuhn**  
Diretor executivo DMG MORI  
Software Solutions GmbH



No ano passado, tornou-se claro como a digitalização é vital também para a construção de máquinas-ferramenta e seus clientes. Falamos sobre os próximos 12 meses em uma entrevista com Tommy Kuhn, diretor executivo da DMG MORI Software Solutions GmbH.

**Sr. Dr. Kuhn, como o senhor avalia o ano de 2018?**

A digitalização ganhou enorme velocidade. Do ponto de vista de muitos, 2018 foi seguramente o ano mais rápido de todos os tempos. Assim, a discussão sobre os prós e contras, além da propaganda exagerada, ganhou maior objetividade.

A digitalização está sendo vista agora em larga escala como contínua, mas sobretudo como um processo de transformação individual da empresa de elevado grau – com interações de longo alcance através dos limites da própria empresa.

**O que isso significa em termos concretos?**

Por um lado, isso significa: Cada empresa precisa estruturar e acelerar a transformação digital de uma forma que seja bom para a própria empresa e seus objetivos. As aplicações digitais para grandes empresas com centenas de máquinas e colaboradores são diferentes daquelas aplicações para

pequenas e médias empresas. Mas isso também significa: Cada empresa está gradualmente se tornando uma parte interativa de uma rede colaborativa de valores agregados de produtos, serviços e dados – com conectividade como “direito de jogar” para a participação na Internet industrial através da digitalização.

**Como a DMG MORI apoia seus clientes no contexto da digitalização?**

O equilíbrio entre tradição e modernidade é importante para nós como fabricante de máquinas-ferramentas. A DMG MORI continuará sendo a concretização para meios perfeitos de produção na área da usinagem e para tecnologias avançadas como a impressão 3D.

No entanto, os nossos clientes podem esperar de nós, com a mesma qualidade, que os acompanharemos de forma integral e abrangente em seu processo de digitalização.

**O que o senhor quer dizer com “integral” e “abrangente”?**

No caminho para a era digital da produção, primeiro, o nosso *IoTconnector*, como interface bidirecional das máquinas, tem um significado estratégico que se estende muito além do chão de fábrica. Por parte da máquina, transmitimos estados e inúmeros

dados de sensores, analisamos estes e melhoramos gradualmente o processo – em alguns casos já adaptado em tempo real – graças ao conhecimento adquirido.

Quando a máquina e a ferramenta interagem, sabemos, em uma produção em rede, as localizações das ferramentas, onde as ferramentas são necessárias em seguida e qual o estado atual das ferramentas. Com isso, o cliente tem todas as informações necessárias para o planejamento perfeito de capacidade e a logística das ferramentas.

Além de máquinas e ferramentas, com a criação de valor agregado digital, estamos cada vez mais focados em processos a jusante – para a perfeita coordenação de pessoas, serviços e dados em uma fábrica digital e ainda em redes de valores agregados digitais...

**Então, não há interligação em rede ou conectividade?**

É exatamente assim. Cada nível de aplicação tem seus próprios requisitos de conectividade. O nível 1, por exemplo, diz respeito ao suporte remoto no caso de serviço. Fotos e streams de vídeo são trocados aqui e o cliente recebe suporte rápido de um especialista que não está no local. Com isso, os tempos de inatividade são minimizados.

O nível 2 é para fins de integração. Aqui, os arquivos são trocados entre sistemas de software e máquinas – como a atribuição de códigos NC de sistemas CAM para máquinas. Desse modo, os tempos de configuração manual são reduzidos e a execução do processo é acelerada.

O nível 3 é para fins de automação. Aqui registramos os estados básicos da máquina a partir do controle, ou seja, do interior da máquina, a cada segundo. Sistemas de planejamento, sistemas de manutenção e soluções de monitoramento podem usar esses dados para aumentar significativamente a utilização da máquina, reagir imediatamente a falhas não planejadas e garantir a transparência de todos os processos de fabricação

em uma instância central. A partir disso os níveis 4 e 5 tornam-se muito mais complexos. Neles começamos a consultar mais dados de sensores e de ordem da máquina no ritmo de 100 a 3 ms.

## MONITORAMENTO COMO INÍCIO NA DIGITALIZAÇÃO

Isso permite que uma variedade de previsões sobre os estados da máquina seja feita com o software de análise correspondente, para que ele possa reagir mesmo antes de um

mau funcionamento não planejado ocorrer e possa evitá-lo, ou os componentes possam ser medidos e ajustados adaptativamente durante a usinagem já no processo.

### Qual deve ser o primeiro passo para a digitalização?

Uma determinação autocrítica de localidade em forma de maturidade digital e planejamento passo a passo com metas realistas é importante para o início.

O monitoramento do desempenho da máquina é, em geral, um bom início com alto valor de utilidade, pois os conhecimentos adquiridos podem ser usados para melhorar os processos de planejamento e manutenção muito rapidamente.

«

## CONECTIVIDADE





# GRANDE INAUGURAÇÃO DA FAMOT

## COM VALOR AGREGADO DIGITAL CONSISTENTE

Com um volume de investimento de mais de 60 milhões de euros, a DMG MORI expandiu e modernizou de forma sustentável a tradicional fábrica polonesa FAMOT em Pleszew, fundada em 1877, para uma área total de 50.000 m<sup>2</sup>. Com uma grande inauguração festiva de 9 a 12 de outubro de 2018, foram apresentados, aos visitantes, o novo galpão de montagem para mais de 2.000 máquinas da série CLX-, CMX V e CMX U, bem como a impressionante FAMOT Digital Factory.

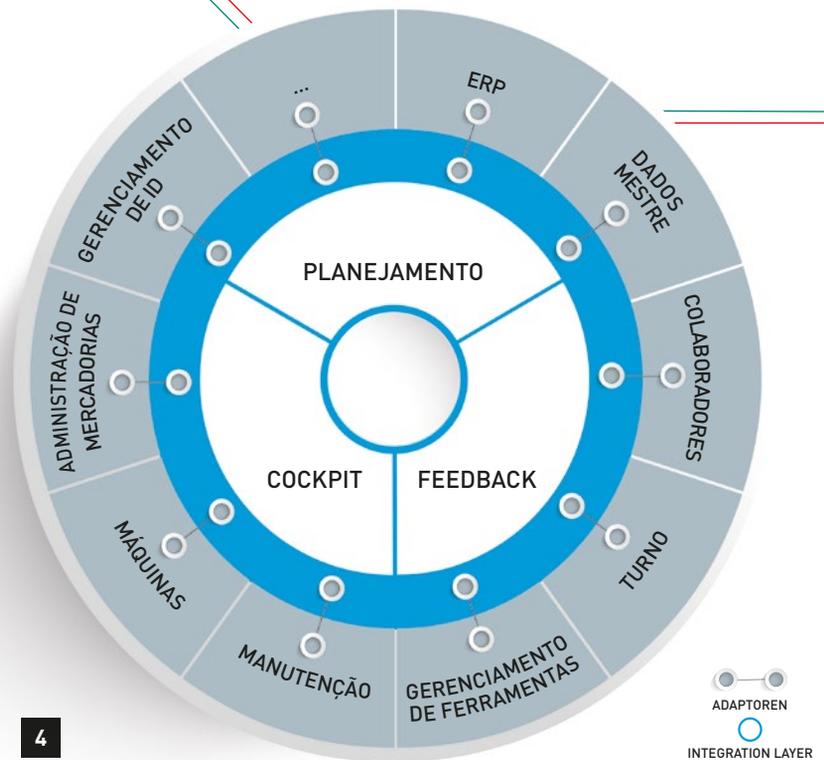
A FAMOT Digital Factory é o resultado conclusivo de uma colaboração intensiva das três subsidiárias da DMG MORI: ISTOS, DMG MORI Software Solutions e WERKBLiQ. Assim, a fábrica na Polônia também fundamenta impressionantemente a alegação da DMG MORI do parceiro orientado para o cliente e pioneiro global da transformação digital.

A modernização digital da FAMOT abrangeu todos os níveis de valor agregado. Um elemento decisivo foi a conexão à infraestrutura

de TI da DMG MORI em termos de gerenciamento de ordens, cadeia de suprimentos e relacionamento com clientes. Não menos desafiadora foi a digitalização de ponta a ponta de todos os processos e sistemas internos – até a integração das etapas manuais do processo, por exemplo, na montagem. Ambos os “blocos temáticos” foram superados com bravura. O elemento essencial da implementação bem-sucedida é a chamada “Integration Layer” dan ISTOS. A plataforma de interação aberta possibilita a integração de várias aplicações específicas de fábrica,



1. Programação CAD/CAM  
(aqui para o cabeçote de uma CLX)
2. PRODUCTION PLANNING:  
Status da ordem para uma DMC 340 U
3. PRODUCTION FEEDBACK:  
Recuperação dos dados de ordem e de programa na DMC 340 U
4. Arquitetura de Microservice com "Service Bus"  
como Integration Layer



como ERP, HR ou Tool Management. Isso também inclui software MDE/BDE, visualização central de status, bem como gerenciamento de dados-mestre e planejamento variável da alocação de pessoal. A plataforma de manutenção baseada na Web WERKBLiQ, da subsidiária da DMG MORI de mesmo nome, também é executada através da "Integration Layer".

No cerne da transformação digital da FAMOT, no entanto, estão as PLANNING SOLUTIONS da ISTOS com os módulos PRODUCTION PLANNING, PRODUCTION FEEDBACK e PRODUCTION COCKPIT. Na "tríade" produtiva, todos os processos no planejamento da produção podem ser continuamente automatizados e otimizados. Iniciado na programação detalhada das ordens e planejamento da alocação de pessoal até a visualização de informações relevantes à produção no

centro de comando gráfico. Como sistema de planejamento e controle da produção totalmente integrado com conexão direta a

## DIGITALIZAÇÃO PONTA A PONTA FEITA PELA DMG MORI

todas as máquinas e os locais de trabalho, as PLANNING SOLUTIONS da ISTOS possibilitam planejamento e programação ampliados, feedback direto da máquina ou do local de trabalho da máquina e monitoramento em tempo real de dados relevantes às máquinas e aos processos. Isso permite que a

FAMOT visualize de forma transparente os avanços da produção a qualquer momento e, se necessário, reaja diretamente às mudanças.

A digitalização universal da FAMOT e a ampliação da usinagem mecânica – incluindo duas DMU 600 P com mesa dupla em um novo galpão XXL – criam uma base sólida para o crescimento pretendido. Até 2020, mais de 2.000 máquinas-ferramentas próprias da FAMOT, bem como adicionalmente 2.000 conjuntos de máquinas e outros componentes e conjuntos de peças para um total de outras 3.000 máquinas-ferramentas de várias empresas irmãs do grupo, devem ser produzidos no local.

«

# PRAZOS DE ENTREGA CURTOS GRAÇAS À TECNOLOGIA DE 5 EIXOS E PRODUCTION PLANNING DA DMG MORI



Liebetrau significa precisão e qualidade de produção.

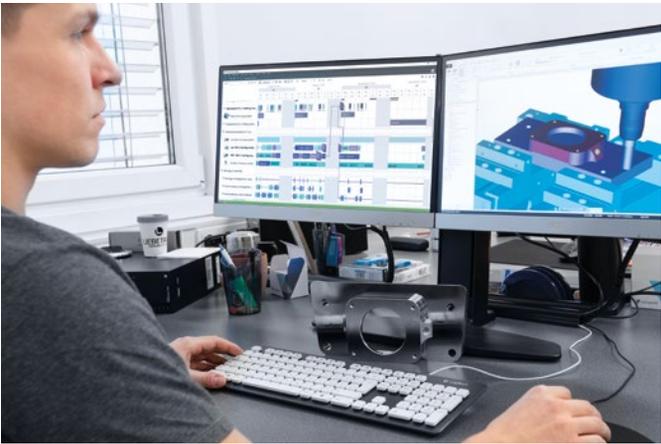
A Fertigungstechnik Liebetrau tem a visão de inspirar clientes com soluções de produção personalizadas e de alta qualidade. Em Wutha-Farnroda, 28 profissionais altamente treinados garantem que os clientes da tecnologia médica e da construção automobilística, entre outros, recebam componentes de precisão impecáveis – desde protótipos, através de módulos, até peças produzidas em massa. Na produção, a Liebetrau usa, entre outras, uma DMU 80 eVo com trocador de paletes, uma DMU 60 eVo *linear* e, desde 2017, uma DMU 50 3ª geração. Os fluxos rápidos das ordens e os prazos de entrega curtos asseguram o planejamento inteligente, que é organizado inteiramente digital com a ajuda do PRODUCTION PLANNING da DMG MORI.

“Como prestador de serviços na usinagem, só estamos satisfeitos quando os nossos clientes também estão”, diz Tony Liebetrau. Ele dirige a empresa com Katrin Lippold. “Como parceiro de produção sobre toda a cadeia de valor, concentramo-nos nos principais processos da nossa empresa.” Ele designa este serviço “ALL IN ONE”, que vai desde o desenvolvimento até a produção de módulos inteiros. De longe, o processo principal mais importante na Liebetrau é a usinagem. Tanto o know-how dos colaboradores quanto a tecnologia CNC são cruciais para Tony Liebetrau: “Graças a um alto nível de competência profissional e anos de experiência, podemos aproveitar ao máximo o potencial dos tornos e centros de usinagem.”

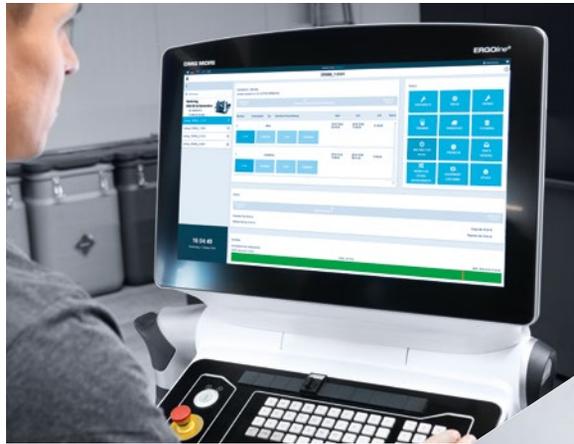


*A versatilidade da DMU 50 3ª geração de 5 eixos e sua alta precisão, com até 5µm, atendem a todos os requisitos para a fabricação orientada para a qualidade.*

**Katrin Lippold e Tony Liebetrau**  
dirigem a Fertigungstechnik Liebetrau



PRODUCTION PLANNING e PRODUCTION FEEDBACK permitem uma digitalização universal de toda a produção.



Granulador altamente preciso para a indústria farmacêutica.



### Usinagem simultânea em 5 eixos na faixa de centésimos

O parque de máquinas da Liebetrau foi projetado para a máxima eficiência e a mais elevada qualidade de produção. A DMU 60 eVo *linear* impressiona aqui com usinagem completa de fresamento-torneamento, fresamento simultâneo em 5 eixos e precisão superior. Em 2017, a DMG MORI também instalou uma DMU 50 3ª geração como máquina de teste de campo: “Assim pudemos dar feedback direto da prática, que contribuiu para melhorar ainda mais a máquina”, recorda Tony Liebetrau. O pacote global da máquina é convincente: “A área de trabalho, com 650×520×475 mm e 300 kg de peso de carregamento, oferece espaço suficiente para mais de 70% dos nossos componentes. Ao mesmo tempo, a máquina, com menos de 6,7m<sup>2</sup> de área de base, foi construída de forma muito compacta – uma relação perfeita entre capacidade de fabricação e área de produção.”

“A versatilidade da DMU 50 3ª geração de 5 eixos e sua alta precisão, com até 5µm, atendem a todos os requisitos para a fabricação orientada para a qualidade”, diz Tony Liebetrau. Com uma faixa de giro de -35° a +110°, o eixo B garante a máxima flexibilidade. Um conceito de refrigeração integral, incluindo rolamentos de mesa refrigerados, a base da máquina de uma peça, os fusos

de esferas acionados diretamente e os sistemas diretos de medição em todos os eixos garantem a precisão necessária. Um fuso speedMASTER com 20.000 rpm completa a gama de equipamentos da DMU 50 3ª geração.

### Planejamento consistente digitalizada da produção com DMG MORI

Produtividade refere-se a todo o processo na Liebetrau. Na programação CAD/CAM, a empresa conta com software do portfólio DMQP da DMG MORI Software Solutions. Além disso, o PRODUCTION PLANNING da DMG MORI foi introduzido no ano passado. A ISTOS, uma subsidiária do grupo DMG MORI, desenvolveu esta ferramenta de planejamento inteligente como elo entre entrada de ordem e produção. “Isso nos permite um planejamento circunstancial da produção para uma capacidade limitada”, explica Tony Liebetrau. Ele também se refere ao módulo PRODUCTION FEEDBACK. Este Microservice da ISTOS confirma o progresso atual da produção, por exemplo, através da interface de usuário CELOS, diretamente da máquina para o PRODUCTION PLANNING. “O resultado dessa cadeia de processos totalmente digitalizada são operações que usam recursos de forma mais eficiente e otimizadas em termos de custos.”

### Foco em automação e digitalização

Tony Liebetrau considera que o futuro está na digitalização dos processos, bem como na produção automatizada: “Nós já usamos a DMU 80 eVo na variante com trocador de paletes. O próximo passo será outra DMU 50 3ª geração.” Esta será encomendada com um manuseio de paletes PH 150.

«

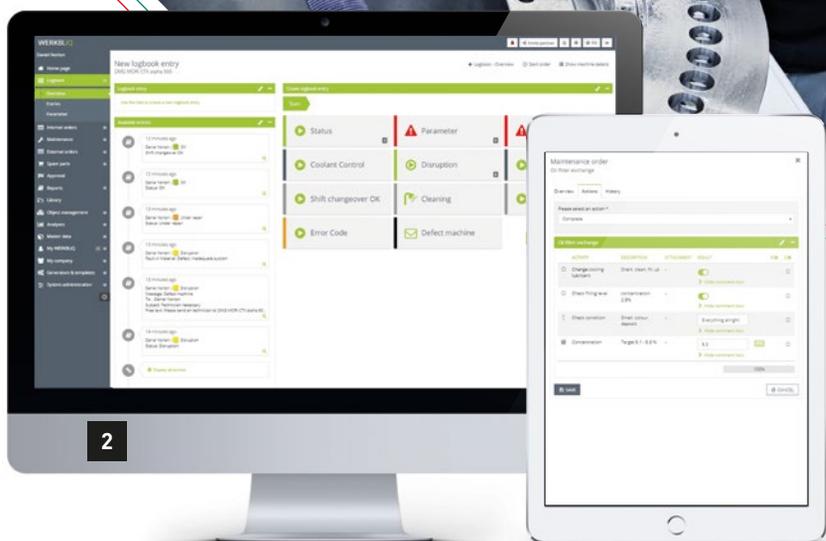
#### FATOS DA LIEBETRAU

- + Fundada em 1992
- + 28 profissionais altamente treinados
- + Componentes de precisão para construção automobilística, tecnologia médica e construção de máquinas-ferramentas, entre outros

**LIEBETRAU**  
FERTIGUNGSTECHNIK

Fertigungstechnik  
Liebetrau GmbH & Co. KG  
Parque industrial An der Allee  
An der Allee 10  
99848 Wutha-Farnroda  
Alemanha  
[www.f-liebetrau.de](http://www.f-liebetrau.de)





1. Na ROMACO KILIAN, a usinagem é altamente relevante, especialmente em termos de componentes com garantia de qualidade e conhecimento.

2. A WERKBLiQ conduz todas as atividades relacionadas às máquinas com a ajuda de ordens de manutenção predefinidas – incluindo documentação contínua.

## PLATAFORMA PARA SERVICE-MANAGEMENT E SHOPFLOOR-MANAGEMENT DIGITAL

No contexto da atualização digital de toda a localidade, a ROMACO KILIAN GmbH, de Colônia, organiza o seu chão de fábrica desde setembro de 2018 com a plataforma WERKBLiQ independente de fabricante do portfólio digital da DMG MORI. Heinrich Krull tinha descoberto o sistema em seu papel como chefe de operações durante a exposição interna de Pfronten no início de 2018. Em março ocorreu a instalação de teste sem complicações. O que aconteceu em Colônia, desde então, é uma história de sucesso que transcende o objetivo ...

Em todo o mundo, ROMACO KILIAN é considerada a concretização para prensadoras de comprimidos da categoria extra. Em particular, isso se aplica aos clientes da indústria farmacêutica. Mas as indústrias de cosméticos, de alimentos e químicas, também apreciam a qualidade e a confiabilidade da empresa tradicional de Colônia desde 1875.

Neste contexto, a usinagem é altamente relevante para o desenvolvimento de produtos, especialmente em termos de componentes com garantia de qualidade e know-how.

Atualmente, o parque de máquinas compreende 10 unidades – desde a “querida manual” até o moderno centro de usinagem em 5 eixos. Como parte das medidas contínuas de modernização e ampliação, o número de máquinas CNC deve ser gradualmente aumentado. Atualmente, no entanto, o foco ainda está em iniciativas de melhoria organizacional e estrutural.

Em marcha rápida, a plataforma WERKBLiQ foi de importância estratégica, que vai muito além do que foi originalmente prometido



## WERKBLiQ

Com o pressionamento de um botão, a WERKBLiQ fornece painéis simples relativos às principais métricas da fábrica, incluindo avaliações dos estados da máquina.

pelo sistema, explica Heinrich Krull, chefe de operações na ROMACO KILIAN, em suas palavras de boas-vindas.

O sistema foi originalmente instalado a fim de melhor organizar, documentar e avaliar os processos de manutenção e serviço em andamento. As medidas necessárias, incluindo a configuração do sistema e das modalidades de ação, tinham sido desenvolvidas por iniciativa própria. O que faltava de conhecimento para isso poderia ser adquirido rapidamente com tutoriais em vídeo. Apenas no final da fase de teste, pouco antes de entrar em ação, um especialista de WERKBLiQ esteve uma vez no local para conhecer ROMACO KILIAN e Heinrich Krull em Colônia.

O trabalho interativo com o iPad é tão simples quanto a individualização, o que leva a uma alta aceitação dos colaboradores. Entretanto, o tablet faz parte das ferramentas diárias. E isso também é sabido: Assim, a ROMACO KILIAN usa a gestão de documentos da WERKBLiQ para disponibilização de desenhos de pontos zero e requisitos de fixação, que anteriormente sempre exigiam a caminhada até o computador central da fábrica.

Além disso, um calendário de manutenção na WERKBLiQ informa em tempo hábil sobre as próximas operações de serviços – incluindo as pessoas certas de contato juntamente com as informações de contato. Paralelamente (é claro) todos os protocolos de manutenção e relatórios de serviço são arquivados centralmente no sistema, o que antes costumava ser difícil de encontrar em um depósito empoeirado, em caso de dúvida (ou seja,

normalmente). Além disso, muitas tarefas comunicativas podem ser executadas através do sistema: Desde o plano de turnos até o quadro de avisos, tudo é apresentado digitalmente no tablet ao colaborador, o que ele precisa para o seu trabalho diário. Somente os documentos de ordem ainda são emitidos em forma de papel. Para Heinrich Krull a ênfase está no “ainda”.

Isso deixa claro que WERKBLiQ é mais do que apenas uma ferramenta para a organização digital de processos de manutenção e serviço. A WERKBLiQ oferece uma solução “ALL IN ONE” no chão de fábrica. A propósito, os colaboradores documentam também os tempos primários e secundários das máquinas, identificam no diálogo motivos para ausências, confirmam ordens e registram problemas de qualidade em fluxos e processos. “Como resultado, conseguimos uma abrangência transparente das informações no chão de fábrica em relação às métricas de produtividade que tornam desnecessários os investimentos em sistemas BDE mais caros, o que é algo propício para nós como uma empresa de médio porte”, explica Heinrich Krull com satisfação.

E o diretor da divisão de operações não vê os limites da WERKBLiQ explorados. “Ao olhar atentamente para as possibilidades, abrem-se novos horizontes para nós quase semanalmente”, confirma Heinrich Krull. Ele imediatamente aproveita a oportunidade para fazer um elogio extra pelo espírito de inovação e agilidade da equipe da WERKBLiQ: “Quando formulamos uma ideia, a melhoria é geralmente já implementada na versão

seguinte.” Ele pessoalmente tinha aprendido a valorizar sobretudo as possibilidades práticas das avaliações estatísticas. “Atualmente as apresentações de status para a gestão da empresa são preparadas perfeitamente em poucos minutos e as auditorias de certificação podem ser preparadas praticamente com o pressionamento de um botão”, conclui Heinrich Krull. Assim, economizamos a questão da amortização ...

«

### FATOS DA ROMACO KILIAN GMBH

- + 1875 Fundação em Berlim, 1948 Mudança para Colônia, 2013 Integração no Romaco Group
- + 180 colaboradores
- + Linhas de máquinas, prensadoras de comprimidos de alta velocidade, prensadoras padrão de comprimidos, prensadoras de comprimidos de laboratório de estampa única
- + Mais de 3.000 máquinas fabricadas

**ROMACO**   
beyond technology

ROMACO KILIAN GmbH  
Scarletallee 11  
50735 Colônia, Alemanha  
[www.romaco.com](http://www.romaco.com)



# DMG MORI NETservice

PARA MAIOR DISPONIBILIDADE DA MÁQUINA E CUSTOS MAIS BAIXOS DE SERVIÇO



Em conjunto com a SERVICEcamera, o NETservice assegura a disponibilidade rápida da máquina em caso de serviço.

Fundada em 1978, a A/S Rolf Schmidt Industri Plast de Kolding, Dinamarca, fabrica peças sofisticadas e altamente precisas de termoplásticos. Em estreita colaboração com a indústria alimentícia, 55 colaboradores asseguram processos suaves e, com isso, um nível muito elevado de satisfação do cliente. Tecnicamente, a A/S Rolf Schmidt Industri Plast conta com cinco centros de usinagem da DMG MORI, entre outros. Em 2018, uma CMX 50 U e uma DMU 50 3ª geração foram instaladas – a última, juntamente com o NETservice e a SERVICEcamera da DMG MORI, a fim de restaurar, de maneira rápida e fácil, a disponibilidade da máquina mesmo em casos de serviço.

O diretor executivo Flemming Andreassen, vê a receita do sucesso para o desenvolvimento positivo de negócios da A/S Rolf Schmidt Industri Plast em alta orientação para o cliente: “Da construção à entrega, raramente se passam mais de cinco dias.” Os requisitos de qualidade na faixa de centésimos são um desafio, especialmente na usinagem de plásticos termoplásticos. “O material trabalha muito mais que os metais.” A orientação para o cliente também significa um bom serviço para Flemming Andreassen: “Nossa taxa de erro é mínima. Se uma peça não se encaixa, produzimos imediatamente uma substituição e a entregamos em um dia – sem discussão.” Mesmo na compra de uma máquina-ferramenta, um excelente serviço é crucial para a compra.

## TUDO EM UM PACOTE

### PACOTE DE MONITORAMENTO E SERVIÇOS

- + **NETservice** – Menos parada de máquina com novo serviço remoto
- + **MESSENGER** – Monitoramento ao vivo de suas máquinas
- + **PRODUCTION COCKPIT** – Visão geral de tudo
- + Opcional: **SERVICEcamera** – Ajuda mais rápida através da localização ideal de erros
- + Opcional: **Retrofit-Kit incluindo IoTconnector**

Gratuito como parte da garantia para novas máquinas com IoTconnector.



Com a SERVICEcamera, o operador transmite imagens ao vivo da máquina para os especialistas de serviços da DMG MORI, o que lhes permite um rápido diagnóstico dos erros.

## A utilização da SERVICEcamera permite identificação e soluções rápidas e precisas de um problema.

da esquerda para a direita:  
**Flemming Andreassen**,  
 Diretor executivo A/S Rolf Schmidt Industri Plast  
**Jesper Lyngsø**, diretor de produção, e  
**Henrik Juncker**, gerente de soluções de  
 serviços na DMG MORI

“Com uma utilização em dois turnos, qualquer paralisação leva a perdas visíveis.” A DMG MORI convenceu rapidamente a A/S Rolf Schmidt Industri Plast em termos de serviço, como o diretor de produção Jesper Lyngsø relata: “Tempos curtos de resposta e suporte simples garantem que possamos continuar fabricando muito rapidamente e a qualquer momento.”

### Solução rápida de problemas através de imagens ao vivo via SERVICEcamera

A fim de otimizar ainda mais os processos de serviço, a A/S Rolf Schmidt Industri Plast usa o NETservice da DMG MORI na DMU 50 3ª geração. Em conjunto com a SERVICEcamera muitos problemas podem ser identificados mais rapidamente do que antes. “O técnico de

serviço, às vezes, tinha que viajar duas vezes – primeiro para localizar o problema e, depois, novamente para a instalação das peças de reposição, diz Jesper Lyngsø.”

“A SERVICEcamera nos permite transferir imagens em tempo real da máquina para os especialistas de serviço na linha direta DMG MORI.” Isso traz benefícios para ambos os lados: O operador está rapidamente conectado ao próximo especialista em serviços livre. Se for necessário um técnico de serviço, a DMG MORI pode enviá-lo com as peças de reposição necessárias. Isso economiza viagens desnecessárias e aumenta a disponibilidade dos técnicos de serviço. Para o cliente, por outro lado, a operação de serviço é mais barata e a máquina volta mais rapidamente para operação.

### Resolução de problema competente na conferência multiusuário

A SERVICEcamera e o NETservice complementam-se perfeitamente. Em uma conferência multiusuário, os operadores, especialistas em serviços e técnicos de serviço atuam na rede de comunicação e seguem conjuntamente imagens ao vivo da SERVICEcamera. “Se necessário, os especialistas das respectivas fábricas de produção podem ser conectados pela DMG MORI”, acrescenta Jesper Lyngsø. O know-how combinado pode acelerar extremamente a resolução de problemas. Um quadro branco no NETservice complementa a abrangência funcional. No papel de rascunho digital, os participantes da conferência compartilham capturas de tela da transmissão ao vivo ou esquemas elétricos e fazem

marcações. Jesper Lyngsø diz: “Dessa forma, muitos erros podem ser corrigidos, de modo que, no melhor dos casos, não precisamos de técnicos de serviço no local.” É suficiente orientar um operador ou o especialista em serviços da DMG MORI que ajudará por acesso remoto à máquina.

### “O departamento de vendas vende a primeira máquina, o Service, a segunda”

Para Flemming Andreassen, boas experiências como essas com o Service da DMG MORI continuarão desempenhando um papel no futuro: “O departamento de vendas vende a primeira máquina, o Service, a segunda.” O NETservice é a prova de que a DMG MORI é tão inovadora na área pós-vendas quanto no desenvolvimento de produtos.

«

### FATOS DA ROLF SCHMIDT INDUSTRI PLAST

- + Fundada em 1978 em Kolding (Dinamarca)
- + 55 colaboradores
- + Construção e produção de peças termoplásticas em poucos dias

Rolf Schmidt **IP**  
 industri plast

A/S Rolf Schmidt Industri Plast  
 Jernet 4H  
 6000 Kolding, Dinamarca  
[www.rsip.com](http://www.rsip.com)





# CONCEITO DE SERVIÇO ABRANGENTE PARA AUMENTAR A PRODUTIVIDADE



O parque de máquinas da Tesla Grohmann Automation compreende 40 máquinas da DMG MORI.

Mesmo antes da aquisição da Tesla, a Grohmann Engineering GmbH, fundada em 1983, era considerada uma empresa líder na concepção e implementação de soluções de automação. Hoje, cerca de 1.000 colaboradores trabalham na sede em Prüm e na localidade em Neutraubling, desenvolvendo, fabricando e construindo linhas de montagem complexas. Entre outras coisas, 40 máquinas-ferramentas da DMG MORI na fabricação garantem a produtividade necessária neste negócio dinâmico. Os contratos de serviço completo são parte integrante da colaboração com o fabricante de máquinas-ferramentas, o que reduz ao mínimo as paradas não planejadas das máquinas.

*Graças aos contratos de serviço completo da DMG MORI, 100 % dos custos são cobertos em caso de acidente - com liquidação imediata de sinistro.*

**Manfred Engeln**  
Production Manager Tesla Grohmann Automation

Tempos de implementação curtos são cruciais para a Tesla. Isso requer um alto nível de know-how dos colaboradores e uma produção absolutamente confiável. É por isso que a Tesla Grohmann Automation investe em pessoal e tecnologia. “Estamos constantemente à procura de profissionais competentes e investimos tempo e dinheiro consideráveis no treinamento e na formação contínua dos colaboradores.” Na fabricação, também se deve operar consistentemente máquinas-ferramentas de alto desempenho. “Isso se aplica tanto a modelos recentemente adquiridos quanto a modelos existentes.” O parque de máquinas compreende 40 modelos da DMG MORI. Estes incluem nove

DMC 1150 V recentemente adquiridas, cinco CTX beta 1250 TC e duas DMF 360 *linear*. Além disso, várias DMC 60 monoBLOCK com pools de paletes giratórios RS3 garantem uma produção altamente automatizada.

#### **Desenvolvimento conjunto de uma estratégia de serviço**

A fim de manter a disponibilidade da máquina constante acima de 95%, a Tesla Grohmann Automation começou a trabalhar, em 2016, em estreita colaboração com a DMG MORI também em questões de serviço. Em colaboração, foi desenvolvida uma estratégia que torna a produção da Tesla Grohmann Automation e também as operações de serviço

Como um técnico experiente de serviço da DMG MORI, Arno Kwast está regularmente no local para manutenção das máquinas DMG MORI.

## INVESTIMENTOS EM PESSOAL, MÁQUINAS E MANUTENÇÕES

da DMG MORI muito mais previsíveis. Esta estratégia é baseada em grande parte em uma análise do estado real. Os resultados correspondentes conduziram a um processamento sistemático de todas as máquinas existentes a fim levá-las a um estado técnico impecável.

»

DMG MORI SERVICE

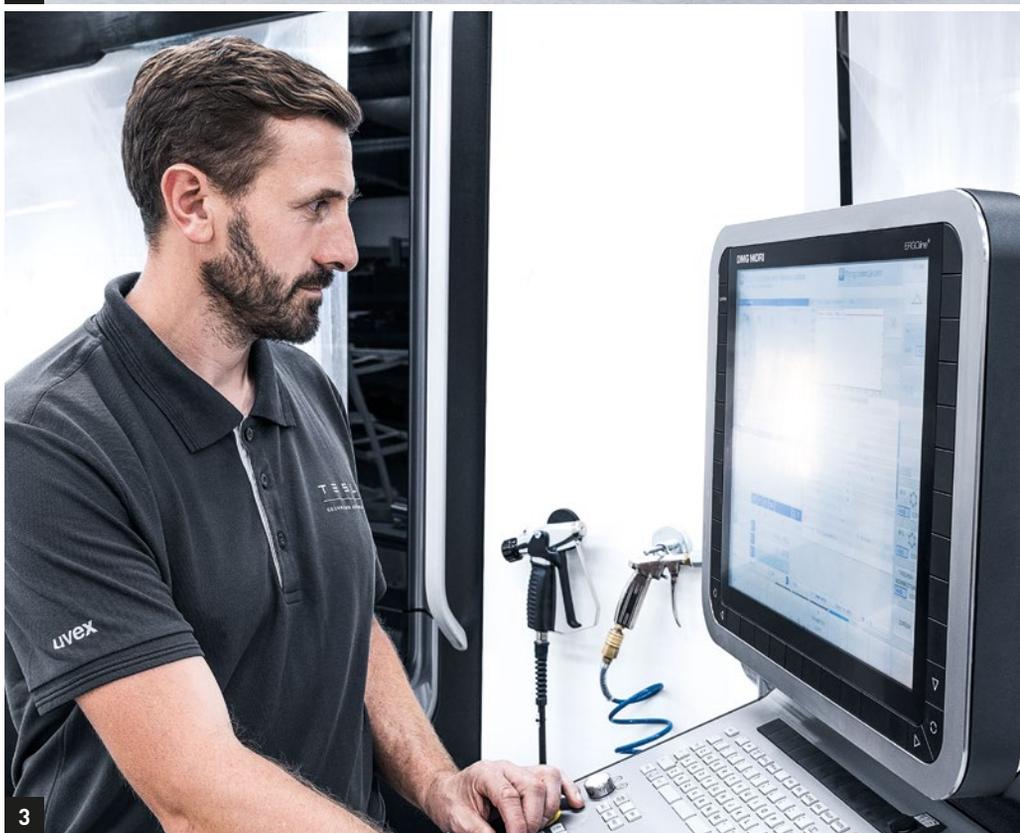
## PACOTE COM- PLETO SEM RISCOS PARA SUA NOVA MÁQUINA!

### FULL-SERVICE

- + Todos os custos de serviço e peças de reposição incluídos
- + **Nenhum custo de reparo** inesperado
- + **Manutenção anual do fabricante e seguro contra avaria mecânica** incluídos
- + **Todos os serviços “de uma única fonte”** com a qualidade do fabricante DMG MORI
- + **DMG MORI Full-Service** pode ser financiado facilmente com a compra de sua nova máquina

### INSURANCE PLUS

- + **100% de cobertura de custos**
- + Sem franquia em caso de dano
- + **Taxas fixas de contribuição** para 36 meses
- + **Redução do período de inatividade da máquina** devido à regularização imediata dos sinistros pela DMG MORI
- + **Nenhum consultor externo** é necessário
- + **Nenhuma dedução para atrito e desgaste** (fusos e peças com vida útil  $\geq 5$  anos)
- + **Regularização imediata dos sinistros**



1. Manfred Engel (à esquerda), gerente de produção da Tesla Grohmann Automation, e Rainer Dittmar, gerente de vendas da área na DMG MORI.
2. Utilização da SERVICEcamera como parte da operação de teste do NETservice na Tesla.
3. Marco Gillenkirch, operador de máquinas da Tesla na DMC 1150 V.
4. 95% de disponibilidade da máquina é o objetivo na Tesla Grohmann Automation.

Durante esta fase, dois técnicos do serviço da DMG MORI estiveram semanalmente no local. “Duas DMC 60 com trocador de paletes RS3 e uma CTX beta 1250 TC foram adicionalmente recondiçionadas pela DMG MORI Used Machines GmbH.”

Após o levantamento do inventário completo, a Tesla Grohmann Automation GmbH juntamente com a DMG MORI puderam planejar

concretamente as manutenções. A Tesla Grohmann Automation enfatiza a situação ganha-ganha para ambas as partes: “Por um lado, reduzimos as operações de serviço não planejadas a um mínimo e, por outro lado, a DMG MORI pode planejar suas capacidades em serviço muito melhor e, assim, otimizar os tempos de resposta.” A disponibilidade de peças de reposição também está constantemente sendo levada em conta, de modo que

é garantida a ajuda rápida, se necessário. A nova estratégia de serviço foi comprovada. Enquanto a disponibilidade da máquina pôde ser novamente aumentada, a DMG MORI pôde reduzir significativamente a alocação de pessoal na Tesla Grohmann Automation. Atualmente, um técnico de serviço está no local aproximadamente a cada duas semanas para executar manutenções. Operações de serviço não planejadas tornaram-se muito raras.



2



**Estamos sempre à sua disposição em caso de necessidade:** Estamos sempre à sua disposição 24 horas por dia em caso de emergência. Através da linha direta de serviço 24/7, estão disponíveis colaboradores de serviço experientes e altamente treinados da DMG MORI, 24 horas por dia, 7 dias por semana.



**Vitali Halle**  
Especialista em serviços na  
DMG MORI Deutschland



4

#### NETservice para a Indústria 4.0

A Tesla Grohmann Automation faz questão de continuar a estreita colaboração com a DMG MORI. “Todos os envolvidos se beneficiam disso – especialmente no que diz respeito aos processos de aprendizagem que temos pela frente com a digitalização crescente.” No que diz respeito ao tema futuro Indústria 4.0, a Tesla Grohmann Automation se refere ao NETservice e outras ofertas digitais oferecidas pela DMG MORI, que otimizarão ainda mais o Service no futuro. “Gostaríamos de apoiar ativamente este desenvolvimento.”

«

raspadores, filtros e escovas. Manutenções abrangentes anuais também estão incluídas. Além disso, o DMG MORI Full-Service inclui seguro contra avaria mecânica com a Allianz, que assume 100% dos custos em caso de acidente e a Tesla Grohmann Automation economiza muito tempo graças à liberação e regularização imediatas dos sinistros.

O DMG MORI Full-Service abrange um período de três anos após a compra da nova máquina. Uma vez que a Tesla Grohmann Automation quer garantir a disponibilidade da máquina, mesmo após esse período, um contrato especial de manutenção se aplica a ela, bem como às máquinas existentes mais antigas. “Este também garante uma linha direta 24 horas para obter ajuda rápida e assegurar a disponibilidade de peças de reposição.”

#### DMG MORI Full-Service: Pacote completo sem riscos para novas máquinas

Para que os custos permaneçam previsíveis, a Tesla Grohmann Automation assina também um contrato de DMG MORI Full-Service com cada nova máquina – pela primeira vez em 2016 na compra de uma DMF 360 *linear*. O montante fixo mensal inclui todos os custos de reparo e de viagem, bem como os custos de peças de reposição e de desgaste, como

#### FATOS DA TESLA

- + Em 2016, a Tesla Grohmann Automation GmbH foi fundada em Prüm após a aquisição da Grohmann Engineering GmbH
- + Cerca de 1.000 colaboradores desenvolvem e constroem linhas de montagem complexas para as fábricas da Tesla
- + A meta de produção do Modelo 3 é de 5.000 veículos por semana

**TESLA**

Tesla Grohmann Automation GmbH  
Rudolf-Diesel-Straße 14  
54595 Prüm, Alemanha  
[www.tesla.com](http://www.tesla.com)





SOLUÇÕES DE PRODUÇÃO  
ABRANGENTES COM NOSSO

**SELO DE  
QUALIDADE**

## PERIFÉRICOS E ACESSÓRIOS CERTIFICADOS PARA MÁQUINAS

DMG MORI Qualified Products – Periféricos certificados para máquinas e acessórios inovadores de tecnologia com os mais altos padrões de desempenho e de qualidade.

### SUAS VANTAGENS

- + **Tudo de uma única fonte**  
Periféricos para máquinas perfeitamente adaptados e acessórios inovadores de tecnologia para cada máquina DMG MORI
- + **Interfaces certificadas**  
Fácil conectividade para todos os produtos DMQP através de interfaces padrão certificadas
- + **Parceiros selecionados**  
Nossos parceiros de DMQP representam a maior competência em inovação e tecnologia com os mais altos padrões de qualidade

## COMPONENTES DE PERIFÉRICOS E ACESSÓRIOS EM 4 CATEGORIAS DE DMQP

1	SHAPING	2	HANDLING
	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Unidades de refrigeração</li> <li>+ Separadores de névoa de óleo</li> <li>+ Luneta</li> <li>+ Suporte de ferramenta</li> <li>+ Ferramentas</li> <li>+ Mesas rotativas</li> <li>+ Dispositivos/mandris de fixação</li> <li>+ Filtros de ar</li> <li>+ Software (CAD/CAM)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Carregador de barras</li> <li>+ Automação (robô, manuseio de peças e paletes)</li> <li>+ Transportador de cavacos</li> <li>+ Sistemas de garras</li> </ul>
3	MEASURING	4	MONITORING
	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Sonda de medição</li> <li>+ Sistemas de medição de ferramentas/peças</li> <li>+ Aparelhos de ajuste prévio de ferramentas</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Transformadores</li> <li>+ Luzes de sinalização</li> <li>+ Câmeras</li> </ul>



*Maior desempenho das máquinas e a melhor qualidade possível dos componentes só podem ser atendidos com componentes compatíveis e certificados de tecnologia e periféricos.*

**Thomas Lochbihler**  
Diretor de engenharia e aplicação,  
DECKEL MAHO Pfronten GmbH  
thomas.lochbihler@dmgmori.com

*A combinação ideal de excelentes ferramentas e dos Technology Cycles exclusivos da DMG MORI torna as tecnologias complexas fáceis de usar.*

**Dr. Eng. Edmond Bassett**  
Chefe do desenvolvimento tecnológico,  
GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH  
edmond.bassett@dmgmori.com





Até  
**30% de  
redução**  
em produtos  
de parceiros  
selecionados

## COMPONHA O SEU PACOTE COMPLETO SEM RISCOS DE FORMA RÁPIDA E FÁCIL COM NOSSOS ESPECIALISTAS EM TECNOLOGIA

1. Com nossos especialistas, selecione certificados de DMQP adequados à sua nova máquina – com até 30% de vantagem de preço.
2. Nossos parceiros de certificados de DMQP encontrarão a combinação ideal de máquina e acessórios de tecnologia.



# CERTIFICADOS DMQP

## SUAS VANTAGENS

- + Adquirar seus certificados DMQP diretamente com a máquina
- + Até 30% de redução no portfólio de produtos de parceiros selecionados
- + Financiamento com a nova máquina
- + Consultoria e transação por especialistas dos nossos parceiros



Certificados:  
Aproveite os nossos pacotes completos sem riscos a preços preferenciais.

**Christoph Grosch**  
Chefe da DMQP GILDEMEISTER Beteiligungen GmbH  
christoph.grosch@dmgmori.com



*Os certificados Horn de DMQP oferecem vantagens exclusivas aos clientes DMG MORI: Uma ampla gama de sistemas de ferramentas de alto desempenho da Horn, consultoria competente e individual de especialistas da Horn e condições exclusivas.*

**Andreas Vollmer**  
Diretor de vendas e membro da gestão da empresa  
Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH

*Com os certificados DMQP, os clientes da DMG MORI se beneficiam da mais recente tecnologia de porta-ferramentas WTO com condições mais exclusivas na aquisição de uma nova máquina.*

**Eng. Dipl. Sascha Tschiggfrei**  
Diretor executivo  
WTO Werkzeug-  
Einrichtungen GmbH





Criar seus próprios conjuntos de parâmetros!

Câmara de combustão protótipo

  $R_a$   
 $6 \mu m$

com  
**OPTOMET**

sem  
**OPTOMET**

$R_a$   
 $11 \mu m$

# NOVIDADE: OPTOMET – FIRST TIME RIGHT

## SOFTWARE PARA OTIMIZAÇÃO DE PARÂMETROS

Em cooperação com a INTECH, a DMG MORI desenvolveu o software OPTOMET para controlar os parâmetros no processo de cama de pó. Ele dispõe de algoritmos de autoajuste e aprendizagem que calculam antecipadamente, em poucos minutos, todos os parâmetros necessários para o processo SLM. Isso permite que as espessuras das camadas sejam livremente calculadas, o que permite uma configuração mais rápida e, assim, mais produtiva. O OPTOMET também tem um banco de dados de materiais que permite aos usuários usarem materiais de todos os fabricantes sem precisar testá-los antes. O sistema aberto também permite uma ampliação independente deste banco de dados através de suas próprias experiências. Além disso, o OPTOMET pode ajustar os parâmetros de forma que as propriedades dos materiais, como dureza, porosidade e elasticidade, possam ser alteradas ou otimizadas.

### CELOS para processos ideais no pré e pós-processamento

Como solução integrada de software para programação CAM e controle da máquina, a CELOS complementa as cadeias de processos com a LASERTEC série SLM. Graças à interface de usuário adaptada e padronizada, os componentes podem ser programados

externamente com tempo mínimo e assumidos na máquina, sem considerar a complexidade dos componentes. Graças ao fluxo eficiente de informações e a operação intuitiva, a CELOS garante processos ideais na pré e pós-usinagem de componentes produzidos de forma aditiva. Consequentemente, a LASERTEC série SLM, com seu sistema aberto, também permite uma adaptação individual de todas as configurações da máquina e todos os parâmetros de processo, até uma escolha irrestrita do fabricante de material.

### LASERTEC 12 SLM – quatro vezes mais precisa que o padrão do setor

A precisão na manufatura aditiva depende fundamentalmente de três parâmetros: um diâmetro mínimo do foco, a observância às espessuras mínimas das camadas e a redução no tamanho máximo do grão do pó. É precisamente estes parâmetros que a DMG MORI levou em conta no desenvolvimento da nova LASERTEC 12 SLM e projetou uma máquina altamente precisa para a construção das menores espessuras de parede. Os recursos conhecidos e comprovados pela LASERTEC 30 SLM 2ª geração – o módulo de pó rePLUG, CELOS como solução integrada de software, o sistema aberto e o design ergonômico – são, sem exceção, »



válidos também para a LASERTEC 12 SLM, de forma que o novo desenvolvimento complementa idealmente o portfólio da DMG MORI de cadeias de processos na ADDITIVE MANUFACTURING.

A DMG MORI desenvolveu a LASERTEC 12 SLM com ênfase especial na precisão. Um diâmetro mínimo do foco de 35 µm sobre a área inteira da construção permite a estrutura altamente precisa das menores espessuras de parede – quatro vezes mais precisa que o padrão atual do setor. O sistema direto de medição integrado, com uma resolução inferior a 1 µm, permite a construção de espessuras de camada menores precisas e repetíveis. Uma estação integrada de peneiração evita, imediatamente antes da introdução do pó, que partículas maiores e aglomerados entrem no espaço de construção. O pó também é introduzido com segurança no processo de construção em uma atmosfera de gás inerte.

Apesar da especialização e otimização na construção de alta precisão de estruturas delicadas, a DMG MORI pôde implementar um volume de construção de 125×125×200 mm – o maior nesta classe de precisão. O projeto ergonômico da máquina em design Stealth

OPTOMET

## ADAPTAÇÃO DAS PROPRIEDADES DO PÓ

Fornecedor A

Fornecedor B

Fornecedor C

Pó fresco

20 circuitos de reciclagem

**Powder Properties (PSD)**

D10	<input type="text" value="12"/>	µm
D50	<input type="text" value="28"/>	µm
D90	<input type="text" value="52"/>	µm
Peak	<input type="text" value="22.36"/>	µm
Mean	<input type="text" value="30.3"/>	µm
Apparent Density	<input type="text" value="4.53"/>	g/cm³
Flowability	<input type="text" value="1.24"/>	g/sec

- + **Escolha irrestrita**  
do fabricante de material – sem custo adicional de P&D
- + **Sem perda de qualidade**  
Custo reduzido de material devido ao uso de pó reciclado

também reflete o que a DMG MORI tem continuamente buscado e otimizado já há muitos anos. Devido à acessibilidade ideal de elementos importantes, o trabalho na máquina é fácil e eficiente. Além disso, a LASERTEC 12 SLM é baseada na mesma plataforma de máquina que a LASERTEC 30 SLM 2ª geração, de forma que o novo desenvolvimento é igualmente robusto e permanece compatível tanto com o rePLUG convencional quanto o rePLUG reSEARCH. A troca rápida de material de menos de duas horas aumenta significativamente a produtividade da LASERTEC 12 SLM.

A DMG MORI projetou a rePLUG reSEARCH especificamente para o desenvolvimento de materiais. Ao contrário do rePLUG convencional, aqui há uma alimentação de pó baseada em frasco para quantidades muito menores de material em vez do grande tanque do pó com um circuito fechado de pó. Isso assegura a limpeza fácil do sistema, que traz vantagens significativas de tempo, particularmente em ensaios com uma variedade de materiais, e também minimiza o risco de contaminação cruzada. O excesso de pó também é coletado em um frasco e, em seguida, pode ser peneirado externamente para reutilização.

LASERTEC 12 SLM

## FUSÃO SELETIVA A LASER DE ALTA PRECISÃO

- + Quatro vezes mais precisa que o padrão atual do setor:  
**35 µm de diâmetro do foco**
- + Maior espaço de construção em sua classe de precisão:  
**125 × 125 × 200 mm**
- + Módulo de pó rePLUG para uma troca segura de material em menos de duas horas



**SIEMENS**  
Ingenuity for life

Utilize the potential of Additive Manufacturing with NX and SINUMERIK.

[siemens.com/additive-manufacturing](https://siemens.com/additive-manufacturing)

# 90 % DE ECONOMIA DE TEMPO E NOVAS GEOMETRIAS ATRAVÉS DE FUSÃO SELETIVA A LASER



*A LASERTEC 30 SLM 2ª geração é o complemento perfeito em nossa produção.*

**Robin Riedel**  
Diretor executivo da  
STB-Service Technik Beratung GmbH

A STB, fundada em 1994 em Strausberg, Brandenburg, é considerada um fabricante experiente de vedações especiais, incluindo bombas, compactadores, sopradores, compressores e turbinas. Os clientes, por exemplo, vêm do setor de petróleo e gás. O portfólio de produtos também inclui superfícies de deslizamento para juntas de estanqueidade rotativas. A STB fornece para clientes na Europa, bem como nos Estados Unidos e na Ásia. O espectro de serviços também inclui o reparo e a revisão de sistemas técnicos. Uma vez que a STB já usa desde 2012 máquinas-ferramentas da DMG MORI, no outono de 2018 decidiu prosseguir com a LASERTEC 30 SLM 2ª geração, que inclui a etapa para a manufatura aditiva.

“Queremos apoiar nossos clientes com soluções individuais”, diz Robin Riedel, diretor executivo de segunda geração da STB, descrevendo a filosofia da empresa familiar. O caminho para a solução ideal começa já no desenvolvimento de produtos. “Nós nos beneficiamos de nossa experiência em negócio varejista e do nosso know-how em construção e produção.” Máquinas-ferramentas

de alto desempenho, que garantem de forma confiável uma qualidade consistente de produção, são de maior importância para a STB. “A DMG MORI representa uma tecnologia CNC inovadora e impressiona com um amplo espectro de produtos.” Em particular, a oferta na manufatura aditiva de componentes metálicos é um complemento perfeito para a STB, diz Robin Riedel, referindo-se à LASERTEC 30 SLM 2ª geração instalada no outono passado.

#### **Um componente produzido aditivamente substitui várias peças produzidas convencionalmente**

A fusão seletiva a laser permite à STB manufaturar aditivamente as peças altamente complexas. “Especialmente no caso de novos desenvolvimentos, a tecnologia nos proporciona uma vantagem, porque não precisamos fabricar um molde para uma peça fundida.” Isso vale a pena somente em quantidades maiores. “Vale ressaltar que a economia de tempo é de 90%.” Além disso, a tecnologia SLM tem potencial de fabricação que ultrapassou as possibilidades da usinagem clássica: “Apenas com procedimentos

TROCA DE  
MATERIAL  
<2h



LASERTEC *SLM*

## rePLUG – O MÓDULO DE PÓ PARA TROCA RÁPIDA DE MATERIAL

- + **Manuseio automatizado de pó** e armazenamento de pó em atmosfera de gás inerte
- + **Um material por rePLUG** – Qualquer ampliação do espectro de material através de um sistema de troca modular
- + **Troca livre de contaminação** entre diferentes materiais em menos de 2 horas
- + **Manuseio seguro do pó** através de periféricos integrados e circuito fechado de material
- + **Aumento da eficiência** através de reprocessamento integrado de pó
- + **Elevada autonomia do processo** devido ao **sistema de filtro duplo de alto desempenho** (troca de filtro sem interrupção do processo) bem como **grande reservatório do pó** (nenhum recarga manual necessária no processo)

convencionais, essas construções simplesmente não seriam possíveis nesta compactidade,” explica Robin Riedel usando uma carcaça de aço inoxidável que precisa ser reusinada somente em alguns pontos após a manufatura na cama de pó.

## NOVOS POTENCIAIS DE MERCADO ATRAVÉS DA TECNOLOGIA *SLM*

Assim, é possível substituir vários componentes produzidos convencionalmente por um componente produzido aditivamente. “A vantagem em termos de custo é imensa para o cliente, nesses casos.”

### Módulo de pó rePLUG para troca rápida e segura de material

Várias razões reforçavam a aquisição da LASERTEC 30 *SLM* 2ª geração. Por um lado, há uma longa e boa relação comercial com o fornecedor, diz Robin Riedel: “É uma vantagem para nós ter uma pessoa de contato para todo o parque de máquinas.” A máquina de cama de pó também foi tecnicamente convincente. “A troca rápida de pó, com a ajuda do módulo de troca rePLUG, é uma solução produtiva, de fácil utilização e, acima de tudo, segura.” Pois devido ao circuito fechado de pó, não há fuga de pó para fora. Até agora, a STB produz peças de aço inoxidável na LASERTEC 30 *SLM* 2ª geração. Mas também já houve primeiros pedidos de componentes de Inconel.

### Explorar novos potenciais de mercado com a tecnologia *SLM*

Com escritórios de vendas em Bremen, Xangai e nos EUA, a STB cresceu fortemente nos últimos anos. “Novas tecnologias, como a fusão seletiva a laser, apoiam esse crescimento”, diz Robin Riedel. Na produção mais rápida de novos desenvolvimentos e na

construção de geometrias completamente novas, ele visualiza uma grande oportunidade para desenvolvimento adicional de negócios: “Estamos otimistas que, assim, exploraremos novos potenciais de mercado.” “Na LASERTEC 30 *SLM*, podemos agora produzir geometrias que simplesmente não eram possíveis nesta compactidade. E isso, até 90% mais rápido.”

«

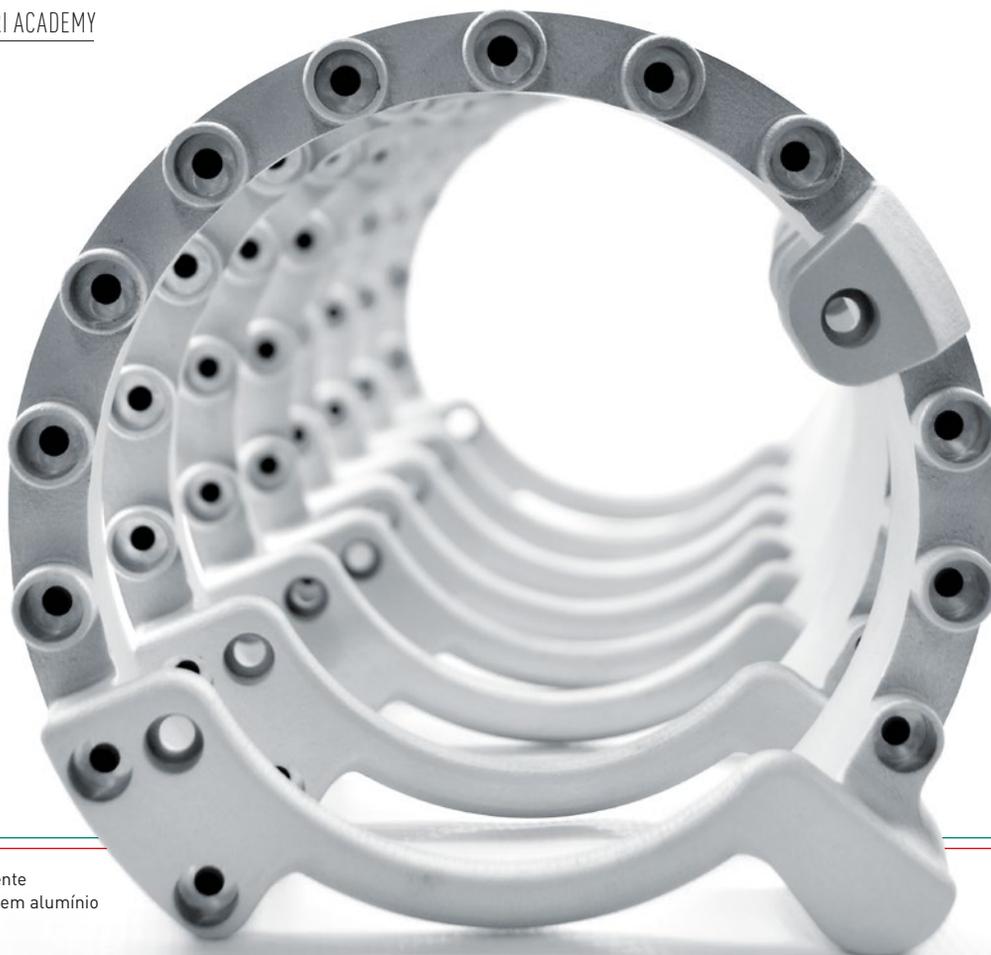
### FATOS DA STB

- + 1994 Fundação em Strausberg
- + 72 colaboradores
- + Desenvolvimento e produção de vedações especiais (incluindo juntas de estanqueidade rotativas) para o setor de petróleo e gás



STB-Service Technik Beratung GmbH  
Flugplatzstraße 3  
15344 Strausberg, Alemanha  
[www.stb-dichtungen.de](http://www.stb-dichtungen.de)





Bocal de agente refrigerante em alumínio

DMG MORI ACADEMY

## NOSSOS SERVIÇOS

- + Quickcheck Additive Manufacturing para identificação dos seus potenciais específicos de manufatura aditiva
- + Redesign dos seus componentes para manufatura aditiva
- + Engenharia e construção de novos componentes e módulos
- + Simulação e otimização de topologia
- + Produção de protótipos e pequenos lotes de seus componentes
- + Treinamentos e formações para gerenciamento, construção e produção
- + Consultoria da estratégia de manufatura aditiva para otimizar sua produção de manufatura aditiva

# AM CONSULTING PARA RÁPIDA INTRODUÇÃO DE TECNOLOGIAS

A manufatura aditiva é um complemento perfeito à usinagem convencional e permite possibilidades completamente novas de design. Em muitas empresas, o potencial da tecnologia já é reconhecido, mas, muitas vezes, ainda falta o conhecimento necessário. Com a sua nova abordagem consultiva, a DMG MORI Academy pretende apoiar as empresas na formação do know-how necessário e estabelecer as cadeias de processos em torno da LASERTEC série *3D hybrid* e da LASERTEC série *SLM*. O portfólio de consultoria inclui serviços ao longo de toda a cadeia de processos da manufatura aditiva, incluindo o Quickcheck Additive Manufacturing como início perfeito para explorar esses potenciais.

Com base na identificação de aplicações adequadas, a DMG MORI Academy oferece suporte abrangente aos usuários na manufatura aditiva – tanto na engenharia dos componentes quanto na produção do primeiro pequeno lote. Além disso, os especialistas locais ajudam com consultoria adicional para a introdução de tecnologias. Eles realizam treinamentos e formações para os usuários se familiarizarem ainda mais com o gerenciamento, a construção e a produção com a manufatura aditiva. Dr. Rinje Brandis, chefe de consultoria da Manufatura Aditiva na DMG MORI Academy, vê o benefício central ao cliente na economia de tempo e na formação do conhecimento sustentável: “Nossa equipe traz muitos anos de experiência inter-setorial na aplicação da manufatura aditiva. Juntamente com nossos clientes, estamos acelerando drasticamente sua introdução tecnológica e implementando-a diretamente em produtos inovadores.”

**Quickcheck Additive Manufacturing:  
O início na manufatura aditiva para  
desenvolvimento e construção**

Atualmente, a manufatura aditiva oferece potenciais quase ilimitados para soluções inovadoras. A chave para o uso bem-sucedido reside no know-how e na seleção das aplicações certas. O Quickcheck Additive Manufacturing da DMG MORI Academy é o início perfeito para a exploração destes potenciais. Em um workshop de dois dias, os engenheiros competentes da DMG MORI apoiam as empresas na introdução da tecnologia específica do setor e baseada em necessidades. Isso inclui a formação do know-how necessário e a identificação de componentes

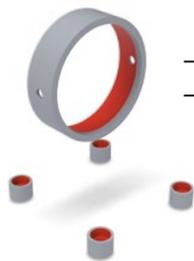
com potencial de manufatura aditiva. “Juntamente com os nossos clientes, analisamos o seu espectro de componentes e identificamos as áreas relevantes de aplicação para a MANUFATURA ADITIVA. O resultado é um roteiro para a implementação da tecnologia em casos concretos de negócios”, explica o Dr. Rinje Brandis, chefe de consultoria da Manufatura Aditiva na DMG MORI Academy. Um caso como esse já foi realizado com sucesso dentro do grupo em cooperação com a SAUER GmbH: “Juntos, desenvolvemos um bocal em anel que é fabricado em uma cama de pó e agora é parte integrante da tecnologia ULTRASONIC.”



**Dr. Rinje Brandis**  
Chefe de Consultoria  
Manufatura Aditiva  
DMG MORI Academy  
rinje.brandis@dmgmori.com

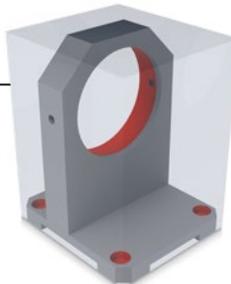
CONSULTORIA PARA MANUFATURA ADITIVA

**MANUFATURA ADITIVA EXIGE MUDANÇA  
DE MENTALIDADE AO CONSTRUIR**



**TAREFA**

Suporte de lente para a  
LASERTEC 30 *SLM*



**DESIGN TRADICIONAL**

Com base em tecnologia:  
Qual material deve ser **removido**?

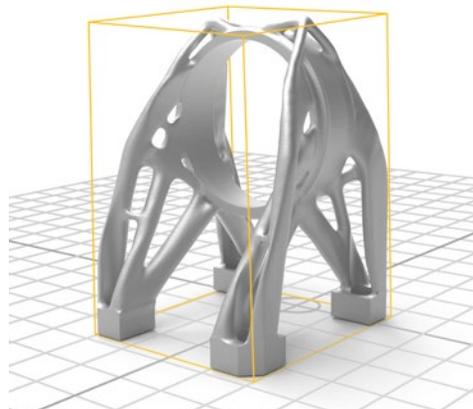


**DESIGN ADITIVO**

Com base em função:  
Qual material deve ser **adicionado**?

DMG MORI ACADEMY

**COM OTIMIZAÇÃO  
DE TOPOLOGIA PARA  
A CONSTRUÇÃO  
COM MANUFATURA  
ADITIVA**



Suporte de lente para a LASERTEC 30 *SLM* 2ª geração

- + **Redução de custos devido a construção leve:**  
Redução do uso de material graças à otimização da estrutura
- + **Vantagens do design:**  
Liberdade de projeto no processo de construção
- + **Incomparável:**  
Não produzível convencionalmente

# SUCESSO NO AUTO- MOBILISMO

ATRAVÉS DA COOPERAÇÃO  
TECNOLÓGICA  
COM A DMG MORI





**DMG MORI**

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

O automobilismo tem uma tradição de décadas na Toyota, que o fabricante de automóveis tem mantido com sucesso com o TOYOTA GAZOO Racing desde 2015. A dupla vitória nas 24 Horas de Le Mans no ano passado e a vitória global no FIA World Endurance Championship (WEC) 2014 provam esta dedicação bem como a vitória global no FIA World Rally Championship (WRC). Uma localidade importante dentro do grupo é a Toyota Motorsport GmbH em Colônia, onde 300 colaboradores desenvolvem e constroem tanto o veículo LMP1 para o WEC quanto o motor para o novo Yaris WRC. A DMG MORI apoia a produção sofisticada

como parte de uma cooperação tecnológica com centros de usinagem inovadores e tornos – 21 em termos de número. Uma das aquisições mais recentes é a DMU 200 Gantry com fuso ULTRASONIC integrado, na qual a Toyota Motorsport usina a seco componentes compósitos de alta qualidade.

O carbono é um material essencial no desenvolvimento de veículos de corrida devido ao seu baixo peso e alta resistência. A usinagem, por outro lado, é demorada, explica Marcel Voigt, responsável pela produção e programação CNC na Toyota Motorsport: "Para cada componente, precisamos de ferramentas para a laminação do carbono antes de ser cozido em uma autoclave." A produção das ferramentas – feitas de um plástico especial, alumínio ou também carbono – bem como a usinagem posterior dos componentes complexos de carbono ocorrem nos centros de usinagem CNC. "Para que as bordas não desfiem, o que pode facilmente acontecer com fibras de carbono, fresamos com ferramentas especialmente retificadas e revestidas. Pudemos alcançar uma melhoria adicional na qualidade dos componentes usando a tecnologia ULTRASONIC."



Instalação ao nível do chão da DMU 200 Gantry em um fosso, para carregar e descarregar os componentes sensíveis de carbono com uma empilhadeira.



Usinagem de compósito segura no processo na DMU 200 Gantry graças ao fuso ULTRASONIC trocável de forma totalmente automática.



#### DMU 200 Gantry com conceito ideal de área de trabalho

A fim de expandir as capacidades na usinagem a seco de componentes compósitos, a Toyota Motorsport instalou, no verão de 2018, uma DMU 200 Gantry da DMG MORI especificamente concebida pela primeira vez. Medida na área de trabalho de 2.250 x 2.000 mm (opcionalmente, por parte da DMG MORI, são possíveis 4.000 mm de deslocamento no eixo X), a máquina é muito compacta graças ao seu pórtico na parte inferior com uma área de instalação de pouco menos de 27 m<sup>2</sup>. "Com isso, pudemos integrá-la perfeitamente na parte prevista da fábrica", diz Marcel Voigt, recordando a instalação. A máquina inteira foi introduzida em uma peça através do telhado da fábrica. "Além disso, a abaixamos dentro de um fosso, o que nos permitiu transportar os componentes sensíveis para a área de trabalho com uma empilhadeira em vez de um guindaste." Outro ponto é que a facilidade de operação é beneficiada imensamente: "A máquina também pode ser vista pela lateral a qualquer momento."

#### Tecnologia ULTRASONIC para usinagem de compósitos

Concebida para usinagem de compósitos, a DMU 200 Gantry possui um fuso ULTRASONIC, no qual os suportes de ferramenta ULTRASONIC especiais podem ser automaticamente trocados a partir do magazine de ferramentas. Esta integração tecnológica permite a sobreposição específica da rotação das ferramentas com uma vibração ultrassônica na direção axial. Com isso, são alcançadas amplitudes até >10 µm em uma frequência de 20 - 50 kHz. Este efeito resulta em uma redução de até 40% das forças predominantes do processo, que pode ser usada em maiores avanços, maior vida útil das ferramentas ou melhor qualidade de superfície, dependendo da exigência no processo. Na usinagem de materiais compósitos fibrosos, o ULTRASONIC permite que as fibras de carbono sejam separadas de forma limpa por um aumento da velocidade de corte e, assim, atender às elevadas exigências de produtividade e qualidade dos componentes. Isso pode ser visto em bordas

*A DMU 200 Gantry, com aspirador de pó e tecnologia ULTRASONIC integrada, permite-nos alcançar resultados exclusivos na usinagem de compósitos.*

**Marcel Voigt** (à direita)  
responsável na Toyota Motorsport GmbH,  
em Colônia, pela produção CNC e programação

Peça de construção feita de carbono:  
Máxima confiabilidade do processo  
e precisão sem retrabalho  
graças à ULTRASONIC.

de corte mais limpas, arranques de fibra minimizados e prevenção contra delaminação no componente. A poeira fina deve ser levada em conta quando se trata de usinagem a seco de compósitos, acrescenta Marcel Voigt: “É por isso que a DMU 200 Gantry está equipada com um aspirador de pó e uma proteção contra explosões. Além disso, até mesmo o cabeçote de fresamento do eixo A dispõe de um aspirador integrado de pó.” Após as boas experiências com a usinagem a seco na DMU 200 Gantry, a DMG MORI já realizou um workshop sobre este tema na Toyota Motorsport em que cerca de 70 interessados participaram no final de novembro de 2018.

#### Usinagem em 5 eixos com 0,5 g para superfícies até Ra <0,3 µm

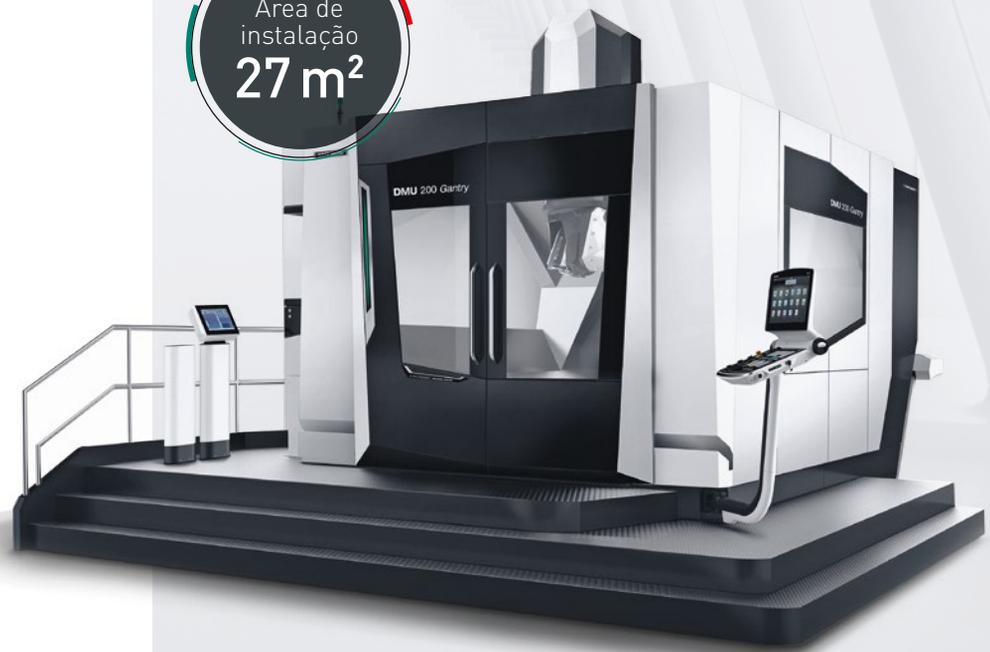
A DMU 200 Gantry atende às elevadas exigências na produção de componentes de automobilismo, mesmo em processos convencionais de fresamento. O eixo A, com uma faixa de giro de  $\pm 120^\circ$ , está equipado com um fuso de motor de 40.000 rpm para a usinagem da HSC. A construção termossimétrica do pórtico oferece máxima rigidez e permite

## FRESAMENTO EM 5 EIXOS E USINAGEM ULTRASONIC EM UMA MÁQUINA

uma usinagem dinâmica em 5 eixos com aceleração de até  $5 \text{ m/s}^2$  em todos os eixos. O cantiléver constante acima do curso do eixo Z assegura que essas propriedades de fresamento permaneçam constantes em toda a área de trabalho. As medidas abrangentes de refrigeração garantem uma elevada precisão contínua. “As possibilidades da máquina são tão abrangentes que também usamos a DMU 200 Gantry para usinar moldes de alumínio quando nossas capacidades estão em plena utilização em outras máquinas”, diz Marcel Voigt. “Graças à elevada aceleração do eixo, alcançamos, aqui, qualidades de superfície de Ra <0,3 µm. E nós aproveitamos o elevado peso de carregamento de até 20 toneladas.”

»

Área de instalação  
**27 m<sup>2</sup>**



#### DMU 200 GANTRY

## MAIOR ÁREA DE TRABALHO COM MENOR NECESSIDADE DE ESPAÇO

#### DESTAQUES

- + **Volume máx. da peça** de 4 m<sup>3</sup> (3 eixos) e 2,2 m<sup>3</sup> (5 eixos)
- + **Cabine completa com remoção integrada de cavacos** e visibilidade lateral
- + **Alta rigidez e comportamento dinâmico de fresamento** (aceleração de  $5 \text{ m/s}^2$  em todos os eixos lineares) devido à construção do pórtico
- + **Propriedades de fresamento consistentes** na área completa de trabalho devido ao cantiléver constante acima do curso Z
- + **Integração da tecnologia ULTRASONIC** possível nas cabeças de  $90^\circ$  e  $45^\circ$

Dados técnicos		DMU 200 Gantry
Deslocamento X/Y/Z	mm	2.000 (4.000 <sup>1</sup> )/2.000/1.200
Marcha rápida X/Y/Z	m/min	50
Aceleração X/Y/Z	m/s <sup>2</sup>	5
Peso máx. da peça	kg	10.000 (20.000 <sup>1</sup> )

<sup>1</sup>Opção



Encontre mais sobre a DMU 200 Gantry em:  
[gantry.dmgmori.com](http://gantry.dmgmori.com)



DMG MORI gearSKIVING — Usinagem de engrenagens em uma DMU 60 eVo em qualidade de retificação.



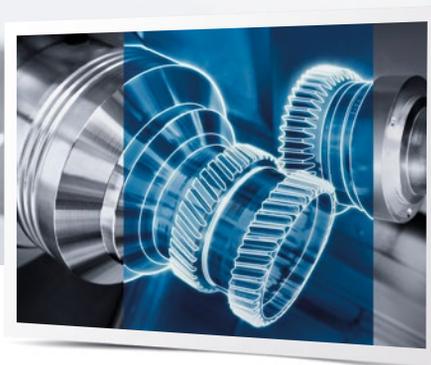
#### DMG MORI gearSKIVING – Produção de engrenagens em minutos, em vez de horas

A Toyota Motorsport também cria novos caminhos na produção de engrenagens para o novo Yaris WRC. “Queremos ter essa competência internamente em vez de encomendar as engrenagens de um fornecedor”, diz Marcel Voigt, justificando o passo. Para atingir as elevadas precisões dessas engrenagens, aposta-se no gearSKIVING da DMG MORI: “O Technology Cycle está atualmente sendo testado e desenvolvido tanto em uma DMU 60 eVo com mesa de fresamento-torneamento quanto em uma CTX beta 1250 TC.” Em termos de geometria e qualidade da superfície, a Toyota Motorsport

quer alcançar precisões constantes com este procedimento, que são comparáveis às da usinagem de retificação. “Para as nossas pequenas quantidades, não seria rentável realizar a retificação como um processo completamente novo, incluindo máquinas e pessoal.” Outra vantagem do gearSKIVING é a velocidade: “O tempo de execução por engrenagem é de apenas alguns minutos. Em caso de retificação, são necessárias várias horas.”

#### Sucesso no automobilismo através da cooperação tecnológica com a DMG MORI

A DMG MORI e a Toyota Motorsport estão no mais alto nível em sua cooperação tecnológica, assim como o automobilismo exige. Marcel Voigt diz: “Por um lado, os padrões de qualidade são extremamente elevados, porque queremos obter o máximo de desempenho dos componentes e, claro, também temos de garantir o mais alto nível de segurança. Por outro lado, a eficiência desempenha um papel importante, uma vez que o setor é muito acelerado.” Isso requer parcerias de igual para igual. A DMG MORI vem projetando soluções pioneiras de produção para setores exigentes há muitos anos – e também para o automobilismo. Nisso, Marcel Voigt vê uma grande oportunidade: “Se combinarmos nossas competências na cooperação, continuaremos vivenciando o sucesso na pista de corrida.”



#### Technology Cycle DMG MORI gearSKIVING

- + Engrenagens redutoras internas ou externas retas e inclinadas e engrenagens de eixos estriados
- + Engrenagem helicoidal dupla com dentes deslocados em máquinas de torneamento e fresamento\*
- + Engrenagem conexa através da transformação matemática do 6º eixo virtual\* em máquinas TC

\*Na CTX TC com contrafuso

#### FATOS DA TOYOTA MOTORSPORT

- + A Toyota Motorsport GmbH (TMG) de Colônia é uma subsidiária 100% da Toyota Motor Corporation (TMC) do Japão
- + Cerca de 300 colaboradores altamente qualificados são especializados em projetos de automobilismo, pesquisa e desenvolvimento na TMG
- + A área operacional de 30.000m<sup>2</sup> compreende instalações modernas para construção, fabricação, teste e montagem de componentes e veículos



Toyota Motorsport GmbH  
Toyota Allee 7  
50858 Colônia, Alemanha  
[www.toyota-motorsport.com](http://www.toyota-motorsport.com)



```

%
O001
[NEW TOOLKIT.18]
[MACHINE = DOOSAN LYNX 300]
[SKRT.P]
[TOOL NUMBER 03 = SILENT TOOL PLUS]
G0 G21 G40 G54 G90 G99
G10 P0 X0 Z0 [CANCEL WORK SHIFT]
G10 L2 #1 X0 Z356.6[G54]
G90 S3600
M01
N3
G0 G18 G40 G80 G99
G54
G28 U0.W0.
M5
[SILENT TOOL PLUS]
T0303
G50 S1200
G96 S300 M3
G00 Y0 Z2.141 M8
X63.756
X73.756
G01 X77.999 Z0.02 F0.25
Z-158.235
G02 X74.078 Z-170.342 R228.525
G03 X72.54 Z-171.665 R2.
G00 X71.481 Z-170.817
X67.481
Z-141
X83.756
G01 X87.999 Z0.02
Z-137.303
G02 X77.999 Z-158.235 R228.525
G03 X76.321 Z-159.515 R2.
G00 X75.261 Z-158.667
X71.261
Z-141
X83.756
G01 X87.999 Z0.02
Z-122.044
G02 X87.999 Z-137.303 R228.525
G03 X86.088 Z-138.498 R2.
G00 X85.028 Z-137.65
X81.028
Z-141
X103.756
G01 X107.999 Z0.02
Z-118.718
X102.979
G02 X99.612 Z-119.881 R1.8
X87.999 Z-122.044 R228.525
G03 X99.924 Z-123.17 R2.
G00 X94.865 Z-122.322
X90.865
Z-141
X113.756
G01 X117.999 Z0.02
Z-21.653
X115.06
G02 X112.141 Z-23.044 R1.461
G01 X111.969 Z-24.826
G03 X10.863 Z-26.21 R2.
G00 X109.603 Z-25.362
X105.603
Z-2.121
G01 X119.295
X123.539 Z0
X118.469 Z-2.534
G02 X118. Z-3.1 R0.8
G01 Z-18.877
G02 X118.445 Z-19.97
G01 X119.556 Z-21.27
G03 X19.6 Z-21.387
G01 Z-21.59 F0.25
G03 X119.474 Z-21.9
G01 X115.06
G02 X111.025 Z-21.229
G01 X110.025 Z-4
G02 X110 Z-45.4
G01 Z-57.935
G02 X110.065 Z
X111.037 Z-61
G01 X117.167
G03 X117.999
G01 Z-77.276
G03 X15.4
G01 X111.0
G02 X110
G01 Z-115
G03 X109
G01 X10
G03 X10
G00 X10
Z-73.4
G01 Y
X118
Z-77
X118
G03
G01
X118
Z-77

```



# Entre para a usinagem digital

Impulsionada por dados e habilitada pela conectividade, a usinagem digital está transformando a manufatura. As soluções em usinagem digital CoroPlus® da Sandvik Coromant permitem que você avance em sua jornada rumo à usinagem digital hoje mesmo, não importa se você deseja conectar uma máquina, ou aumentar a eficiência em toda a fábrica.

Visite [coroplus.sandvikcoromant](http://coroplus.sandvikcoromant)



Alexander Renz  
Diretor executivo  
da HAIL-TEC GmbH

*A LASERTEC 50 Shape Femto é a combinação perfeita de excelente tecnologia de 5 eixos e componentes de laser de alta tecnologia made in Germany.*

# RA 0,1 $\mu\text{m}$

## POSSÍVEL DEVIDO A MAIS DE 100 MW IN FEMTOSSEGUNDOS

Fundada em 2004, a HAIL-TEC GmbH de Hohenstein, da região da Suábia, Alemanha, fabrica peças de precisão para clientes de tecnologia médica, construção automobilística e outros setores exigentes. Já desde 2005, as máquinas de usinagem a laser da DMG MORI têm desempenhado um papel decisivo. Após a compra de três LASERTEC 80 FineCutting, a HAIL-TEC adquiriu a LASERTEC 50 Shape com femtolaser para a usinagem a laser de pulsos ultracurtos. Como resultado, a empresa é a primeira fabricante contratada da Alemanha a ter capacidades na usinagem a laser “a frio” de cerâmica, metais duros, vidro e materiais semelhantes. Dentro de 24 horas, a HAIL-TEC quer produzir, entre outros, estampas de molde de alta precisão “Made in Germany” ou componentes marcados à prova de corrosão (também conhecido como Black Marking (marcação em preto)).

“Com  $10^{-15}$  segundos, um femtossegundo é tão curto que até mesmo a luz percorre apenas  $0,3\mu\text{m}$  durante este tempo”, diz Alexander Renz, diretor executivo da HAIL-TEC, ilustrando a magnitude do período de tempo. O laser de femtossegundos integrado na LASERTEC 50 Shape atinge uma potência

máxima de 100 megawatts em caso de pulsos ultracurtos. Para comparação: “Há 50 anos, esta era a potência máxima de uma usina nuclear inteira”, diz Alexander Renz.

### Usinagem a laser a frio para precisões reproduzíveis na faixa de $\mu\text{m}$

O laser de femtossegundos na LASERTEC 50 consegue o que as fontes de laser na faixa de picossegundos ou nanossegundos não conseguem. Os elétrons da peça absorvem a imensa energia do impulso de luz ultracurto e a transmitem para os núcleos atômicos. O calor está localizado de forma extremamente precisa, de forma que o material evapora em uma zona mínima – mesmo antes do material circundante aquecer. “Sem essas zonas aquecidas, a peça não será afetada pelo calor”, explica Alexander Renz. Como resultado, não há respingos de escória, impurezas ou rebarbas.

### Ra 0,1 $\mu\text{m}$ na LASERTEC 50 Shape com femtolaser

A usinagem a laser a frio, com pulsos ultracurtos, permite precisões reproduzíveis na faixa de  $\mu\text{m}$  e qualidades de superfície até Ra 0,1  $\mu\text{m}$ . Metais duros, cerâmicas, vidro ou mesmo plásticos cromados também podem

ser usinados. “Com a LASERTEC 50 Shape, trabalhamos em muitas aplicações que anteriormente só eram possíveis no processo de erosão”, diz Alexander Renz, avaliando o novo desenvolvimento. Isso economiza tempo e dinheiro na fabricação de eletrodos. “É também uma usinagem sem carga e sem ferramentas, o que significa que sempre alcançamos as mesmas precisões de processo e, portanto, o mais alto nível de repetibilidade no componente.”

### Operação fácil graças ao software inteligente da DMG MORI

A LASERTEC 50 Shape dispõe de um sistema de fixação de ponto zero altamente preciso e de um sistema óptico de medição, bem como de uma sonda de medição 3D que torna a configuração fácil e direta. “A calibragem é suportada pelos Technology Cycles da DMG MORI”, acrescenta Alexander Renz. O software LASERSOFT fácil de usar, desenvolvido pela SAUER, também foi uma vantagem para ele: “Os módulos de software, como a configuração automática de vídeo, facilitam significativamente o nosso trabalho.” Outro destaque da LASERTEC 50 Shape é o novo Highspeed Z-Shifter instalado no padrão. Ele cobre áreas de correção maiores e é muito

mais dinâmico com maior precisão simultaneamente, explica Alexander Renz: "Com isso, obtemos melhores peças em menos tempo." As características da LASERTEC 50 Shape podem ser utilizadas pela HAIL-TEC de formas muito diferentes fazendo com que a miniaturização na eletrônica continue. Nesse caso, os materiais cerâmicos estão cada vez mais sendo usados para placas. "Até ângulos de parede íngremes de 7° são possíveis na introdução de moldes 3D." Outra área é vista por Alexander Renz na marcação a laser com pulsos ultracurtos: "Por exemplo, podemos marcar, em preto profundo, implantes ou instrumentos cirúrgicos de forma precisa e resistente à corrosão." Com esta Black Marking (marcação em preto), ele pode expandir ainda mais o seu espectro de serviços para a tecnologia médica.

#### FATOS DA HAIL-TEC GMBH

- + Fundada em 2004, em Hohenstein, da região da Suábia, Alemanha
- + 20 colaboradores
- + O primeiro fabricante contratado da Alemanha a ter capacidades na usinagem a laser "a frio"



HAIL-TEC GmbH  
Gangstetten 2  
72531 Hohenstein-Meidelstetten  
Alemanha  
[www.ukp-laserabtragen.de](http://www.ukp-laserabtragen.de)



A LASERTEC 50 Shape usa aplicações que anteriormente só eram possíveis no processo de erosão.

LASERTEC 125 SHAPE

LANÇAMENTO  
MUNDIAL  
2019

< 19 m<sup>2</sup>  
DE NECES-  
SIDADE DE  
ESPAÇO

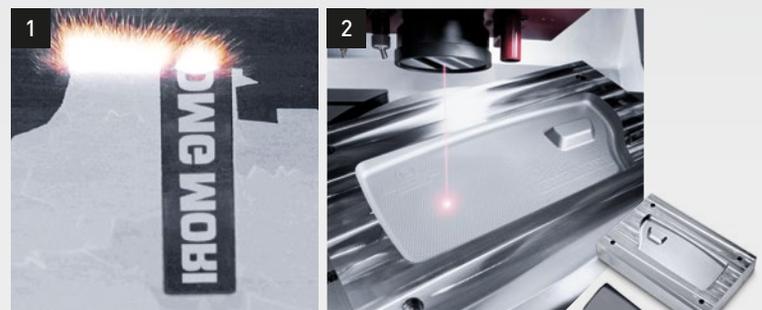


LASERTEC 125 SHAPE

## TEXTURIZAÇÃO A LASER 3D DE SUPERFÍCIES DE FORMA LIVRE EM PEÇAS ATÉ 2.600 kg OPCIONALMENTE COM ACIONAMENTO TANDEM

#### DESTAQUES

- + Componentes grandes até  $\varnothing 1250 \times 700$  mm e 2.600 kg, < 19 m<sup>2</sup> de área de instalação (sem patamar)
- + Mais modernos lasers a fibra de 100W com comprimento de pulso comutável e frequência de 10 a 1.000 kHz
- + **NOVIDADE: Fast Scan Mode** para usinagem com até 4 m/s
- + **NOVIDADE: Highspeed Z-Shifter** (opção) para usinagem de superfícies 3D com até 4 m/s (teoricamente 30 m/s)
- + Maior precisão contínua devido à construção monoBLOCK e aos sistemas de medição smartSCALE da MAGNESCALE com resolução de 0,005  $\mu$ m nos eixos lineares
- + Possibilidades ilimitadas ao projetar estruturas individuais através de uma "correção" sem emenda com tamanhos variáveis de áreas de correção
- + Controle completo de processo através de 1 painel de controle com CELOS e LASERSOFT 3D-APP integrada



1. Tamanhos variáveis de áreas de correção para uma imagem de baixa distorção sobre o contorno 3D 2. Texturização a laser de 5 eixos de estruturas de superfície 3D individuais



Encontre mais sobre a  
LASERTEC 125 Shape em:  
[lasertec-shape.dmgmori.com](http://lasertec-shape.dmgmori.com)

LANÇAMENTO  
MUNDIAL  
2019



# DMP 70

CENTRO DE USINAGEM  
VERTICAL DE ALTA  
VELOCIDADE PARA A  
PRODUÇÃO EM SÉRIE

- + Peças até **400 kg** em **<4,3 m<sup>2</sup>**, X/Y/Z = 700 × 420 × 380 mm
- + **Usinagem simultânea em 5 eixos** através da mesa Direct Drive até 100 kg\*
- + Fuso integrado de **10.000 rpm** com **78 Nm** no padrão, opcionalmente **24.000 rpm** com 12 Nm ou 20 Nm (BT 30, SK 30<sup>1</sup>)
- + **Ideal para a automatização**, possibilidades de conexão a partir da esquerda, direita ou pela frente
- + **Precisão de posicionamento de 5 µm** através de sistemas diretos de medição da MAGNESCALE
- + Até **2 g de aceleração** para menor tempo de cavaco a cavaco de 1,5 s
- + Magazine de ferramentas **toolSTAR** com 15 ou 25 posições\*
- + **Design seguro em termos de processo** para a produção: coberturas inclinadas na área de trabalho, transportador de cavacos\* disposto centralmente, portas internas e manutenção central por trás

\*Opção

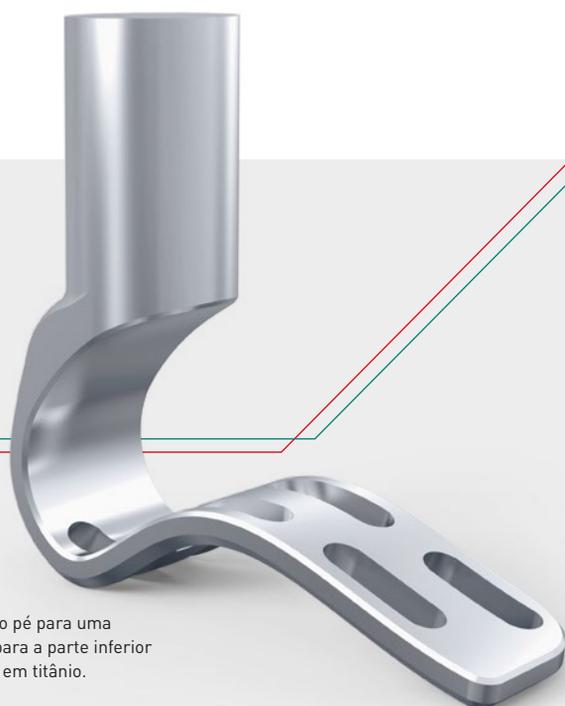
**DMP 70  
com WH 3 CELL**

**< 10,7 m<sup>2</sup>**

incl. transportador de cavacos e unidade de refrigeração integrada de 40 bar

**WH 3 CELL  
PARA A DMP 70**

- + Depósito circulatório para peças até **5,5 kg** (garras simples), garras duplas até **3 kg**
- + Tamanho máx. da peça **300 x 200 mm**
- + Tamanho máx. da peça **50 ou 100 mm** (dependendo do suporte)
- + **8 ou 15 suportes de peças** com 515 x 315 mm de área útil e cada um com 20 kg de peso de carregamento



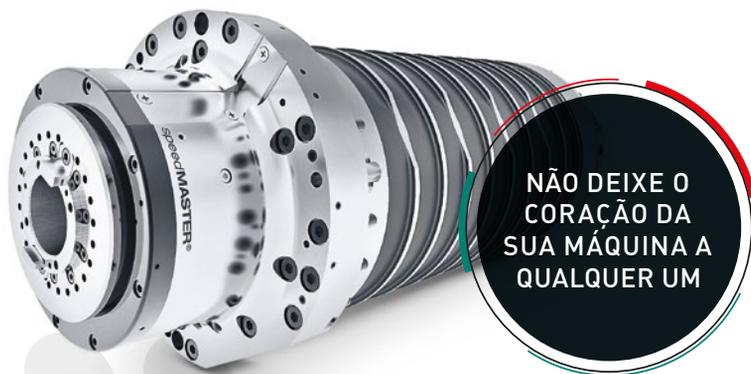
Núcleo do pé para uma prótese para a parte inferior da perna em titânio.

**PACOTE MÉDICO**

- + Coberturas em aço inoxidável na área de trabalho
- + Fuso integrado com **24.000 rpm** e 20 Nm
- + Mesa circular giratória para a **usinagem simultânea em 5 eixos**, incl. da DMG MORI Technology Cycle 3D quickSET e ATC – Application Tuning Cycle
- + Magazine de ferramentas **toolSTAR** com **25 posições**
- + Transportador de cavacos e **unidade de refrigeração de 40 bar** que economiza espaço
- + Medição de ferramenta e sonda de medição
- + **Pacote de usinagem a óleo** incl. sistema de extinção de incêndio

# SERVIÇO ORIGINAL DE FUSOS

DMG MORI REPARA COM GARANTIA DE FUNCIONAMENTO E COM PREÇO MAIS JUSTO



NÃO DEIXE O CORAÇÃO DA SUA MÁQUINA A QUALQUER UM

*Ninguém conhece o coração da máquina tão bem quanto o seu fabricante. Reparamos com preço mais justo.*

**Dr. Christian Hoffart**  
Diretor executivo, DMG MORI Spare Parts GmbH

**Para o melhor preço:**  
Tel.: +49 8171 817 4440, spindle@dmgmori.com

## DESTAQUES

- + **Garantia de preço justo** para o serviço de fusos
- + Mais de **2.000 fusos no mundo inteiro, disponíveis imediatamente!** Mais de 96% de disponibilidade de estoque
- + **Serviço de fusos novos e de troca dentro de 24 horas;** ou alternativamente o reparo econômico de fusos pelo fabricante em poucos dias úteis
- + Nossos especialistas trocam e reparam o seu fuso com know-how do fabricante e usam **somente peças de reposição originais**
- + A DMG MORI resolve o problema do seu fuso de maneira rápida e confiável: **Reparo por meio de terceiros muitas vezes exige operações de acompanhamento!**

## 36 MESES DE GARANTIA SOBRE TODOS OS FUSOS MASTER SEM LIMITAÇÃO DE HORAS

- + **Parceria em tecnologia** como base do sucesso
- + **Vacrodur** como novo material para rolamentos de fuso
- + **Válida a partir de agora** para todos os fusos speedMASTER, powerMASTER, 5X torqueMASTER, compactMASTER e turnMASTER em uma máquina nova

## RESERVE A DATA

- + **Innovation Days, Chicago/EUA:** 13 – 16/05/2019
- + **Open House, Bergamo/IT:** 15 – 18/05/2019
- + **Innovation Days, Iga/JP:** 21 – 25/05/2019
- + **Metallobrabotka Moscou/RU:** 27 – 31/05/2019
- + **50º Aniversário DMG MORI Suíça/CH:** 12 – 14/06/2019
- + **Open House Bielefeld/DE:** 04 – 07/06/2019



A revista para download:  
[magazin.dmgmori.com](http://magazin.dmgmori.com)