



**HEIDENHAIN**

Ausgabe 02

# Klartext *Medical*

HEIDENHAIN-Steuerungen in der Medizintechnik

dynamic  
+  
precision

STÖREINFLÜSSE IN DER FERTIGUNG  
WIRKSAM KOMPENSIEREN

MEDIZINPRODUKTE  
**PROZESSSICHER**  
HERSTELLEN

Dynamic  
Precision –  
präzise Bauteile  
effizient  
fertigen



# Klartext

Medical Ausgabe 02

## Editorial

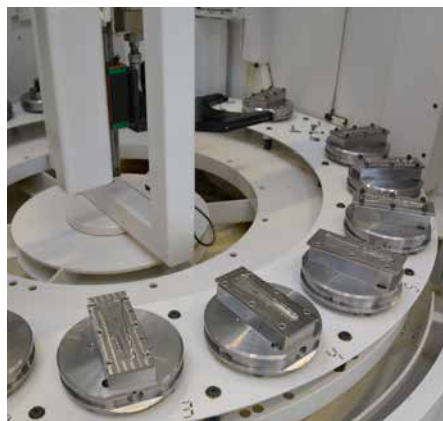
Liebe Klartext-Leserinnen,  
liebe Klartext-Leser,

vollendete Oberflächen, außerordentliche Präzision und eine effiziente Herstellung: Das sind zwingende Anforderungen an medizintechnische Produkte, deren Qualität die Gesundheit und Lebensqualität von Patienten maßgeblich beeinflusst. Perfekt darauf abgestimmt erscheinen die HEIDENHAIN-Steuerungen der neuesten Generation.

Bei der spanenden Bearbeitung von medizintechnischen Werkstücken überwinden die Steuerungen die Grenzen sich scheinbar widersprechender Anforderungen. Maximale Bearbeitungsgeschwindigkeit muss nicht mehr mit einer eingeschränkten Genauigkeit oder Oberflächengüte erkauft werden – und umgekehrt. Das Funktionspaket **Dynamic Precision** therapiert das klassische Problem wirkungsvoll und steigert die Leistungsfähigkeit moderner Werkzeugmaschinen.

Dieser Klartext gibt Ihnen einen Überblick über die wichtigsten Funktionen von **Dynamic Precision** und vermittelt deren Vorzüge für die Medizintechnik. Zwei Reportagen berichten beispielhaft von Anwendern, die das hohe Potential der HEIDENHAIN-Steuerungen beim Herstellen von Implantaten und medizinischen Werkzeugen nutzen. Dabei stellen sie sich der Herausforderung, Unikate geradezu in Serie zu fertigen.

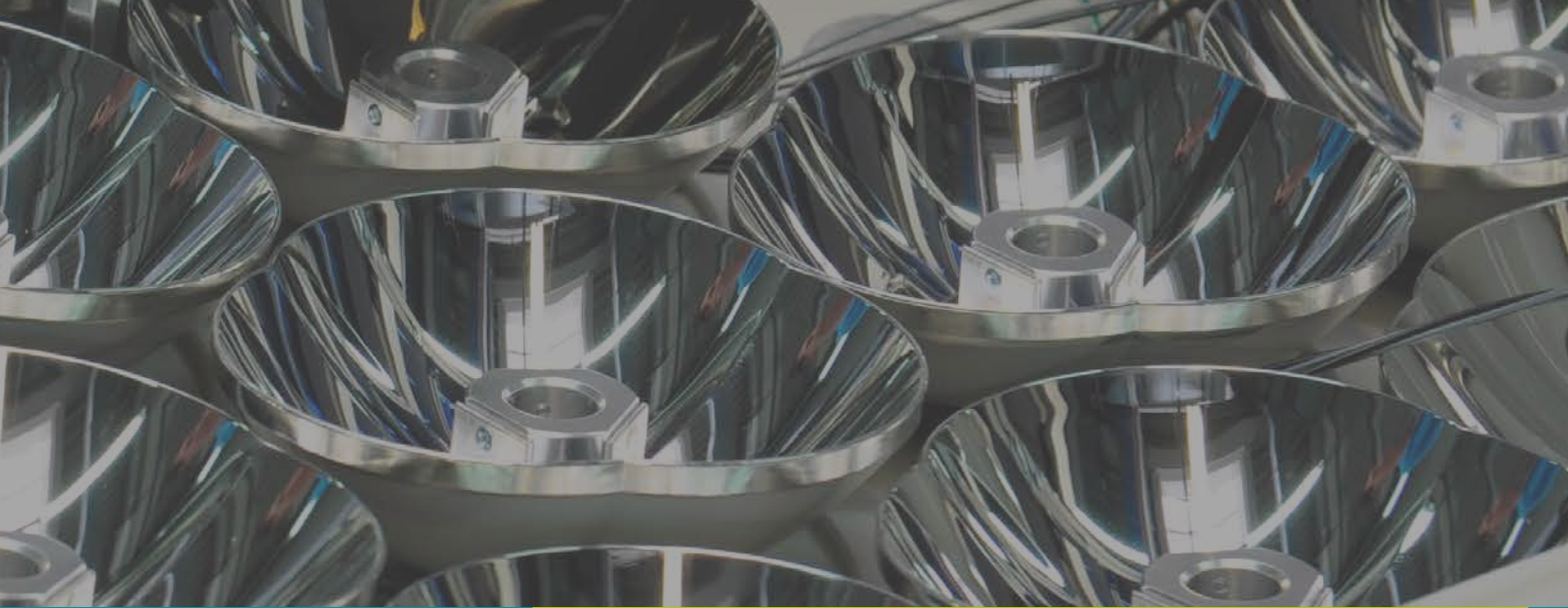
Die Klartext-Redaktion wünscht Ihnen Freude am Lesen!



[www.klartext-portal.de](http://www.klartext-portal.de)

## Impressum

Herausgeber  
DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH  
Postfach 1260  
83292 Traunreut, Deutschland  
Tel: +49 8669 31-0  
HEIDENHAIN im Internet:  
[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)



## Inhalt



### **Medizintechnik – Einfach nur zerspanen?**

Besondere Anforderungen in einem anspruchsvollen Markt

4

### **Komplexe Abläufe im Griff haben**

Maßgeschneiderte TNC-Funktionen für die Medizintechnik

7

### **Neustart in der Medizintechnik**

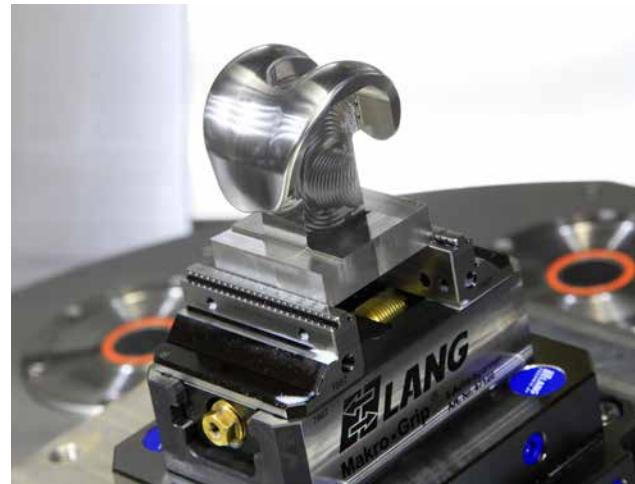
Wirtschaftliche Fertigung von Unikaten und kleinen Losen

10

### **TNC setzt Maßstäbe bei Medizinprodukten**

Leitner AG erfüllt hohen Qualitätsanspruch ihrer Kunden

12



#### **Verantwortlich**

Frank Muthmann

E-Mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

Klartext im Internet:

[www.klartext-portal.de](http://www.klartext-portal.de)

#### **Redaktion und Layout**

Expert Communication GmbH

Richard-Reitzner-Allee 1

85540 Haar, Deutschland

Tel: +49 89 666375-0

E-Mail: [info@expert-communication.de](mailto:info@expert-communication.de)

[www.expert-communication.de](http://www.expert-communication.de)

#### **Bildnachweis**

alle Abbildungen

© DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH



## Medizintechnik – Einfach nur zerspanen?

Besondere Anforderungen in einem anspruchsvollen Markt

**Bei allen Produkten aus dem Bereich Medizintechnik geht es um die Gesundheit – und damit um den Erhalt oder die Wiederherstellung von Lebensqualität und Lebensfreude. Kein Wunder also, dass Patienten, Ärzte und Therapeuten höchste Anforderungen an sie stellen. Für die Hersteller medizintechnischer Produkte, insbesondere im Bereich der spanenden Fertigung, hat das tiefgreifende Konsequenzen. Sie bewegen sich in einem ganz besonderen Fertigungsumfeld, in dem einfache Zerspanungsaufgaben schnell zu hochkomplexen Produktionsabläufen werden.**

Die spanende Fertigung medizintechnischer Produkte kennzeichnet stark schwankende Losgrößen und eine nahezu unendliche Variantenvielfalt. Während beispielsweise im Dentalbereich die Serienproduktion von Unikaten Einzug hält, führt bei medizinischen Instrumenten die Variantenvielfalt zu kleinen Losen. Hüft- und Kniegelenke entstehen dagegen in einer kosteneffizienten, prozessorientierten Serienfertigung. Gepaart sind diese Fertigungsarten mit sehr hohen Ansprüchen an Oberflächengüte, Konturgenauigkeit sowie Maßhaltigkeit.

Zusätzlich müssen auch noch internationale Vorschriften eingehalten werden. Diese

belasten den Produktionsprozess durch nicht wertschöpfende Aufgaben wie eine umfassende Dokumentationspflicht, umfangreiche Validierungsvorgaben oder detaillierte Vorschriften zu Prozessabläufen. Die Vorschriften machen nicht allein Qualität und Produktivität zu maßgeblichen Wettbewerbsfaktoren, sondern auch ihre eigene Umsetzung. Ziel der Medizintechnikbranche ist deshalb die effektive Umsetzung der Vorschriften im Produktionsprozess ohne Produktivitätseinbußen. Entsprechend fordert die Medizintechnikbranche von ihren Lieferanten ein Produktionsequipment, das diese Anforderungen erfüllt.

TNC-Steuerungen bieten von der Unikat- bis zur Serienfertigung praxisorientierte Lösungen für eine präzise und wirtschaftliche Zerspanung. Perfekte Konturen und Oberflächen ohne Nachbearbeitung sind zum Beispiel eine ganz wesentliche Voraussetzung für die Wirtschaftlichkeit in der Unikatfertigung. Effizienz in der Serienfertigung erreichen TNC-Steuerungen, indem sie alle Bauteile reproduzierbar genau fertigen.

Dazu verfügen sie über zahlreiche Funktionen und Optionen, die von der Simulation bis zur laufenden Fertigung alle nur ein Ziel haben: Sie kontrollieren den Fertigungsprozess direkt auf der Steuerung unter Berücksichtigung der realen Maschinenkinematik und kompensieren ne-

gative Auswirkungen. Dynamische oder thermisch bedingte Fehler werden damit ebenso reduziert wie Fehler durch Werkzeugformabweichungen. Sie werden im Prozess automatisiert kompensiert und dokumentiert.

Somit erfüllen die TNC-Steuerungen die Forderungen der Fertigung ebenso wie der internationalen Richtlinien an eine konstante Produktqualität unter Berücksichtigung und Dokumentation aller bekannten Einflüsse auf die Bauteilgenauigkeit. Der Bediener einer TNC-Steuerung hat tatsächlich alle fertigungsrelevanten Parameter für medizintechnische Produkte jederzeit im Griff und kann einfach auf höchstem Niveau zerspanen!



Zerspanen auf höchstem Niveau – mit TNC-Steuerungen von HEIDENHAIN.

# Komplexe Abläufe einfach im Griff haben

Maßgeschneiderte TNC-Funktionen für die Medizintechnik

**TNC-Steuerungen von HEIDENHAIN bieten zahlreiche Vorteile für das anspruchsvolle Fertigungsumfeld in der Medizintechnik. Ihre Funktionen führen die hochgenaue Zerspanung sowie die aufwendige Einhaltung von Normen und Vorschriften in einem effizienten Produktionsprozess zusammen. So finden eine konstant hohe Oberflächenqualität, die sichere Einhaltung enger Toleranzen, hohe Bearbeitungsgeschwindigkeit und die produktionsbegleitende Dokumentation bzw. Validierung komplexer Prozesse zusammen.**

**dynamic**  **precision**

## Dynamic Precision: schnell, produktiv und wirtschaftlich

Für die qualitäts- und genaukeitsorientierte Medizintechnik begrenzen dynamische Fehler in vielen Fällen Produktivität, Wirtschaftlichkeit und Effizienz. Sie verhindern, dass für eine schnellere Bearbeitung die Maschinendynamik erhöht werden kann, andernfalls hinterlassen sie am Werkstück sichtbare Oberflächenfehler und messbare Geometrieabweichungen. Die dynamischen Fehler nehmen im Allgemeinen zu, je schneller NC-Programme abgearbeitet werden. Eine Beschleunigung des Bearbeitungsprozesses geht so auf Kosten der Genauigkeit und der Oberflächengüte.

Die Funktionen von **Dynamic Precision** zielen auf die zeiteffiziente Fertigung genauer Werkstücke mit hoher Oberflächengüte ab und reduzieren wirkungsvoll die dynamischen Fehler. Sie ermöglichen



Hohe Genauigkeit, kurze Bearbeitungszeit und optimale Oberfläche einer Brücke.

dadurch eine höhere Genauigkeit bei gleicher Geschwindigkeit oder eine höhere Geschwindigkeit bei gleicher Genauigkeit. In vielen Fällen ist sogar eine Erhöhung beider Faktoren möglich. Hohe Genauigkeit bei schneller Bearbeitung bedeutet dabei auch eine Erhöhung der Produktivität. Stückkosten sinken ohne Beeinträchtigung der Konturgenauigkeit und der Oberflächenqualität. Gerade im Bereich der Unikate und kleinen Lose sorgt **Dynamic Precision** also auch für mehr Wirtschaftlichkeit und ist damit besonders interessant für die Medizintechnik.

Mit der **Funktion CTC** (Cross Talk Compensation) bietet HEIDENHAIN eine Steuerungsoption zur Kompensation der beschleunigungsabhängigen Positionsabweichungen am Tool Center Point (TCP). Mit Hilfe von CTC ließ sich an Testkonturen die mit einem Kreuzgittermessgerät gemessene mittlere Abweichung um bis zu 80% reduzieren. Dies erlaubte es, den

Ruck zu erhöhen und die Bearbeitungszeit deutlich zu verkürzen.

Die **Funktion AVD** (Active Vibration Damping) unterdrückt dominante niederfrequente Schwingungen (Aufstellungsschwingungen oder Elastizität im Antriebsstrang) und ermöglicht so ein schnelles und vibrationsfreies Fräsen. Dadurch reduzieren sich die Bearbeitungszeiten, ohne dass die Oberflächenqualität des Werkstücks leidet.

Mit den **Optionen PAC** (Position Adaptive Control), **LAC** (Load Adaptive Control) und **MAC** (Motion Adaptive Control) ist es möglich, Maschinenparameter in Abhängigkeit von den Achspositionen (PAC), der aktuellen Masse bei Linearachsen bzw. Massenträgheit bei Rundachsen sowie der aktuellen Reibkräfte (LAC) und Eingangsgrößen wie Geschwindigkeit, Schleppfehler oder Beschleunigung eines Antriebs (MAC) zu ändern.

Die Funktionen von **Dynamic Precision** können sowohl einzeln als auch in Kombination eingesetzt werden. Sie reduzieren wirkungsvoll die dynamischen Fehler von Werkzeugmaschinen, verbessern das dynamische Maschinenverhalten, erzielen eine höhere Steifigkeit am TCP und ermöglichen so das Fräsen an der Grenze des technologisch Möglichen unabhängig vom Alter der Maschine, ihrer Beladung und der Bearbeitungsposition.

### KinematicsOpt: Maschinenkinematik immer perfekt kalibriert

Bei Unikaten und kleinen Losen unterliegen Maschinenkomponenten auch verhältnismäßig starken Temperaturschwankungen. Wenn sich also die reelle Maschine aufgrund der Temperatureinflüsse während der Bearbeitung verändert, dann müsste auch die kinematische Transformationskette entsprechend angepasst werden. Bei dieser komplexen Aufgabe unterstützen HEIDENHAIN-Steuerungen den Bediener durch die Software-Option KinematicsOpt. Sie übernimmt dabei nicht nur das Nach-

kalibrieren, sondern sichert auch alle Daten zu Änderungen an der kinematischen Konfiguration. Dadurch können nicht nur einmal ermittelte Konfigurationen später einfach wiederhergestellt werden. Auch der Dokumentationspflicht in der Medizintechnik wird unkompliziert Rechnung getragen.

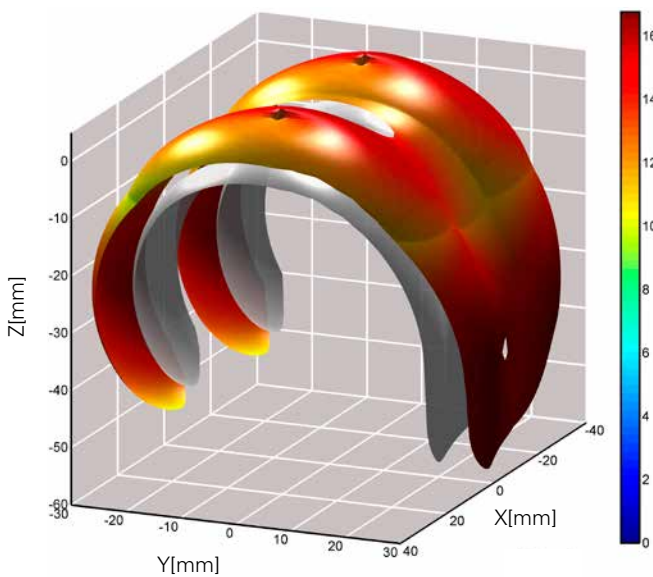
KinematicsOpt fasst spezielle Antastzyklen so zusammen, dass sie vollständig in die TNC-Steuerungen integriert sind und als eigene Option aufgerufen werden können. Das Prinzip ist denkbar einfach: Mit einem schaltenden 3D-Tastsystem, z.B. TS 740, wird die Position einer exakten Kalibrierkugel in verschiedenen Drehachsstellungen gemessen. Als Ergebnis bekommt der Bediener ein Protokoll, in dem die tatsächliche Genauigkeit beim Schwenken zum aktuellen Zeitpunkt ersichtlich ist. Auf Wunsch optimiert KinematicsOpt auch gleich automatisch die gemessenen Achsen. Die notwendige Änderung der Maschinendaten erfolgt ebenfalls automatisch. Der Bediener benötigt keine detaillierte Kenntnis über die kinematische Konfiguration der Maschine und kann seine Fräsmaschine binnen weniger Minuten selbst nachkalibrieren.

Wenn die Kalibrierkugel fest auf dem Maschinentisch platziert ist, kann der Ablauf sogar automatisiert zwischen den einzelnen Bearbeitungsprozessen erfolgen. So kann einerseits eine hohe gleichbleibende Qualität sowohl in der Serie wie in der Einzelteilfertigung erreicht werden. Andererseits können in der Medizintechnik vorgeschriebene Prüf- und Validierprozesse mit deutlich kürzeren Unterbrechungen des Produktionsprozesses und weniger Aufwand durchgeführt werden.

### 3D-ToolComp: Mit dem echten Fräserradius arbeiten

Trotz aller Präzision bei der Werkzeugherstellung: Vor allem Radiusfräser haben keine einheitliche Geometrie, der Radius jedes einzelnen Werkzeugs weicht in der Regel ganz individuell von der idealen Kreisform ab. Für eine hochpräzise Bearbeitung ist das ein Manko, denn der von der Steuerung berechnete Berührungspunkt des Fräserradius mit dem Werkstück stimmt nicht mit dem tatsächlichen Radius überein – und das bei jedem neu eingewechselten Fräser.

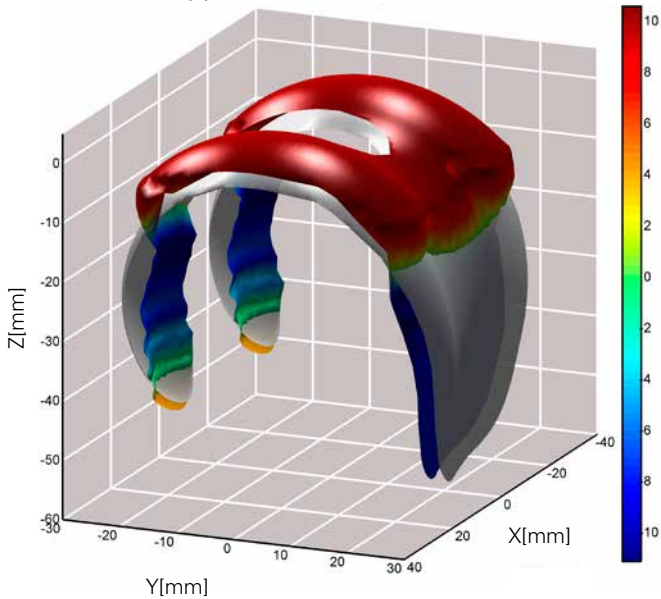
Konturabweichung  $\mu\text{m}$



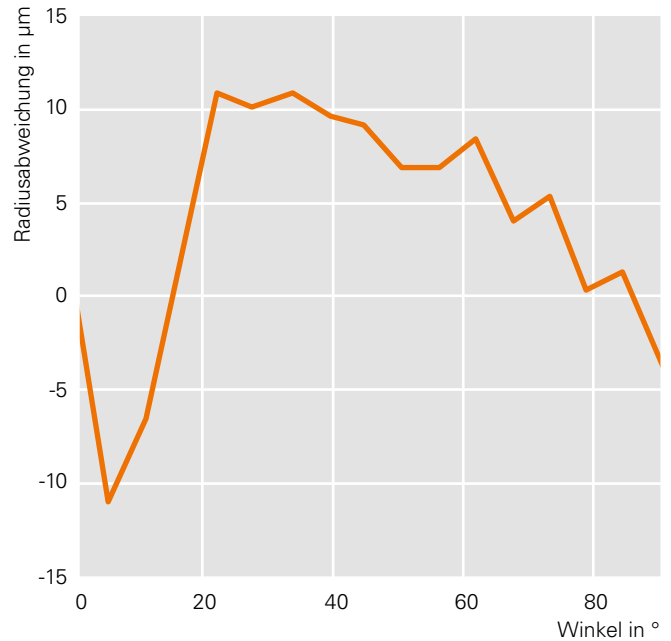
*Einfluss der Rundachsen: Lagefehler der A-Achse in + y (Y0A 0,017; Z0A 0,0044; X0C -0,005; Y0C 0,003) Formabweichungen um Faktor 500 vergrößert.*



*Die TNC-Funktion KinematicsOpt vermisst Dreh- und Schwenkachsen mit Hilfe einer Kalibrierkugel einfach und schnell. Die möglichen Abweichungen werden über die Kinematiktafel kompensiert – je nach Kundenwunsch auch mit Protokoll.*

Konturabweichung  $\mu\text{m}$ 

Werkzeugformabweichung beeinflusst die Konturgenauigkeit bei unterschiedlichen Eingriffswinkeln (Formabweichungen um Faktor 500 vergrößert).



Radiusabweichungen an einem Kugelfräser.

Mit der Option 3D-ToolComp steht eine leistungsfähige, dreidimensionale Werkzeug-Radiuskorrektur zur Verfügung. Über eine Korrekturwerttabelle lassen sich winkelabhängige Delta-Werte definieren, die die Abweichung des Werkzeugs von der idealen Kreisform beschreiben. Die TNC-Steuerung korrigiert dann den Radiuswert, der am aktuellen Berührungspunkt des Werkzeugs mit dem Werkstück definiert ist. Um den Berührungspunkt exakt bestimmen zu können, muss das

NC-Programm mit Flächen-Normalensätzen (LN-Sätzen) vom CAM-System erzeugt werden. In den Flächen-Normalensätzen sind der theoretische Mittelpunkt des Radiusfräasers und auch die Werkzeugorientierung in Bezug zur Werkstückoberfläche festgelegt.

Die Korrektur erfolgt auch hier automatisiert durch die TNC-gesteuerte Werkzeugmaschine. Dazu wird die Form des Werkzeugs mit einem Lasersystem und einem

speziellen Zyklus so vermessen, dass die TNC-Steuerung diese Daten direkt verwenden und in einer Korrekturtablelle dokumentieren kann. Somit muss der Maschinenbediener im NC-Programm die Werkzeugkorrektur nicht erneut vornehmen. Die TNC-Steuerung hat die variablen Einflüsse durch Werkzeugformabweichungen automatisiert im Griff und erfüllt damit einen wichtigen Punkt für den sicheren Bearbeitungsprozess nach geltenden medizintechnischen Anforderungen.

### Kreuzgittermessgeräte

Kreuzgittermessgeräte wie das HEIDENHAIN KGM 282 eignen sich zur dynamischen Prüfung des Bahnverhaltens von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen. Mit dem Kreuzgittermessgerät können z.B. Kreisformtests mit Radien von 115 mm bis hinab zu 1  $\mu\text{m}$  bei Bahnvorschüben bis zu 80 m/min gefahren werden. Die berührungslose Abtastung erlaubt außerdem Freiformtests über beliebige Konturen in zwei Achsen.

Auf diese Weise erfasst das Kreuzgittermessgerät beliebige Bewegungen in einer Ebene und gibt die Messwerte für beide Achsen separat aus. Seine Vorteile sind einerseits die berührungslose Messung, d.h. es gibt keine Reibungseinflüsse. Andererseits haben die Geometriefehler der Maschine bei Kreisformtests mit sehr kleinen Radien keinen Einfluss auf das Messergebnis.





## Neustart in der Medizintechnik

Wirtschaftliche Fertigung von Unikaten und kleinen Losen

**Für ein junges Unternehmen ist der Einstieg in die Medizintechnik mit Implantaten und chirurgischen Werkzeugen spannend und herausfordernd. LEX Feinmechanik GmbH zeigt, dass es gelingen kann, und setzt durchgängig auf Bearbeitungszentren von GF Machining Solutions und die HEIDENHAIN-Steuerung iTNC 530.**

Im Interview erzählt Junior-Chef Martin Lex, wie die Werkstatt seines Großvaters als Innovations-Schmiede für Dentaltechnik fungierte. Schon vor 30 Jahren entsprang hier die Idee für ein Werkzeug, das die praktische Umsetzung eines Gebissabdrucks aus Silikon möglich machte. Viele Jahre später kam erneut Leben in den historischen Arbeitsort: Schrittweise entstanden erste Produkte für die Medizintechnik. Schnell wurde klar, dass eine zeitgemäße Maschinenausrüstung und CAD/CAM-Systeme zwingend sind. Mit passendem Feinmechanik-Know-how und Kontakten in die Branche gründeten Vater und Sohn Lex 2006 ihr neues Unternehmen LEX Feinmechanik GmbH und starteten 2007 mit einer neuen Halle durch.

### Erfolgreicher Neuanfang mit der passenden Maschine

Den Anfang machte eine Mikron UCP 600 Vario von GF Machining Solutions mit einer iTNC 530. Martin Lex: „Die Maschine hat sich von Anfang an bewährt – sie passt genau zu unserem Teilespektrum.“ Darauf entstehen mit 5-Achs-Simultanbearbeitung zum Beispiel Knie-Prothesen, Knochenplatten oder chirurgische Instrumente und vieles mehr. Die Kunden liefern Zeich-

nungen und Daten, die anschließend mit dem CAD/CAM-System Hypermill in lauffähige Bearbeitungsprogramme umgesetzt werden. Der Übergang vom CAD/CAM-System zur HEIDENHAIN-Steuerung funktioniert problemlos: Die Programmgenerierung nutzt HEIDENHAIN-Zyklen, z.B. zum Ausdrehen, Bohren oder Gewindebohren. Das erleichtert nachträgliche Schnittdatenoptimierungen und vermeidet bei kleineren Anpassungen die Schleife über das CAD/CAM-System.



Martin Lex setzt auf Durchgängigkeit bei Maschine und Steuerung.



## Aufgaben mit der iTNC schnell umsetzen

„An der iTNC schätzen wir die Möglichkeit, die Programme klar zu strukturieren – das macht die Orientierung in den langen Bearbeitungsprogrammen einfacher“, so Martin Lex. Auf die Simulation der Bearbeitungsprogramme direkt an der Steuerung möchte bei LEX niemand verzichten. Erst unter realitätsnahen Bedingungen werden z.B. werkzeugbezogene Probleme wie Abweichungen bei Kreisübergängen noch rechtzeitig vor der Bearbeitung erkannt. Lob erhält die HEIDENHAIN-Steuerung auch für die unkomplizierten Antastzyklen, die das Einrichten erleichtern.

Bearbeitet werden typischerweise Titanlegierungen, Chromnickelstahl, aber auch Kunststoffe. Oberflächengüte und Homogenität der Oberfläche unterliegen einem hohen Qualitätsanspruch. Die spanende Bearbeitung der Freiformflächen sollte optisch makellos sein – im OP wird darauf besonderer Wert gelegt. Das Ziel einer hohen Fertigungseffizienz verbietet eine mechanische Nachbearbeitung. Es gilt, das Potential der iTNC 530 und der Mikron-Maschinen auszureizen. Falls notwendig, können weitere Bearbeitungen wie Glasstrahlen oder Passivieren danach erfolgen.

## Mit einfacher Automatisierung effizient und flexibel fertigen

Kleine Losgrößen von 10 bis 100, viele Einzelteile und Prototypen sind nicht die besten Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Herstellung: Besondere Anstrengungen sind erforderlich, um die Fertigung flexibel und zugleich effizient zu gestalten. Im Idealfall sollte schon die erste Bearbeitung Gutteile erzeugen. Getrieben durch eine gestiegene Nachfrage, entscheidet sich LEX Feinmechanik für ein weiteres Bearbeitungszentrum von GF Machining Solutions, eine Mikron HPM 450U mit integriertem Palettenwechsler. Zur gewohnt hohen Präzision und Dynamik kommt nun noch eine praktische Automatisierungslösung. Das soll die Fertigung unter-

schiedlichster Teile bei einer guten Auslastung erleichtern – zukünftig verstärkt durch mannlöse Nachtschichten.

„Die Teile laufen auch schon mal länger“, so Lex. Die iTNC 530 hat sich als besonders prozesssichere Steuerung bewährt und hat auch mit der Automatisierung des Mikron-Bearbeitungszentrums leichtes Spiel: Das Palettenwechselsystem wird ausschließlich über die HEIDENHAIN iTNC 530 programmiert. Mikron nutzt dazu die bewährten Klartext-Funktionen zur Paletten-Verwaltung, sodass sich die Maschinenbediener schnell zurechtfinden. Die Steuerung sorgt dafür, dass für jede Palette die jeweiligen Presets und Nullpunktverschiebungen aktiviert werden.

Ein Sicherheitsplus für die automatisierte Bearbeitung ist z.B. der für Mikron spezifische Zyklus 307. Der Kalibrierzyklus kompensiert temperaturbedingte Abweichungen der Rundschwenkachse und bestimmt den Drehpunkt der C-Achse exakt.

## Herausforderungen mit Kundennähe und durchgängiger Technik meistern

Als kleines Unternehmen besitzt LEX Feinmechanik ausreichend Freiräume, seine Kunden direkt zu unterstützen. Denn viele der medizinischen Werkstücke sollen sich durch besondere Eigenschaften auszeichnen. Nicht selten machen Optimierungen etliche Prototypen notwendig und beanspruchen entsprechend lange Zeiträume. Der direkte Kontakt zu den Auftraggebern verkürzt Wege und Zeiten, sodass LEX Feinmechanik in einigen Fällen die

Konstruktion der Produkte mit eigenem Fertigungs-Know-how unterstützen kann. „Häufig entsteht die geforderte Qualität in sehr kurzer Zeit“, so der Geschäftsführer.

Den Start in die Medizintechnik jedenfalls hat LEX Feinmechanik gemeistert. Neben den technischen Herausforderungen kamen noch Zertifizierungen hinzu wie zuerst die ISO 9001 und anschließend die ISO 13485, die für ein kleines Unternehmen einen vergleichsweise hohen Aufwand darstellen. Der Mut zum Neuanfang wird mit wachsendem Interesse der Medizintechnik belohnt und hat schließlich zur Anschaffung eines neuen leistungsstarken Bearbeitungszentrums von GF Machining Solutions geführt.



### LEX Feinmechanik GmbH

LEX Feinmechanik GmbH ist ein Familienbetrieb im bayerischen Voralpenland zwischen München und Salzburg, direkt am Chiemsee gelegen. Das Fertigungsspektrum umfasst Implantate, OP-Instrumentarien, Komponenten und Geräte für die Humanmedizin.

+ [www.lex-feinmechanik.de](http://www.lex-feinmechanik.de)

### GF Machining Solutions GmbH

+ [www.gfms.com/de](http://www.gfms.com/de)



*Implantate und chirurgische Werkzeuge haben einen außerordentlich hohen Qualitätsanspruch.*



## TNC setzt Maßstäbe bei Medizinprodukten

Leitner AG erfüllt hohen Qualitätsanspruch ihrer Kunden

**Der Blick in die Werkstatt bestätigt, dass sich dieser Zulieferbetrieb voll und ganz auf die Medizintechnik konzentriert: weißer Boden, blitzsaubere Arbeitsplätze, die Messgeräte liegen ordentlich aufgereiht auf den Werkbänken. Daniel Müller, Inhaber und Geschäftsführer der Leitner AG im schweizerischen Buswil, setzt auf hochmotivierte Mitarbeiter und bietet ihnen beste Arbeitsbedingungen: Mit neun Mikron Hochgeschwindigkeits-Bearbeitungszentren von GF Machining Solutions, ausgestattet mit HEIDENHAIN iTNC 530-Steuerungen, gelingt es Leitner, Medizinprodukte von höchster Qualität wirtschaftlich zu fertigen.**

Für Zulieferer der Medizintechnik gibt es einige Hürden zu überwinden: „Die regulatorischen Vorschriften in der Medizinaltechnik sind sehr hoch“, erklärt Daniel Müller, Geschäftsführer der Leitner AG. Seine Kunden – weltweit namhafte Hersteller chirurgischer Instrumente und Implantate – haben höchste Qualitätsansprüche. So muss Leitner einerseits einwandfreie Bauteile liefern und gleichzeitig den großen administrativen

Aufwand bewältigen, weil alle Prozesse dokumentiert werden und rückverfolgbar sein müssen.

Leitner fertigt als Zulieferbetrieb Prototypen und Kleinserien von 5 bis 50 Stück. Die Projekte laufen nicht selten über ein bis zwei Jahre, weil ein Instrument immer wieder von Ärzten getestet und weiter optimiert wird. Aber es muss auch mal ganz schnell gehen, wenn kurzfristig ein Auftrag eingeht. „Wir müssen hochflexibel sein“, erläutert Müller, „und immer wieder intelligente Lösungen finden, um möglichst schnell und möglichst präzise zu sein.“

### Zusammenspiel von Maschine und Steuerung sorgt für Präzision

Daniel Müller setzt auf die hohe Genauigkeit, die die Kombination von Mikron-Maschine und HEIDENHAIN-Steuerung leistet. Ein Grund ist die herausragende Steifigkeit der Bearbeitungszentren von GF Machining Solutions. Die TNC-Steuerung sorgt mit ihrer präzisen Bewegungsführung für hochgenaue Konturen. Temperaturschwankungen hat Leitner gut im Griff: Die an sich schon sehr temperaturstabilen

GF-Maschinen stehen in einer klimatisierten Halle. Nach dem Wochenende nutzt Leitner die TNC-Funktion KinematicsOpt, die Dreh- und Schwenkachsen mit Hilfe einer Kalibrierkugel einfach und schnell vermisst. Die möglichen Abweichungen werden über die Kinematiktable kompensiert – je nach Kundenwunsch auch mit Protokoll. So gelingt es, Genauigkeiten über lange Bearbeitungszeiten konstant zu halten, wie z.B. bei der Fräsbearbeitung einer Knochenplatte aus Titan, die sechs Tage durchgehend lief. Die Maßabweichung betrug hier gerade mal 5 µm.

Die Einheit Werkzeug-Maschine-Steuerung ist für die Leitner AG Voraussetzung, gute Qualitäten zu fertigen – gepaart mit Wissen und der langjährigen Erfahrung. „Wir verlassen uns auf unsere moderne Ausstattung“, bestätigt Produktionsleiter Michael Andres. Für ihn passt die hohe Dynamik der Hochgeschwindigkeits-Bearbeitungszentren perfekt zu den HEIDENHAIN-Steuerungen, die dieses Potential ausreizen.

Die Mechaniker entwickeln spezielle Aufspannungen, sodass die Werkstücke möglichst selten umgespannt werden



Titan-Implantate, die an der Wirbelsäule eingesetzt werden. Mit der iTNC 530 erreicht die Leitner AG brillante Oberflächen und spart sich aufwendige Nacharbeit.



Engagierte Maschinenbediener: Bei der Leitner AG sind die Mitarbeiter vom NC-Programm bis zum fertigen Teil für den gesamten Fertigungsprozess verantwortlich.

müssen. Eine Handgelenksplatte wird z.B. in zwei Aufspannungen hochgenau gefräst. Danach wird nur noch poliert und gereinigt. Die Qualität stimmt. „Das ist fantastisch, die Präzision, die wir da hinkriegen“, schwärmt Daniel Müller.

### „Maschinenbediener sind wie Spitzensportler“

Die Leitner AG legt großen Wert auf eine durchdachte Planung und Arbeitsvorbereitung. „Aber Sie können selbst mit dem besten Planungssystem nicht den erfahrenen Mechaniker an der Maschine ersetzen“, ist sich der Geschäftsführer sicher. Er sieht seine hochqualifizierten Mitarbeiter wie Spitzensportler, denen er die besten Trainings- und Wettkampfbedingungen bieten muss. Er gibt ihnen die aus seiner Sicht besten Steuerungen und Maschinen an die Hand. Nur so, ist Müller überzeugt, können Höchstleistungen entstehen.

Die Mechaniker arbeiten gerne mit den HEIDENHAIN-Steuerungen. „Alles ist durchdacht“, sagt Michael Andres. „Man weiß sofort, wo die Funktionen sind.“ Auch wenn die meisten NC-Programme am CAM-System entstehen, optimiert Leitner direkt an der Steuerung: die Mechaniker verändern Anfahrwege, regeln den Vorschub oder stellen Q-Parameter ein. Einfache Teile programmieren sie auch direkt an der TNC, selbst wenn die Bearbeitung auf einer schrägen Fläche liegt. Die Kontur programmiert man so, als wenn sie in der Ebene wäre. Mit der PLANE-Funktion schwenkt man ganz einfach die Bearbeitungsebene in die gewünschte Lage.

### Potentiale nutzen, um schneller zu werden

Daniel Müller bringt sich immer wieder auf den neuesten Stand. Mit 45 Jahren absolvierte er noch ein Medizintechnik-Studium, um sich in die Aufgaben seiner Kunden optimal hineinversetzen zu

können. Er spürt jede Möglichkeit auf, die Effizienz zu verbessern. Mit dem integrierten Palettenwechsler der Mikron-Bearbeitungszentren von GF Machining Solutions steigert Leitner seine Maschinenauslastung. Die Produktion wird effizienter, weil ein Mitarbeiter zwei Maschinen bedienen kann, weniger Unterbrechungen entstehen und mit der automatischen Einwechslung der Werkstücke mannlöse Schichten gefahren werden können. Müller lobt das gute Preis-Leistungs-Verhältnis dieser Automatisierungslösung: „Es lohnt sich für uns, auch mal nur halbe Schichten einzurichten.“

Im gut ausgestatteten Messraum werden aufwendige Prüfungen durchgeführt und exakt dokumentiert, je nach Kundenwunsch. Die fertigen Produkte zeichnen sich durch beste Maßhaltigkeit und optisch brillante Oberflächen aus. Daniel Müller ist überzeugt, dass diese Ergebnisse dem guten Zusammenspiel der Prozesskette geschuldet sind – und nicht zuletzt dem Engagement seiner Mitarbeiter.



### Leitner AG – Präzisionsmechanik Medizinaltechnik

Die Leitner AG zeichnet eine hohe Fertigungstiefe aus. Vom Materialeinkauf über die spanende Fertigung, Laserschweißen, Messen, Beschriften, Reinigen und Montieren bis zum Verpacken bietet Leitner seinen Kunden die gesamte Wertschöpfungskette an. Mit 35 Mitarbeitern und 5

Daniel Müller, Inhaber und Geschäftsführer

Auszubildenden fertigt der Zulieferbetrieb Instrumente und Implantate für die Medizintechnik wie z.B. Bohrlehren für Handgelenksplatten, Einschlagbügel für Hüftpfannen, Knochenplatten, Schlüssel für Zahnimplantate und vieles mehr. Dabei kommen die unterschiedlichsten Werkstoffe zum Einsatz: Metalle wie Edelstähle und Titanlegierungen, Kunststoffe und Kohlefaserwerkstoffe.

+ [www.leitner-ag.ch](http://www.leitner-ag.ch)



# HEIDENHAIN



## dynamic + precision

Genauer und gleichzeitig schneller fräsen ist eigentlich ein Widerspruch. Die TNC-Steuerung mit dem Funktionsumfang **Dynamic Precision** löst dieses Paradoxon auf elegante Weise und hilft Ihnen, das Genauigkeitspotential Ihrer Werkzeugmaschine noch besser zu nutzen. Die Werkstücke werden maßhaltiger selbst bei kleinsten Toleranzen und unterschiedlichsten Formen. Und das ohne Einschränkungen in der Bearbeitungsgeschwindigkeit. Im Gegenteil: Werkzeugmaschinen mit der TNC und **Dynamic Precision** sind oft noch etwas schneller als ohne.

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH, 83292 Traunreut, Germany, Telefon +49 8669 31-0, [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

Winkelmessgeräte + Längenmessgeräte + Bahnsteuerungen + Positionsanzeigen + Messtaster + Drehgeber