



**HEIDENHAIN**

10/2012

# Klartext *Medical*

HEIDENHAIN-Steuerungen in der Medizintechnik

SCHNELL UND PRÄZISE ZU PERFEKTEN  
OBERFLÄCHEN FÜR MEDIZINPRODUKTE

## **DIE iTNC 530 FÜR DIE HIGH-TECH MEDIZIN**



„Schwester, den Tupfer bitte“

## Mit HEIDENHAIN-Steuerungen Teile für hohe medizinische Ansprüche fertigen

Liebe Klartext-Leserin, lieber Klartext-Leser,

bei jeder Operation kommen nicht nur Tupfer, sondern viele hochpräzise Teile zum Einsatz.

Prothesen müssen komplizierte menschliche Konstruktionen wie Hüftgelenke, Kiefer oder Zähne ersetzen. Implantate werden mit einer hohen Passgenauigkeit gefertigt, damit Chirurgen sie spannungsfrei einsetzen können. Eine möglichst präzise, plane und homogene Oberfläche der komplexen Formen ist eine wichtige Voraussetzung dafür, dass nach der Operation keine Infektionen auftreten.

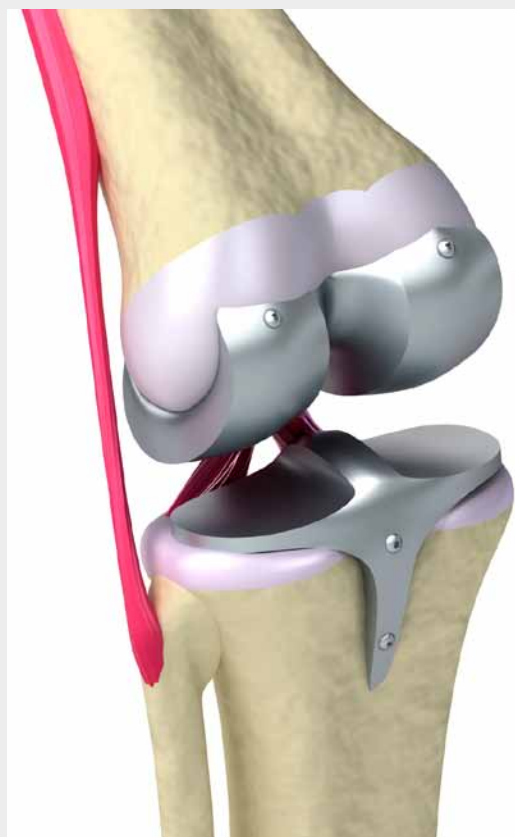
Nicht weniger anspruchsvoll sind die Anforderungen an die eingesetzten Operationswerkzeuge: Glatte Oberflächen und eine hohe Präzision stellen wichtige Qualitätsmerkmale für chirurgische Instrumente dar. Zerlegbare Instrumente, die eine vollständige Reinigung und Desinfektion ermöglichen, müssen passgenau gefertigt werden.

Chirurgische Techniken und die dazu erforderlichen Instrumente entwickeln sich kontinuierlich weiter. Der Bedarf an Implantaten und Prothesen wird in unserer Gesellschaft - mit einem hohen Anteil an älteren Mitmenschen- weiter steigen.

HEIDENHAIN liefert mit einer Vielzahl an Spezialfunktionen für die Bahnsteuerungen den Schlüssel zur schnellen und wirtschaftlichen Fertigung von hochpräzisem Gelenkersatz, chirurgischen Instrumenten oder Implantaten mit hoher Oberflächengüte und Maßhaltigkeit: Die Bewegungsführung bei der 5-Achs-Fräsbearbeitung, die dynamische Kollisionsüberwachung der Werkzeuge im dynamischen Produktionsprozess (DCM) oder die Kompensation von Achsabweichungen mit Kinematics-Opt sind nur einige Stichpunkte.

Wir wünschen Ihnen Gesundheit und viel Spaß beim Lesen!

Ihre Klartext-Redaktion



### Bildnachweis

Titelseite, Seite 2, 3, 4: iStockphoto  
Seite 7: Synthes GmbH  
Alle übrigen Abbildungen  
© DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

## 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

### ... wenn alles glatt laufen muss

Oberflächengüte in der Medizintechnik  
Palettenbearbeitung für die Serie

4

### Präzision ab dem ersten Werkstück

Praxisbericht Robert Ott GmbH

5

### iTNC 530 – Einsatz für innovative Medizintechnik

Praxisbericht SYNTHES

6

### Präzision im Rampenlicht

Praxisbericht SIMEON

8

*Die High-End Steuerung  
iTNC 530 für Fräsmaschinen,  
Bohrmaschinen und  
Bearbeitungszentren*



#### Verantwortlich

Frank Muthmann  
E-Mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)  
Klartext im Internet  
[www.heidenhain.de/klartext](http://www.heidenhain.de/klartext)

#### 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)

Oberflächengüte in der Medizintechnik

## ... wenn alles glatt laufen muss

*In der modernen Medizin werden zur Behandlung von Knochenfrakturen vermehrt „Ersatzteile“ benötigt. Ob zur Stabilisierung von Wirbeln oder dem Ersatz von ganzen Gelenken – der Funktionalitätsanspruch an diese Teile ist enorm hoch. Die Qualität zeigt sich vor allem in der Oberfläche. Extrem gute Rauheitswerte bei hoher Genauigkeit sind hier gefordert.*

### Dynamik beherrschen

Im Maschinenraum geht es rund: dem Fräser mit bloßem Auge zu folgen, ist schwierig. Medizintechnische Teile werden in mittleren bis kleinen Werkzeugmaschinen bearbeitet. Die Dynamik ist hoch: Mit ca. 50 - 60 m/min saust das Werkzeug durch den Arbeitsraum. Die Verfahrswege sind entsprechend kurz. Die Gefahr: Die Maschine kann zu Schwingungen angeregt werden, die sich negativ auf die Genauigkeit auswirken könnten.

HEIDENHAIN-Steuerungen leisten einen großen Beitrag, damit diese hohe Dynamik beherrschbar bleibt. Die iTNC 530 kann durch ihre präzise Bewegungsführung mit Schnelligkeit umgehen, denn die Kontur wird hochgenau abgefahren. Auch bei hohen Vorschüben sorgt die Steuerung dafür, dass das Werkzeug sehr präzise über die Werkstückoberfläche gefahren wird.

### Kollisionen vermeiden

Bei schnellen Bewegungen und engem Raumangebot ist die Gefahr von Kollisionen groß. Der Maschinenbediener hat hier meist keine Chance mehr, die Maschine rechtzeitig zu stoppen. Ein Crash, der zwangsläufig zu Ausschuss führt, ist jedoch vermeidbar. Mit der Funktion DCM (Dynamic Collision Monitoring) überwacht die HEIDENHAIN-Steuerung alle Bewe-

gungen und warnt rechtzeitig, wenn eine Kollision zwischen Werkzeug, Spannmittel und maschinenfesten Bauteilen droht. Dieser "Echtzeitschutz" ist auch beim Einrichten oder bei Programmunterbrechungen wirksam, z. B. wenn der Maschinenbediener die Achsen manuell verfährt.

### Bewegungen kontrollieren

Die Prozesskette bei der Erstellung komplexer Formen birgt Fehlerquellen, die durch Schnittstellen zwischen den Systemen entstehen können. Komplizierte Gelenkformen werden in CAD-Systemen erstellt, an CAM-Systeme übertragen, die die Bearbeitungsstrategien und -parameter für Drehzahl, Vorschub, etc. ergänzen, und werden in der Steuerung in eine Bewegungsführung umgesetzt. Die iTNC 530 glättet automatisch die Satzübergänge, so dass eine hohe Oberflächengüte erreicht werden kann. Darüber hinaus bietet die iTNC 530 dem Anwender einfache Möglichkeiten an, Parameter für Ruck und Beschleunigung der Vorschubachsen einzustellen, d.h. das Verhältnis von Bearbeitungsgeschwindigkeit und Toleranz direkt zu beeinflussen. Damit kann die Konturabweichung je nach Anforderung eingestellt werden.

HEIDENHAIN-Steuerungen sind damit die beste Prophylaxe gegen Unterbrechungen in der Fertigung und aufwändige Nachbearbeitung – auch in der Medizintechnik.

### Palettenbearbeitung für die Serie

Mit HEIDENHAIN-Steuerungen organisieren Sie Serienfertigungen in der Medizintechnik ganz komfortabel: Die übersichtliche Paletten-Verwaltung hilft Ihnen dabei. Definieren Sie mit der Paletten-Tabelle die Bearbeitungsstrategie Ihrer Werkstücke, so dass das NC-Programm je nach Werkzeugwechsel optimiert abläuft. Der Vorteil: Die Bearbeitungsmethode können Sie auch für andere Einsatzmöglichkeiten, sprich andere NC-Programme, verwenden. Denn die Paletten-Tabelle aktiviert die Nullpunkt-Verschiebungen bzw. Nullpunkt-Tabellen. So sparen Sie Zeit, wenn gleiche Teile auf einer Mehrfachaufspannung bearbeitet werden.

In der Praxis werden Aufträge oft unterbrochen, wenn eilige Teile dazwischen geschoben werden. Hier ist Flexibilität gefordert. Die Paletten-Verwaltung speichert in diesem Fall mit einer Kennung die Palettendatei, damit Sie an der exakt richtigen Stelle wieder in die Bearbeitung einsteigen können.



Umsteigen auf die iTNC

## Präzision ab dem ersten Werkstück

*Die Chirurgie verlangt erstklassige Instrumente. Deren Oberflächen und Konturen müssen mit besonderer Güte hergestellt werden. Schließlich darf bei einer OP nichts zurückbleiben, was Infektionen auslösen könnte...*

### Neues Terrain – neue Herausforderungen

Der Selbstverpflichtung, eine hohe Qualität mit einer kostenoptimierten Produktion zu vereinen, wird bei der Robert Ott AG durch hochqualifizierte Mitarbeiter und einem modernen Maschinenpark Rechnung getragen. Die Kernkompetenz der schweizer Firma ist die hochautomatisierte Herstellung von Werkstücken und Baugruppen für unterschiedlichen Branchen. Die Medizintechnik hat das 1989 gegründete Unternehmen allerdings erst vor Kurzem ins Visier genommen.

Mit der Zertifizierung nach der Medizinnorm ISO 13485 wurde eine wichtige Anforderung der neuen Kunden erfüllt. Inzwischen produziert das Unternehmen mit Erfolg chirurgische Instrumente, die über besonders komplexe Formen verfügen und bei aufwändigen Operationen eingesetzt werden. Die Herausforderung: Die anspruchsvollen Formen der „neuen Werkstücke“ verlangen eine simultane Bearbeitung in 5 Achsen. Entsprechend aufwändig sind die Bearbeitungsprogramme, die aufgrund der geringen Losgrößen von fünf bis 100 Einheiten besonders zeitsparend erstellt werden müssen. Die Programme sollten außerdem direkt an der Maschine erstellt werden. Die bisher eingesetzten Steuerungen eigneten sich jedoch nicht.

### Problemloser Umstieg

Geschäftsführer Robert Ott fand die passende Lösung: Die iTNC 530 von HEIDENHAIN. Das Ziel, direkt in der Werkstatt zu programmieren, wurde mit der neuen iTNC-gesteuerten Maschine zügig umgesetzt. Schon nach kürzester Zeit war

die Bearbeitung von komplexen Konturen mit nur wenigen Aufspannungen Standard.

Für eine gleichbleibend hohe Präzision der Werkstücke ist KinematicsOpt im Einsatz. Die Software-Option, wird direkt in die iTNC 530 integriert. Sie eliminiert Abweichungen von Drehachsen aufgrund von thermischen Einflüssen und kompensiert deren Drift. Einen zusätzlichen Beitrag zur Maßhaltigkeit der gefertigten Werkstücke leistet ein Lasersystem zur automatischen Vermessung der Werkzeuge.

### Positive Bilanz

Zu ihren neuen Erfahrungen befragt, loben Werker Robin Suter und Lukas Dietiker die Stärken der iTNC:

- Die iTNC verfügt über einen komfortablen Editor mit einfachen Funktionen zum Kopieren, Verschieben und Gliedern von Programmsätzen und Programmteilen.

**„Der Umstieg auf die iTNC gelang problemlos. Unsere Mitarbeiter konnten sich das erforderliche Know-how schnell aneignen und ihre vielfältigen Erfahrungen sofort einbringen.“**

Robert Ott, Geschäftsführer der Robert Ott AG

- Die HEIDENHAIN-Zyklen sind unverzichtbar. Sie ermöglichen eine schnelle Programmerstellung für Bearbeitungen in 5 Achsen.
- Auch komplizierte Aufgaben, wie das Bearbeiten in der „schiefen Ebene“, werden durch die PLANE-Funktionen leicht gemacht.
- Das Handbuch der iTNC ist leicht verständlich. Die gesuchten Funktionen lassen sich schnell auffinden.

Der Erfolg der Umstellung zeigt sich auch bei Terminen und Kosten. Inzwischen arbeitet bei Ott eine zweite Maschine mit der HEIDENHAIN-Steuerung. Die war binnen weniger Tage produktiv im Einsatz.

Zukünftig möchte das schweizer Unternehmen die Produktion der medizinischen Instrumente noch weiter automatisieren und die Bearbeitungsprogramme vollständig mit Programmiersystemen erstellen. Auch das wird die iTNC problemlos mitmachen und dank HEIDENHAIN ohne unnötiges "Rumdoktern" an der Maschine.



*Chirurgische Instrumente mit hohen Anforderungen an Oberflächen und Konturen werden mithilfe der iTNC 530 gefertigt.*

## iTNC 530 – Einsatz für innovative Medizintechnik

*Wie jeden Tag steigt Helmut B. um 6:45 Uhr auf sein Rad. Es ist ein wunderschöner Oktobermorgen und es ist noch ein wenig dämmerig. Seit Jahren fährt er mit dem Fahrrad in die Arbeit – so auch heute. Nach einem Kilometer führt der Feldweg durch einen Wald. Weg und Waldboden sind gleichmäßig mit Laub bedeckt, sodass die Orientierung schwer fällt. Plötzlich taucht vor Helmut B. ein Baum auf – er bremst, das vordere Rad blockiert, das hintere Rad hebt ab und Helmut B. wird mit dem Rücken gegen den Baum geschleudert. Die Diagnose im Krankenhaus ist erschütternd: der vierte Halswirbel ist gebrochen und gestaucht, die benachbarten Bandscheiben sind zusammengedrückt...*

In Salzburg betreibt die Firma SYNTHES, neben einem Produktionswerk und dem Vertrieb für Österreich, eine kleine Dependence, den „SYNTHES Innovation Workshop“, der an der „Paracelsus Medizinische Privatuniversität“ untergebracht ist. Aufgabe dieses Labors ist es, neue Lösungen zur operativen Behandlung von Verletzungen und Degenerationen des Skeletts zu evaluieren. Der Trend geht auch in der Medizintechnik in Richtung Miniaturisierung, sowohl hinsichtlich der erforderlichen Implantate als auch in Bezug auf die erforderliche Schnittwunde zur Anbringung des Implantats. Der Mediziner spricht hier von sogenannten minimal-invasiven Operationstechniken..

### Innovationen aus fachübergreifender Erfahrung

Zudem sollen schwierig durchzuführende Operationen, die nur von wenigen Spezialisten durchgeführt werden können, durch technische Hilfsmittel so vereinfacht werden, dass auch weniger spezialisierte Chirurgen in der Lage sind, solche Eingriffe vorzunehmen. Das Team, das an den neuen Ideen arbeitet, besteht aus zwei Ingenieuren: Alfred Niederberger aus Grenchen (Schweiz), seit 15 Jahren bei SYNTHES, sowie Johann Fierlbeck aus Deggendorf (Bayern), der seit Oktober 2006 an Bord ist. Beide verfügen neben den zwingend erforderlichen „mechanischen“

Fertigkeiten auch über entsprechende medizinische Kenntnisse und nicht zuletzt auch über Fähigkeiten, die eher an das Aufgabengebiet eines Chirurgen erinnern. Diese Fähigkeiten sind auch zwingend erforderlich, denn Ärzte aus der ganzen Welt besuchen dieses technisch bestens ausgestattete Labor und können ihre Ideen mit den beiden Ingenieuren diskutieren. So besteht beispielsweise die Möglichkeit, mithilfe eines 3D-fähigen C-Arms, ein dreidimensionales Modell des zu reparierenden Knochens abzugreifen und diese Daten später im CAD zu übernehmen. Danach kann der zu erstellende Prototyp bestens an das 3D-Modell angepasst werden, um anschließend via Mastercam und Postprozessor ein entsprechendes NC-Programm zu erstellen.

### Die Stärken der iTNC 530 nutzen

Gefertigt werden die Prototypen schließlich auf zwei mit iTNC 530 ausgerüsteten Maschinen, eine dreiachsige für einfachere und eine fünfachsig mit HSC-Setup für komplexere Teile. Die iTNC 530 kann hier ihre Stärken voll ausspielen. Zum einen kann sie die via Postprozessor erzeugten und über die standardmäßig verfügbare Ethernet-Schnittstelle eingelesenen Daten optimal abarbeiten. Zum anderen

*Sportverletzungen, Arbeitsunfälle oder Verkehrsunfälle: Es gibt heute viele Möglichkeiten sich die Knochen zu brechen. Aber es gab auch noch nie so viele Möglichkeiten, Frakturen zu reparieren oder den Heilungsprozess zu unterstützen. Die amerikanisch-schweizerische Firma SYNTHES hat sich die Entwicklung, Produktion und das Vermarkten von Instrumenten, Implantaten und Biomaterialien für die chirurgische Behandlung von Knochenfrakturen auf die Fahnen geschrieben. SYNTHES ist ein weltweit agierendes Unternehmen mit über 11.000 Mitarbeitern, und einem Umsatz von ca. zwei Milliarden US-Dollar allein in der ersten Jahreshälfte 2011.*

lässt sich eine 2D-Kontur mal schnell im Klartext direkt an der Maschine erstellen und insbesondere auch schnell mal abändern. Bisher hört sich alles noch durchaus vertraut an, tägliches Brot in einer „normalen“ Werkstatt. Doch das Labor verfügt, über die normale mechanische Ausstattung hinaus, noch über ein bestens ausgestattetes Nasslabor. Schließlich müssen die Prototypen ja auch „am Objekt“ getestet und insbesondere auch optimiert werden. Etwas gewöhnungsbedürftig ist es – und sicherlich nicht jedermanns Sache – an Präparaten zu arbeiten. Diese Aufgabe ist aber definitiv unumgänglich, um bestmögliche Produkte zu entwickeln und damit einen wesentlichen Beitrag zu leisten, die Gesundheit und die Lebensqualität von Patienten erheblich zu verbessern.

### Vom OP-Tisch zum Prototypen

Auch am Anfang eines Projekts ist das Nasslabor öfters von Nöten, wenn mehrere Ärzte über ein mechanisches Problem diskutieren. Die Meinungen der Mediziner gehen nicht selten auseinander. „In solchen Fällen ist es für eine zeitnahe Entscheidung unbedingt erforderlich, die verschiedenen Ansichten am OP-Tisch zu diskutieren, um die bestehenden Unklarheiten und Meinungsverschiedenheiten



*Produkte von SYNTHES zur Stabilisierung der Hals- und Lendenwirbelsäule*

zu beseitigen. Das funktioniert bestens, denn sonst würden bei der Umsetzung der Idee immer wieder Leerzeiten entstehen, die wir uns eigentlich nicht leisten wollen“ erklärt Alfred Niederberger. Nachdem ein Prototyp mehrere Optimierungsphasen durchlaufen, einen realitätsnahen Praxistest erfolgreich hinter sich gebracht hat und zudem die Meinung besteht, da könnte ein serienfähiges Produkt entstehen, wandert die Idee in die entsprechenden Entwicklungsabteilungen von SYNTHES. Dort werden dann alle weiteren Schritte unternommen, aus der Idee ein verkäufliches und auf dem Markt erfolgreiches Produkt herzustellen.

**„Bei einfachen Konturen erstelle ich das Programm direkt an der iTNC, das geht so fix und unkompliziert, dass ich nicht mal zwingend auf CAM und Postprozessor angewiesen bin.“**

Johann Fierlbeck, SYNTHES

*... Helmut B. fährt heute wieder Rad. Dank der Produkte der Firma SYNTHES konnten die Wirbel wieder stabilisiert werden.*

Fertigung von OP-Leuchten mit der iTNC 530

## Präzision im Rampenlicht

Licht und Farben spielen im OP eine wichtige Rolle. Der Arzt muss auch bei einem längeren Eingriff klar sehen und darf nicht ermüden. Davon profitiert in erster Linie der Patient. Einen wichtigen Beitrag liefert die Beleuchtung des Operationsfelds. Die SIMEON Medical GmbH & Co KG in Tuttlingen hat sich genau darauf spezialisiert. Bei der Herstellung von OP-Leuchten leisten HEIDENHAIN-Steuerungen Präzisionsarbeit und helfen, eine hohe Fertigungsqualität sicherzustellen.

### Optimales Licht mit modernem Design

SIMEON ist ein junges Unternehmen, das sich auf die Herstellung moderner OP-Leuchten spezialisiert hat. Die innovativen Produkte nutzen LEDs als Lichtquellen. Diese sind seit vielen Jahren als Anzeige-Elemente oder für Hintergrundbeleuchtungen bekannt. LEDs für weißes Licht, die über eine hohe Lichtausbeute verfügen, eine geeignete Farbtemperatur aufweisen und sich mit einer langen Lebensdauer betreiben lassen, sind jedoch erst in den letzten Jahren verfügbar geworden.

Moderne LEDs bringen für die neue Generation von OP-Leuchten wesentliche Vorteile:

Anstelle einer relativ großen einzelnen Halogenlampe werden mehrere sehr kleine Lichtquellen verwendet, die über zahlreiche Reflektoren ein perfektes Lichtfeld erzeugen. Dadurch werden ganz neue Bauformen für OP-Leuchten möglich: Große klobige Leuchten mit Ein-Augen-Reflektor

im OP gehören der Vergangenheit an. Diese lassen sich heute – wie im Fall von SIMEON – durch formschöne, flache Leuchten ersetzen.

### Anspruchsvolle Herstellung des Leuchtengehäuses

Das prägnant geformte Gehäuse wird als Aluminium-Guss angeliefert. Die besondere Form stellt bereits beim Gießen eine Herausforderung dar. Die weitere Bearbeitung übernimmt eine Hermle C 30 U, gesteuert von einer HEIDENHAIN iTNC 530. Die Werkzeugmaschine mit 5 Achsen bearbeitet das Gussteil in nur einer Aufspannung.

Im Detail: Nachdem das Werkstück aufgespannt wurde, erfasst die iTNC 530 mit einem 3-D-Tastsystem definierte Positionen am Leuchtengehäuse. Damit wird die Lage des Gussteils im Raum exakt ermittelt. Anschließend kann das mit einem

CAD/CAM-System generierte Programm seiner Arbeit präzise nachgehen.

An der Stelle, an der das Gehäuse mit Griffen verbunden wird, befinden sich Taschen und Bohrungen, die an der Innenseite extrem dünnwandig sind. Kleine Ungenauigkeiten an dieser Verbindungsstelle können das relativ große Bauteil unbrauchbar machen. Deshalb muss die Kombination aus Werkzeugmaschine und Steuerung eine hohe Bearbeitungsgenauigkeit sicherstellen.

### KinematicsOpt liefert einen wichtigen Beitrag für ein optimales Lichtfeld

Besonders kritisch ist die genaue Ausrichtung der Aufnahmen für die LED-Blöcke auf der Innenseite des Gehäuses: Die Winkelstellung der runden Flächen ist so berechnet, dass sich die Lichtkegel der daran zu befestigenden LED-Blöcke zu ei-

Die genaue Ausrichtung der Aufnahmen für die LED-Blöcke liefert einen wichtigen Beitrag für ein homogenes Lichtfeld







Montage-Hilfe, direkt an der Steuerung programmiert.



Dünnwandige Strukturen erfordern hohe Genauigkeit bei der Bearbeitung.

nem homogen ausgeleuchteten Lichtfeld zusammenfügen. Abweichungen würden zu störenden, hellen und dunklen Flächen im Lichtfeld führen. Deshalb muss die 5-achsige Bearbeitung der Aufnahmen sehr präzise erfolgen. Entscheidend ist die Genauigkeit der Schwenkachsen. Mit KinematicsOpt, dem Zyklus zur schnellen Kalibrierung, werden die Abweichungen der Drehmittelpunkte der Schwenkachsen regelmäßig überprüft und die Korrekturwerte an das Kinematikmodell übergeben. Die Nachkalibrierung beansprucht nur eine sehr kurze Zeit und kann vom Maschinenbediener selbstständig durchgeführt werden. Das stellt eine hohe Genauigkeit bei Schwenkbearbeitungen dauerhaft sicher.

### In der Medizintechnik ist eine hohe Bearbeitungsgenauigkeit Pflicht

Eine hohe Bearbeitungsgenauigkeit und hohe Oberflächengüte haben in der Herstellung von medizinischen und medizintechnischen Produkten häufig eine herausragende Bedeutung. HEIDENHAIN-Steuerungen sind für ihre hohe Genauigkeit in der Bewegungsführung bekannt. Eine der vielen Funktionen, die eine hohe Genauigkeit möglich machen, ist die optimale Verarbeitung von Bearbeitungsprogrammen, die mit einem CAD/CAM-System erzeugt wurden. Das ist auch beim Leuchtgehäuse von SIMEON der Fall. Solche Programme bestehen meist aus sehr vielen Geradensätzen, die wiederum mit einem Sehnenfehler behaftet sind. Die HEIDENHAIN TNC glättet automatisch die Kontur zwischen beliebigen Konturelementen besonders wirksam und mit definierbarer Toleranz. Nur so lässt sich eine hohe Oberflächengüte mit der geforderten Genauigkeit erzielen.



Das Gussteil wird in einer Aufspannung bearbeitet.

### Sicherheit bei Serien- und Einzelteilfertigung mit DCM

Bei SIMEON setzt man auch auf DCM, der dynamischen Kollisionsüberwachung der iTNC. Gerade bei der 5-Achs-Simultanbearbeitung ist ein wirksamer Kollisionsschutz sinnvoll: Denn je mehr Achsen eine Maschine simultan verfährt, desto undurchschaubarer werden die Bewegungsabläufe für den Programmierer und den Maschinenbediener. Aus diesem Grund sind die tatsächlichen Kollisionsgefahren bei Programmerstellung und beim Einrichten kaum noch vorhersehbar.

DCM ist nicht nur bei den CAD/CAM-generierten Werkstückbearbeitungen wirksam. Die Funktion kann auch beim Einrichten, bei manuellen Eingriffen oder beim Abarbeiten von Programmen, die direkt an der Maschine programmiert wurden, Kollisionsschäden verhindern.

### Einzelteile schnell und sicher fertigen

Neben den Serienteilen für die Leuchten müssen einzelne Werkstücke, wie z.B. Montage-Werkzeuge auch schon mal di-

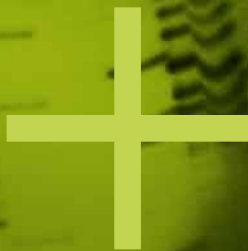
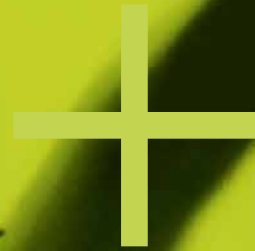
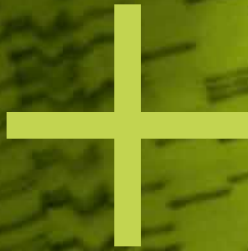
rekt an der Maschine programmiert werden. In diesen Fällen schätzen die Maschinenbediener die komfortable Bedienung der HEIDENHAIN-Steuerung. Mit der leicht verständlichen KLARTEXT-Programmierung lassen sich Bearbeitungsprogramme für komplexere Werkstücke problemlos erzeugen. Bei SIMEON kennt man sich damit gut aus: Die gut strukturierte Steuerungsdokumentation wird deshalb nur selten genutzt, wie die Mitarbeiter an der Maschine bestätigen.

### Fazit

SIMEON nutzt die neue LED-Technik für die Herstellung innovativer OP-Leuchten, die eine moderne kompakte Bauform mit einer optimalen Ausleuchtung verknüpfen. Das neue Design ist jedoch nur mit einer präzisen und leistungsfähigen Fertigungstechnik machbar, die auch dem hohen Qualitätsanspruch der Medizintechnik gerecht wird. Die Fräsmaschinen bei SIMEON sind deshalb durchgängig mit HEIDENHAIN TNC Steuerungen ausgestattet.



# HEIDENHAIN



## Wie groß ist ein gravierender Unterschied?

Wer wie HEIDENHAIN  $\mu$ -genaue Messtechnik herstellt, weiß: Der entscheidende Unterschied liegt im Detail. Dies gilt für unsere Produkte – und genauso für unser Unternehmen. Seit 1889 beschäftigt sich HEIDENHAIN mit der Messtechnik. Eine einmalige Beständigkeit, in die wir nach wie vor viel investieren: Mehr als 10 Prozent unseres Umsatzes fließen in Forschung und Entwicklung ein. Auch die menschliche Seite ist ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal: Gegenseitige Achtung, Fairness und Vertrauen sind uns wichtig – auch und vor allem im Umgang mit unseren Kunden. Diese „Erbanlagen“ machen unsere Produkte immer den entscheidenden Tick besser und HEIDENHAIN zum bevorzugten Partner in aller Welt. DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH, 83301 Traunreut, Deutschland, Telefon: +49 8669 31-0, Telefax: +49 8669 5061, <http://www.heidenhain.de>, E-Mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)