



EXTRUDE  
HONE®

SHAPING YOUR FUTURE  
IHRE ZUKUNFT GESTALTEN

## Medizinische Anwendungen von Extrude Hone



iStock

MAKING THE WORLD SAFER, HEALTHIER & MORE PRODUCTIVE®  
WIR MACHEN DIE WELT SICHERER, GESÜNDER & PRODUKTIVER



EXTRUDE  
HONE®

# Medizintechnik ist die DNA von Extrude Hone

## Von uns entworfen

Extrude Hone ist seit den 1960er Jahren im Geschäft und baut auf seiner proprietären Technologie des Extrudierhonens auf, die sich zu dem entwickelt hat, was heute allgemein bekannt ist - die AFM-Bearbeitung (Abrasive Flow Machining). Im Laufe der Zeit wurde das Angebot um weitere Technologien erweitert, die alle speziell zur Verbesserung der Oberflächenbeschaffenheit Ihrer Bauteile entwickelt wurden.

## Erfolg seit 25 Jahren

Wir verarbeiten seit über 25 Jahren medizinische Komponenten und verfügen über einen großen Erfahrungsschatz bei der Bereitstellung von Lösungen für das Gesundheitswesen, medizinische Geräte und die pharmazeutische Industrie. Wir verarbeiten FDA- und EU-zugelassene Geräte in unseren Produktionsstätten und verstehen die damit verbundene Komplexität und Qualitätsanforderungen.

## 2025 ein ECM-Durchbruch

Extrude Hone geht über das Oberflächen-Finishing hinaus und bringt die ECM-Bearbeitung im interkondylären Bereich von Knieimplantaten (Box und Steg) auf den Markt. Sie ist schnell, effizient und kostengünstig im Vergleich zur CNC-Bearbeitung.



iStock



iStock



iStock



EXTRUDE  
HONE®

## Die Anwendungen

Unsere vielfältige Produktpalette bietet Lösungen für viele Bereiche der Medizintechnik und des Gesundheitswesens. Zu den üblichen Anwendungen gehören:

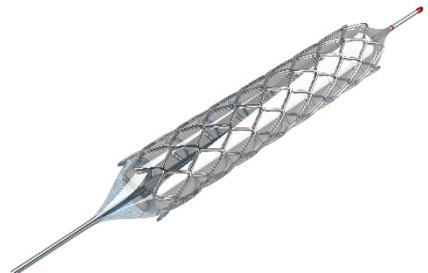
- Knie-Femur- und Tibiaschalen
- Hüftschäfte
- Fraktur- und Kieferplatten
- Wirbelsäulenimplantate
- Herzpumpenlaufräder und -spiralen
- Herzklappen
- Biopsieinstrumente und -nadeln
- Chirurgische Instrumente
- Entgraten, Polieren und Entfernen von Zusatzstoffen
- Polieren von Rohren, Beschaffung und Lieferung für die Chromatographie, pharmazeutische und lebensmittelverarbeitende Industrie
- Ionenflusspfad-Bearbeitung für Massenspektroskopie-Instrumente



iStock



iStock



iStock



EXTRUDE  
HONE®

## 2025, ein Durchbruch in der Bearbeitung von Knieimplantaten.

**Extrude Hone geht über die Oberflächenveredelung hinaus, indem die ECM-Bearbeitungsmethode auf den interkondylären Bereich des Knieimplantats angewendet wird.**

Im Jahr 2025 stellt Extrude Hone eine Alternative zur CNC-Bearbeitung für den interkondylären Bereich des Knieimplantats (der zentralen Box einschließlich des Stegs) zwischen den Lagerflächen des Oberschenkelknochens vor.

Warum sollten wir den interkondylären Bereich elektrochemisch und nicht per CNC bearbeiten?

Die elektrochemische Bearbeitung (ECM) ist ein kaltes, spannungsfreies Verfahren, das Material bis zu 0,55 mm abträgt. Die Toleranzen liegen innerhalb von 0,1 mm (0.004in.) und die Parallelität innerhalb von 0,05 mm (0.002in.). Die Rauheit kann unter Ra 0,2µm (8 Ra µ Inches) verbessert werden.

Mit ECM können Sie die spezifischen Bereiche von Box und Steg gezielt bearbeiten und das Schruppen und Schlichten in einem Durchgang durchführen.

Die ECM-Effizienz ist im Vergleich zum CNC-Fräsen auch bei schwer zu bearbeitenden Werkstoffen wie CoCr hoch. ECM löst dieses Material wie rostfreien Stahl auf.

Das Ergebnis ist eine schnelle, effiziente Bearbeitung.

Im Vergleich zur CNC-Bearbeitung werden 90 Sekunden pro Knie (vier davon gleichzeitig in einer Mehrfachvorrichtung) benötigt, während die CNC-Bearbeitung im Durchschnitt 17 Minuten pro Stück dauert (Bearbeitungs- und Endbearbeitungszeit für denselben Bereich).

Der Unterschied bei den Bearbeitungskosten ist enorm: 1,60 EUR für ECM im Vergleich zu 11 EUR für die CNC-Bearbeitung.





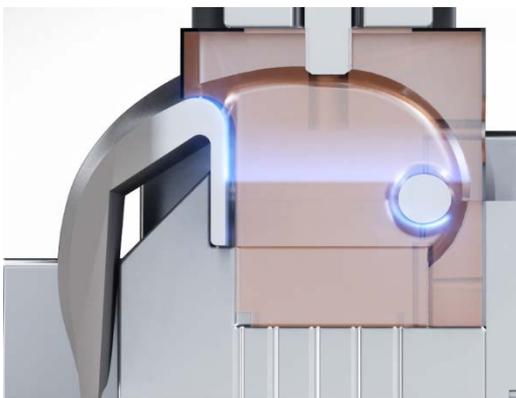
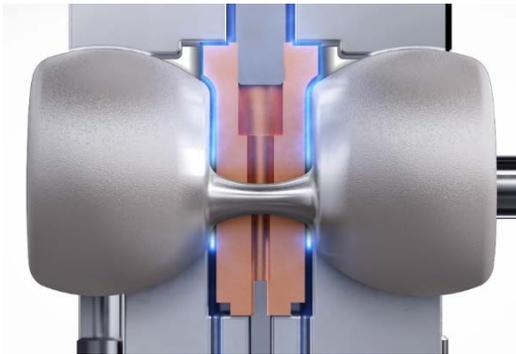
EXTRUDE  
HONE®

## Box und Stegbearbeitung von Knieimplantaten

**Die ECM-Bearbeitung erfüllt die Spezifikation für den Oberschenkelknochen und garantiert die Funktionalität des Produkts.**

Dank des Kathodendesigns ermöglicht ECM einen gezielten Materialabtrag an genau definierten Stellen.

ECM bietet viele Vorteile, um eine hervorragende Qualität unter anspruchsvollen Anforderungen in einer hochproduktiven Umgebung zu erreichen.



### HERAUSFORDERUNG

- Bearbeitung und Polieren eines komplexen Bereichs, der Box und des Steges aus hartem Material.

### VORTEILE

- Wiederholbarer, zuverlässiger Prozess.
- Unabhängig von der Materialhärte
- Schnell und effizient
- Genaue Toleranzen und perfekte Rauheit auf einmal.
- 6-mal günstiger als die CNC-Bearbeitung

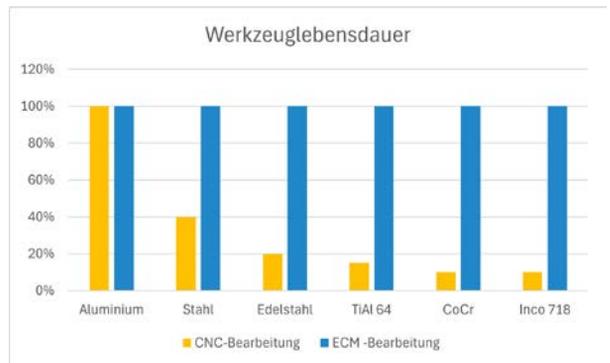
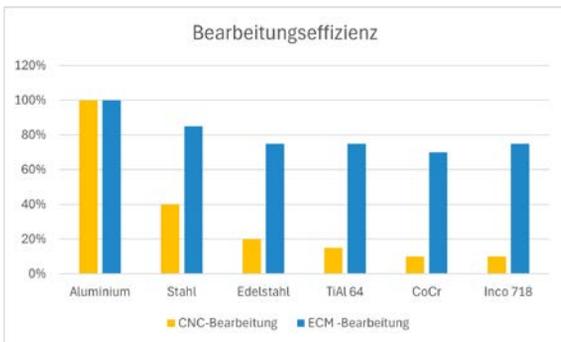




EXTRUDE  
HONE®

# Box und Stegbearbeitung von Knieimplantaten

## Effizienzvergleich zwischen CNC-Bearbeitung und ECM für verschiedene Werkstoffe.



## Vergleich zwischen CoCr-CNC-Bearbeitung und ECM.

	Konventionelle Methode	ECM
Bearbeitung	Zeitaufwendig (mehrere Schritte ~ 12- 20 min/Stück) Schwer zu bearbeiten - hoher Verbrauch an Schneidwerkzeugen	Löst CoCr-Material wie normalen Stahl auf Aufgrund des Verfahrens gibt es fast keinen Werkzeugverschleiß
Fertigstellung	Boxfinish mit schwer zugänglichen Bereichen, die eine Bearbeitung schwierig machen Arbeitsintensiv, oft mit manueller Bedienung Inkonsistente Qualität	Es ist kein zusätzlicher Arbeitsgang erforderlich, das Material wird entfernt und die Oberfläche wird mit einem Ra 0,4µm/ Ra 10 µ Inch oder besser bearbeitet. Kontrollierter Prozess, konsistentes Ergebnis
Produktivität	In der Regel ein / Stück pro Zyklus auf mehreren Maschinen	Bis zu 4 Stück pro Zyklus als Standard
Gesamtzykluszeit / Stück	NUR BOX UND SCHAFT! Bearbeitung: 5 - 10 min/Stk. Nachbearbeitung: 7 - 10 min/Stück Insgesamt 17min/Stück im Durchschnitt	NUR BOX UND SCHAFT! Bearbeitung & Schichten: 6 min/Zyklus Insgesamt 6min @1-fach vs. 1,5min@ 4-fach
Äußere Veredelung	Wird in einem separaten Vorgang durchgeführt	Erfolgt in einem separaten Vorgang nach ECM
Laufende Kosten	Hoch aufgrund der harten Materialbearbeitung, normalerweise >10€/ Stück.	Niedrig, da die Zähigkeit des Materials keine Rolle spielt 1 bis 1,50 €/Stück.



EXTRUDE  
HONE®

# Die Oberfläche ist wichtig, die Endbearbeitungsmethode auch.

## Extrude Hone Endbearbeitungsmethoden

Abhängig von Ihren Anforderungen an die Endbearbeitung, die Bauteilgeometrie, das Material und den Fertigungsprozess haben wir Lösungen für Sie..

### Oberflächen Endbearbeitung und Entgraten

**Abrasive Flow Machining** ist nach wie vor das Mittel der Wahl, wenn Sie die Fließqualität und Leistung verbessern wollen. Dieses Verfahren eignet sich von Natur aus für additiv hergestellte komplizierte Passagen, die eine Oberflächenverbesserung erfordern.

**MICROFLOW** gehört zur gleichen Familie und ist jetzt auch in einer Variante mit hohem Durchfluss erhältlich, die in Betracht gezogen werden sollte, wenn Sie kleine Durchgänge zu polieren haben.

**Elektrochemisches Entgraten (ECM)** ist eine Technologie zum Entgraten und Kantenverrunden. Die elektrochemische Bearbeitung (ECM) ist ein Verfahren, bei dem die Oberfläche des Werkstücks durch anodischen Metallabtrag bearbeitet wird.

**COOLPULSE** ist eine neue Alternative. Die COOLPULSE-Oberflächenverbesserung liefert ähnliche Ergebnisse wie das Elektropolieren, kann aber den Bearbeitungsbereich fokussieren und das ohne schädliche Säuren. Dies kann auch bei Titanlegierungen ( begrenzte Grade) durchgeführt werden.

**TEM** - Bei Bedarf kann eine thermische Energiemethode eingesetzt werden, um Grate, Grat und unerwünschtes Material in Millisekunden zu entfernen.

**Entfernen der Additivstruktur.** Die TEM-spezifische Anwendung könnte ein sehr produktiver Weg sein, um Stützstrukturen zu eliminieren.





EXTRUDE  
HONE®

# Kardiovaskuläre Komponenten

## Hydrodynamische Ähnlichkeiten helfen Herstellern kardiovaskulärer Geräte

Kardiovaskuläre Komponenten müssen immer auf Antrieb funktionieren, da das Wohl des Patienten von ihnen abhängt. Hersteller von kardiovaskulären Produkten entwickeln und fertigen Komponenten, um sicherzustellen, dass ihre Komponenten dem Patienten nützen und nicht schaden.

Um die Qualität und Effizienz ihrer kardiovaskulären Komponenten zu verbessern, haben die Hersteller die AFM Bearbeitung eingeführt, um die gleichbleibende Funktionalität zu verbessern und zu erhalten.

Die Fließeigenschaften von AFM folgen denen des Blutes. Es fließt durch das und um ein Bauteil und glättet und verrundet dabei die Oberfläche. Diese strömungsoptimierte Formung sorgt dafür, dass der Blutfluss nicht behindert wird und die Zellen nicht geschädigt werden.

## HERAUSFORDERUNG

- Komplexes Entgraten von kleinen Hydraulikmodulen

## VORTEILE

- Verringerung der Oberflächenrauheit von Kanülenrohren
- Konstante Ergebnisse garantieren Qualität
- Fluidische Formgebung
- Vermeidung von Schäden an Blutzellen



iStock

# Prothetik

## Mit AFM die prothetische Funktionalität gewährleisten

Prothesen haben Patienten mit eingeschränkter Mobilität das Vertrauen und die Fähigkeit gegeben, alltägliche Aktivitäten auszuführen.

Obwohl diese auf den ersten Blick sehr simpel erscheinen, enthalten sie oft eine komplexe hydraulische Betätigung. Die Fähigkeit, muskuloskelettale Veränderungen in der natürlichen Anatomie genau zu kompensieren und der Prothese eine bessere Nachahmung der Gliedmaßen zu ermöglichen.

Zur Aufrechterhaltung der Funktionalität ist es entscheidend, dass die Fertigungsqualität des Ansteuermoduls zuverlässig und reproduzierbar ist.

## HERAUSFORDERUNG

- Komplexes Entgraten von kleinen Hydraulikmodulen

## VORTEILE

- Wiederholbarer, zuverlässiger Prozess
- Schwer zugängliche Stellen erreichen, auch ohne Sichtverbindung
- Teile 100 % frei von Graten



iStock

# Knie-Implantate

## Anatomische Wiederherstellung - mit AFM möglich gemacht

Die wiederhergestellte Anatomie der großen Gelenke ermöglicht es den Patienten, ihre Mobilität wiederzuerlangen und zu alltäglichen Aktivitäten zurückzukehren.

Die moderne Knieendoprothetik ist seit den 1970er Jahren im Wesentlichen gleich geblieben, verbessert durch technologische Fortschritte in der Herstellung, der Materialentwicklung sowie der Implantationsmethode und -genauigkeit.

In dieser Zeit wurde Extrude Hone für die Oberflächenbearbeitung sowohl der Kondylenoberflächen als auch des zentralen Abschnitts zwischen den Lagerflächen des Oberschenkelknochens in Anspruch genommen.

Die Einzigartigkeit der Extrude Hone'-Technologie bedeutet, dass Sie in der Lage sind, Bereiche zu polieren, die mit herkömmlichen Methoden unerreichbar sind. Dies ist bei moderneren Baugruppen und insbesondere bei solchen, die additiv gefertigt werden, weit verbreitet.

Zur Aufrechterhaltung der Implantatfunktionalität ist es unerlässlich, die Qualität und Wiederholbarkeit der Prozesse sicherzustellen.

Durch die AFM Bearbeitung kann sichergestellt werden, dass die Auflageflächen des Oberschenkelknochens den Spezifikationen entsprechen und die Funktionalität des Produkts gewährleisten.

## HERAUSFORDERUNG

- Komplexes Entgraten von kleinen Hydraulikmodulen

## VORTEILE

- Wiederholbarer, zuverlässiger Prozess
- Schwer zugängliche Stellen erreichen, auch ohne Sichtverbindung



# Wirbelsäulen-Implantate

## Entgraten komplizierter Bauteile mit AFM

Rückenschmerzen gelten als einer der größten Verursacher von Behinderungen bei Patienten weltweit. Der Haupteinflussfaktor ist der allgemeine Verschleiß, manchmal gibt es auch spezifischere Fälle wie Ischias und Krankheiten. Als Vorstufe werden Beschäftigungstherapien wie chiropraktische Anpassungen oder Akupunktur eingesetzt, aber in einigen Fällen wird schließlich ein chirurgischer Eingriff erforderlich.

Die Komplexität dieser mikrobearbeiteten Teile erfordert oft eine Nachbearbeitung, um Grate und scharfe Kanten von den Implantaten zu entfernen. Um die Anatomie der Wirbelsäule zu imitieren, sind einige Implantate so konstruiert, dass sie Mikrobewegungen zulassen. Um vorzeitigen Implantatverschleiß und -ausfall zu vermeiden, profitieren Kontaktflächen, die sich bewegen sollen, von einer Nachbearbeitung durch AFM. Eine hochwertige Oberflächenbeschaffenheit der beweglichen Kontaktflächen reduziert den Abrieb und verbessert die Langlebigkeit des Implantats.

Zur Aufrechterhaltung der Implantatfunktionalität ist es unerlässlich, die Qualität und Wiederholbarkeit der Prozesse sicherzustellen.

Abrasive Flow Machining (AFM) kann sicherstellen, dass Wirbelsäulenimplantate die Spezifikationen erfüllen und Produktfunktionalität garantieren.

## HERAUSFORDERUNG

- Komplexes Polieren von mikrobearbeiteten Komponenten

## VORTEILE

- Wiederholbarer, zuverlässiger Prozess
- Schwer zugängliche Stellen erreichen, sogar ohne Sichtverbindung.



iStock



EXTRUDE  
HONE®

# Ionen-Block für Massenspektroskopiegeräte

Eine hochwertige Oberflächenbearbeitung kann die Genauigkeit der Maschine verbessern.

Massenspektroskopie-Geräte werden in einer Vielzahl von Branchen eingesetzt, sind aber vor allem im Lebensmittel-, Arzneimittel- und Medizinbereich bekannt.

Das Verfahren nimmt eine feste, flüssige oder gasförmige Probe und nutzt Elektronen, um das Material zu beschleunigen und Ionen zu erzeugen. Diese Ionen werden dann im Massenspektroskopiegerät getrennt und auf molekularer Ebene analysiert, um die Zusammensetzung der Probe zu verstehen.

Bei den Analysatoren werden die Ionen mit Hilfe von elektrischen oder magnetischen Feldern transportiert. Der Ionenstrom innerhalb der Maschinen durchläuft viele Führungen, Tore und Durchgänge, um das Material zur nächsten Prozessstufe zu leiten.

Die Verbesserung der Oberflächenbeschaffenheit von Komponenten, die in direktem Kontakt mit den Ionen stehen, verbessert und glättet den Fluss, gibt mehr Orientierung und kann die Genauigkeit der Ergebnisse verbessern.

Extrude Hone-AFM- Maschinen können diese komplexen Komponenten polieren, um hervorragende Ergebnisse zu erzielen.

## HERAUSFORDERUNG

- Komplexes Oberflächenpolieren

## VORTEILE

- Höhere Genauigkeit
- Schwer zugängliche Stellen erreichen, sogar ohne Sichtverbindung



iStock



EXTRUDE  
HONE®

# Chromatographie-Rohr

## HPLC-Lösungen für genaue Ergebnisse

Die Hochdruck-Flüssigkeitschromatographie (HPLC) wird verwendet, um ein Gemisch zu trennen und jede Komponente darin zu quantifizieren. Oftmals findet der Prozess innerhalb eines Kanülenrohrs statt, das üblicherweise als Säule oder Kartusche bezeichnet wird.

Die HPLC wird in der gesamten pharmazeutischen Welt sowie zur Analyse und Überwachung des Glukosespiegels im Blut eingesetzt.

Das AFM-Verfahren wird zum Polieren der Innenseiten der Kanülenrohre verwendet, um die Genauigkeit zu gewährleisten, indem eine wiederholbare Oberflächengüte im Mikrometerbereich erzielt wird. Die glatte, gleichmäßige Oberfläche, die durch das AFM-Verfahren erreicht wird, verbessert die Trenneigenschaften des Prozesses und ist entscheidend für seine Funktion.

## HERAUSFORDERUNG

- Verbesserung der Oberflächenbeschaffenheit der Innenflächen des Rohrs für eine bessere Flüssigkeitsabscheidung

## VORTEILE

- Verringerte Oberflächenrauigkeit von Kanülenrohren
- Konsistente Ergebnisse garantieren Qualität
- Die glatte, konsistente Oberfläche verbessert die Abscheideeigenschaften und macht die Ergebnisse deutlicher



iStock



iStock



EXTRUDE  
HONE®

## Stents

Stents sind mikroskopisch kleine Röhren, die in Blut- oder andere Flüssigkeitsdurchgänge eingesetzt werden, um die Heilung zu unterstützen oder Verstopfungen zu beseitigen.

Die mittels Lasern geschnittenen Rohre sind aus biokompatiblen Material, wie 316LVM und Kobaltlegierungen. Sie weisen eine hohe Maßgenauigkeit und sehr glatte innere und äußere Oberflächen auf. Sie sind entweder ballonaufblasbar oder selbstexpandierbar.

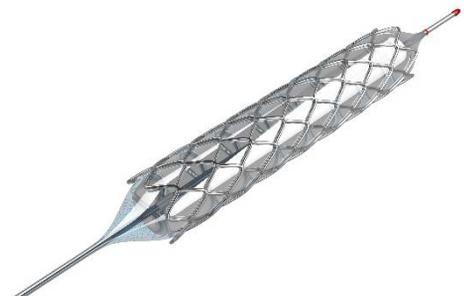
Die Verwendung von Abrasive Flow Machining (AFM) als vorläufige Rohroberflächenvorbereitung ebnet den Weg für den Erfolg nach Prozessen wie Elektropolieren.

### HERAUSFORDERUNG

- Effiziente Verbesserung der Innenoberfläche

### VORTEILE

- Reduzierte Oberflächenrauigkeit von Kanülenrohren
- Konsistente Ergebnisse garantieren Qualität



iStock



iStock

# Medizinische Rohre

## Hochwertige Schläuche, geliefert und bearbeitet von Extrude Hone

Das Gesundheitswesen, die pharmazeutische und medizintechnische Industrie benötigen Rohre, die besser sind als das, was die meisten Lieferanten anbieten können. In einigen Fällen müssen die Rohre speziell im Werk hergestellt werden, insbesondere wenn nahtlose Rohre benötigt werden. Nach der Gewinnung des Rohmaterials haben einige Hersteller Anforderungen an die innere Oberflächengüte, die manchmal nur mit dem AFM- Verfahren erreicht werden kann.

Extrude Hone verfügt über mehr als 25 Jahre Erfahrung in der Bearbeitung von Rohren für hochspezialisierte Anwendungen und ist stolz darauf, oft die einzige Anlaufstelle für die Innenbearbeitung von Rohren zu sein. Darüber hinaus arbeitet Extrude Hone direkt mit Rohrherstellern zusammen und kann Ihre spezifischen Anforderungen direkt aus dem Werk liefern, nachbearbeiten, reinigen, verpacken und an Ihre Tür liefern.

Einige der von uns gelieferten Rohre werden zur Herstellung von Stents, Chromatographieröhrchen, chirurgischen Instrumenten für die Augenheilkunde und Biopsie, für die Lebensmittelzubereitung, die pharmazeutische Verarbeitung und vieles mehr verwendet.

Die Anforderungen an die Oberflächengüte sind bei jeder Anwendung unterschiedlich, aber wir sind in der Lage, Innenpolitur bis zu  $Ra=0,6 \mu m$  und über eine Länge von bis zu 500mm zu liefern.

## HERAUSFORDERUNG

- Komplexes Polieren

## VORTEILE

- Wiederholbarer, zuverlässiger Prozess
- Schwer zugängliche Stellen erreichen, sogar ohne Sichtverbindung



iStock

# Chirurgisches Instrumentarium

Bei Instrumenten denkt man oft an einfache Einweggeräte, die täglich in der Chirurgie verwendet werden, wie zum Beispiel eine Schere oder ein Skalpell. Obwohl in den meisten Fällen einfache Einweginstrumente verwendet werden, machen sie weniger als 5 % der Gesamtzahl der z. B. in einem Hüft- oder Knie-Instrumentensatz verwendeten Instrumente aus.

Diese komplexeren Instrumente sind speziell auf die Funktion mit dem entsprechenden Hüft- oder Knieersatz abgestimmt. Die Qualität und Zuverlässigkeit des Instruments ist ebenso wichtig wie das Implantat, da das eine ohne das andere nicht funktionieren kann. Eine Fehlfunktion des Geräts kann auch zu einer Verlängerung der Operationszeit führen, was manchmal ein meldepflichtiges Ereignis ist.

COOLPULSE™ kann verwendet werden, um die Oberflächengüte von Instrumenten zu verbessern, die Oberflächenrauheit zu reduzieren und Spannungserhöhungen zu entfernen. Es kann auch zum Glätten scharfer Kanten sowie zum Entfernen von Graten verwendet werden, um die Sterilität des Instruments zu erhalten.

## HERAUSFORDERUNG

- Entfernen von Graten und scharfen Kanten
- Sicherstellen der Sterilität von Implantaten
- Verbessern der mechanischen Eigenschaften durch Beseitigung von Spannungen

## VORTEILE

- Erhöhte Zuverlässigkeit der Geräte
- Verringerte Gefahr von unsterilen Komponenten
- Zuverlässige und wiederholbare Endbearbeitung
- Fähig zu inneren und äußeren Merkmalen auch bei komplexen Geometrien



iStock

# Proximale Frakturplatte

## Lösung zur Entgratung und Kantenbearbeitung für ein Implantat

Implantate haben das Gesicht der Gesundheitsbranche seit ihrer Einführung in den 1950er Jahren verändert.

Die Qualität der Implantate ist von entscheidender Bedeutung, da diese klinisch invasiv sind. Die Patienten sind oft auf sie angewiesen, um mobil zu sein und manchmal sogar als Lebenshilfe. Die meisten metallischen Implantate werden aufgrund ihrer Korrosionsbeständigkeit und Biokompatibilität aus Titan oder Edelstahl hergestellt.

Einige Implantate sind aufgrund ihrer Lage sehr kompliziert geformt. Dies erhöht die Komplexität bei der Kantenbearbeitung. Fertigungsprozesse hinterlassen unerwünschte Grate und scharfe Kanten, die sich negativ auf die mechanischen Eigenschaften von Implantaten auswirken können, was zu Zuverlässigkeitsproblemen während des Produktlebenszyklus führt. Darüber hinaus kann die Sterilität der Implantate beeinträchtigt werden, wenn sich scharfe Kanten am Gerät befinden.

Das Abrasive Flow Machining von Extrude Hone entfernt Grate und scharfe Kanten von internen und externen Merkmalen, was die Qualität von implantierbaren medizinischen Geräten verbessert.

## HERAUSFORDERUNG

- Entfernen von Graten und scharfen Kanten
- Sicherstellen der Sterilität von Implantaten
- Verbessern der mechanischen Eigenschaften durch Beseitigung von Spannungen

## VORTEILE

- Erhöhte Zuverlässigkeit der Geräte
- Verringerte Gefahr von unsterilen Komponenten
- Zuverlässige und wiederholbare Endbearbeitung
- Fähig zu inneren und äußeren Merkmalen auch bei komplexen Geometrien



# Tablettierwerkzeuge

Tabletten sind in der heutigen Medizin von entscheidender Bedeutung. Das richtige Werkzeug für die Tablettenpresse ist der Schlüssel für die richtige Tablette selbst und die beste produktive Fertigung. Eine schlecht gepresste Tablette ist bekanntlich schwer zu schlucken.

Abrasive Flow Machining (AFM) ist ein Verfahren zur Erzielung einer hochwertigen Oberflächen am Ende des Stempels und in der

Abhängig von der Anwendung, deren Behandlung und Beschichtung wird AFM verwendet oder nicht.

Auch für die Herstellung der Stempelform selbst könnte PECM (Precise Electrochemical Machining) eingesetzt werden, wenn die konventionelle Bearbeitung an ihre Grenzen stößt.

## HERAUSFORDERUNG

- Oberflächen- Superfinish
- Anspruchsvolle Toleranzen

## VORTEILE

- Perfekte Produktformung
- Zuverlässige und wiederholbare Endbearbeitung
- Fähig zu Innen- und Außenmerkmalen auch bei komplexen Geometrien



Quelle: Natoli Engineering

# Kugelgewindetriebe für medizinische Betten

Für die meisten von uns ist ein medizinisches Bett nicht viel mehr als ein schickes, teures Bett, bis wir uns darin ausruhen müssen.

Medizinische Betten können sehr hochtechnisch sein, wie z.B. Anschlüsse für Flüssigkeiten, Protokollerinnerung mit mehreren HMI, WIFI-Fähigkeiten und vollelektrische Bewegung auf Knopfdruck einschließlich der Möglichkeit, den Patienten von der horizontalen in die vertikale Position zu bewegen.

Die sanfte Bewegung des medizinischen Bettes ist Teil des Komforts des Patienten, der bereits starke Schmerzen hat. Die Möglichkeit, das Bett in der Höhe zu verstellen, um das Ein- und Aussteigen des Patienten zu erleichtern, ist eine große Unterstützung für Pflegekräfte, die dies hundertmal am Tag tun.

Im Hinblick auf die Bewegung werden Kugelumlaufspindeln verwendet, um eine gleichmäßige Bewegung mit elektrischem Antrieb zu gewährleisten. Die Sauberkeit eines Kugelgewindetriebs ist entscheidend, um einen störungsfreien, reibungslosen Lauf und keinen Verschleiß zu gewährleisten.

ECM-Verfahren werden auf den Gewindeabschnitt der Kugelgewindetriebe, aber auch auf die Mutter angewendet. Extremitäten des Gewindes und Kreuzungsbereiche der Mutterrückführung müssen frei von Mikrograten sein. eine kleine Kantenverrundung könnte hinzugefügt werden, um die Qualität noch weiter zu verbessern.

## HERAUSFORDERUNG

- Oberflächen- Superfinish und Radiuserzeugung
- Anspruchsvolle Toleranzen

## VORTEILE

- Perfekte Produktformung
- Zuverlässige und wiederholbare Endbearbeitung
- Hohe Produktivität bei kontrollierten Kosten



iStock



EXTRUDE  
HONE®

# Fertigstellung Ventilator-Komponenten

Wie wir alle wissen, waren Beatmungsgeräte oder Respiratoren während der Coronavirus COVID-19 Pandemie sehr gefragt.

Einige der komplexen Komponenten, die mit den Flüssigkeiten in Kontakt kommen, müssen perfekt sauber sein.

Das TEM-Verfahren wird verwendet, um Grate und Mikrograte von Teilen zu entfernen. Dies war das Verfahren der Wahl, um sicherzustellen, dass keine Verunreinigungen in dieser entscheidenden Komponente von Respiratoren zurückbleiben. Einige von ihnen haben mehrere Querbohrungen mit Gewinde. TEM entfernt nicht nur Grate aus der Bearbeitung, sondern auch Restpartikel.

Da das thermische Entgraten mit einer hohen Produktivität einhergeht und die Zykluszeit nur wenige Sekunden beträgt, war Extrude Hone in der Lage, die TEM-Bearbeitungskapazitäten drastisch hochzufahren, um sofort auf die hohe Nachfrage nach Respiratoren zu reagieren.

## HERAUSFORDERUNG

- Entfernen von Graten an sich kreuzenden Bohrungen
- Entfernen von Mikroverunreinigungen auf allen Innen- und Außenflächen

## VORTEILE

- Automatisierter Prozess mit genauer, gleichmäßiger und wiederholbarer Bearbeitung
- Hohe Produktivität bei kontrollierten Kosten



iStock



EXTRUDE  
HONE®

## Additiv in der Medizintechnik - Das große Bild

Die additive Fertigung hat die Branche im Sturm erobert. Einst komplizierte mehrteilige oder mehrfach zu bearbeitende Bauteile können nun in einem Schritt erstellt werden. Der Nachteil dabei ist, dass Komponenten, die eine hochwertige Oberflächengüte oder Präzisionsmerkmale erfordern, zusätzliche Arbeitsgänge zur Bearbeitung und Fertigstellung des Teils benötigen. Darüber hinaus kann der Bauprozess auch Stützstrukturen hinterlassen, die vor der Bearbeitung entfernt werden müssen und teilweise gesintertes oder teilweise gebundenes Pulvermaterial auf den Oberflächen zurücklassen.

Dieses Szenario ist besonders im Bereich der implantierbaren medizinischen Komponenten und Instrumente unerwünscht. Raue, gedruckte Oberflächen könnten Verunreinigungen auf der Oberfläche des Teils einschließen. Unerwünschte freie Bewegung von Partikeln, die sich von der Oberfläche gelöst haben, kann zu großen Komplikationen im Körper führen. Lose Metallpartikel könnten dazu führen, dass die Implantate vom Körper abgestoßen werden, eine Infektion verursachen und eine Revisionsoperation erforderlich machen. Instrumente, die zur Positionierung der Geräte verwendet werden, fallen ebenfalls in diese Kategorie, da diese oft innerhalb der Inzision eingesetzt werden.

### HERAUSFORDERUNG

- Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit von additiv gefertigten medizinischen Komponenten

### VORTEILE

- Entfernung von teilweise gesintertem oder verklebtem Material
- Entfernung von Stützstrukturen
- Glatte Oberflächen reduzieren die Ansiedlung von Bakterien





EXTRUDE  
HONE®

# Additive Fertigungstechniken

## Was ist die beste Technologie für die Endbearbeitung von AM- medizintechnischen Teilen?

Auf diese Frage gibt es keine allgemeingültige Antwort. Es gibt viele Herausforderungen, die sich von Teil zu Teil unterscheiden. Manchmal sind die Bauteile weniger komplex in ihrer Form und können mit konventionelleren Techniken bearbeitet werden. Andere werden nahezu komplett gedruckt und konventionell bearbeitet, um die gewünschte Oberfläche zu erreichen. Bei der Entwicklung eines echten additiven Teils, das typischerweise einen DFAM-Prozess (Design for Additive Manufacture/Design für additive Fertigung) durchlaufen hat, können die Komponentenmerkmale jedoch mit herkömmlichen Methoden nicht erreicht werden.

Extrude Hone hat dies erkannt und Techniken entwickelt, die Abrasive Flow Machining (AFM) für Innenkanäle sowie berührungsloses elektrochemisches COOLPULSE für die Innen- und Außenbearbeitung von additiven Komponenten einsetzen. Beide Verfahren sind unabhängig voneinander als beispielhafte Methoden zur Entfernung von teilweise gesintertem und verklebtem Material von der Oberfläche dokumentiert worden.

### HERAUSFORDERUNG

- Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit von additiv gefertigten medizinischen Komponenten

### VORTEILE

- Entfernung von teilweise gesintertem oder verklebtem Material
- Entfernung von Stützstrukturen
- Glatte Oberflächen reduzieren die Ansiedlung von Bakterien



iStock





EXTRUDE  
HONE®

# Ausrüstung oder Contract Shop, Ihre Wahl

Extrude Hone unterstützt Kunden im Markt für medizinische Ausrüstung auf verschiedene Weise:

## Durchführbarkeit – Prüfung

Testen Sie verschiedene Technologien oder eine Kombination, um die perfekte Lösung zu finden, die ihren Anforderungen entspricht

## Dienstleistungszentren

Sie brauchen nicht zu investieren - wir haben Dienstleistungszentren, die diese Aufgabe für Sie übernehmen können, einige bearbeiten FDA-zugelassene Geräte wie in Irwin PA.

## Ausrüstung

Wollen Sie den Prozess verbergen, dann lassen Sie Maschinen zu Ihrem Standort bringen.

Das gesamte Maschinenportfolio steht zum Verkauf. Wir unterstützen Sie beim in der Anlaufphase und stehen Ihnen langfristig für Service und Verbrauchsmaterial zur Seite.





EXTRUDE  
HONE®

## Industrie-Erfahrung

Linx, Blatchfords vollständig vernetztes Beinprothesen-System, bietet ein Erlebnis, das die unglaubliche und komplexe Struktur des menschlichen Beines imitiert, die ein Knie- und Fuß- / Sprunggelenk bietet. Es liefert einen koordinierten Signalaustausch von Anweisungen an das hydraulische und pneumatische Unterstützungssystem, indem Daten des Benutzers zu Bewegung, Aktivität, Umgebung und Gelände aktiv erfasst und analysiert werden. Das Ergebnis ist ein Gehkomfort, der der Natur so nahe kommt wie nie zuvor und gibt dem Benutzer die Sicherheit, sein Leben fortzusetzen.

Blatchfords Fertigungsabteilung mit Sitz in Basingstoke verfügt über eine EASYFLOW-Maschine von Extrude Hone, eine Maschine zum Druckfließbläppen (AFM), das die Bohrungsverschneidungen entgratet, um einen reibungslosen Fluss der Hydraulikflüssigkeit in ihrem Orion3, ein Mikroprozessor-gesteuertes Knie (MPK) und Linx, um dem Benutzer eine reibungslose Gelenkfunktion zu bieten.

Ian Keeley, Produktions-Manager bei Blatchford, kommentierte:

„Wir haben die Technologie erworben, um den Prozess und die Durchlaufzeit besser steuern zu können. Seit wir das System eingeführt haben, haben wir die Gesamttruchlaufzeit um rund 20% reduziert. Es hat uns auch die Möglichkeit gegeben, diesen Prozess an anderen Komponenten zu testen - etwas, was bei Outsourcing des Prozesses nicht so einfach ist.“

Die Maschine entfernt interne Grate, die normalerweise nicht von Hand entfernt werden können, und bietet außerdem einen gleichmäßigen Materialabtrag, eine wesentliche Eigenschaft für medizinische Geräte von Blatchford.



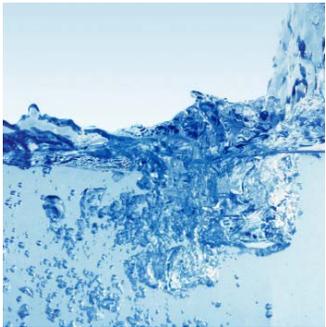
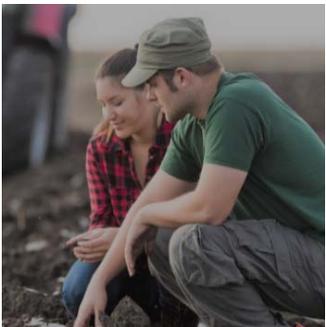
blatchford



Quelle: Blatchford



**EXTRUDE HONE®**  
**SHAPING YOUR FUTURE**



**MADISON®**  
**INDUSTRIES**