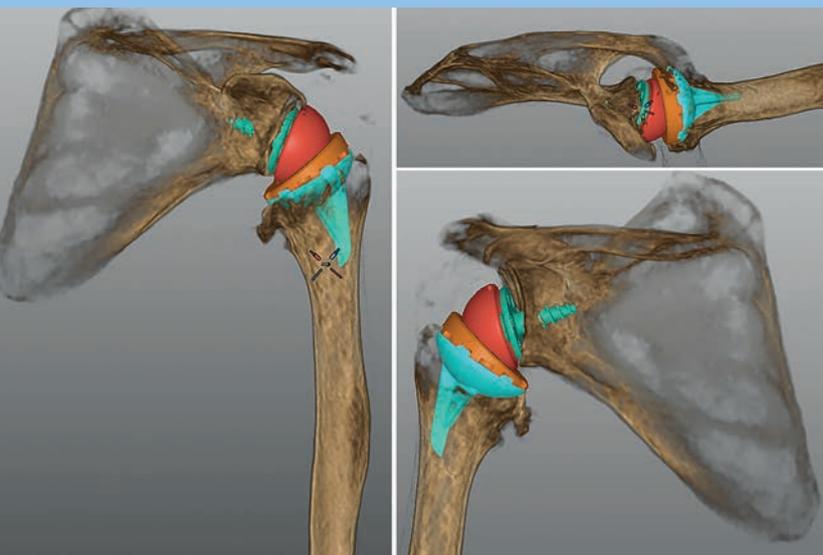


# Schulterendoprothetik

Digitale animierte 3D-Planung des  
Gleno-humeral Gelenkes -  
Stand heute und in der Zukunft



Dr. Wolfgang Vogt,  
spezialisiert auf Schulterendoprothetik vom Orthopädischen Fachzentrum  
Weilheim - Garmisch - Starnberg - Penzberg steht Rede und Antwort

**mediCAD**<sup>®</sup>  
The Orthopedic Solution  
[www.mediCAD.eu](http://www.mediCAD.eu)



Knie- bzw. Hüftgelenkprothesen sind die beiden Gelenke, die in Deutschland am häufigsten durch ein künstliches Gelenk ersetzt werden. Aber auch die endoprothetische Versorgung des Schultergelenkes hat in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen, da die heutigen modernen Implantate, das bessere Verständnis für das Gelenk, die verbesserten Möglichkeiten der operativen Planung sowie eine optimierte OP-Technik immer bessere Ergebnisse liefern. Die Schulterfunktion und die damit verbundene Lebensqualität vieler Patienten kann, wenn die OP zum richtigen Zeitpunkt spezialisiert durchgeführt wird, wieder annähernd hergestellt werden. So werden heute in Deutschland im Schnitt rund 25.000 künstliche Schultergelenke pro Jahr eingesetzt.

Während für Operationen am Knie und an der Hüfte die präoperative Planung gesetzlich vorgeschrieben ist, gibt es in der Schulterendoprothetik bislang noch keine Planungspflicht. Nichtsdestotrotz ist die zweidimensionale digitale präoperative Planung in der Schulterendoprothetik heute in Deutschland und in Europa bereits weit verbreitet und etabliert und gehört fast zum Standard.

Herr **Dr. med. Wolfgang Vogt**, Facharzt der Orthopädie am Orthopädischen Fachzentrum (OFZ) und Leiter des dreiköpfigen Teams „Obere Extremität, Schulter und Ellenbogen“ spricht mit uns über Grundsätzliches in der Schulterendoprothetik, die Zukunft der digitalen Planung und warum das klassische Planen auf Schablonen nicht mehr zeitgemäß ist.



Die Schulterendoprothetik hat sich in jüngster Zeit deutlich weiterentwickelt. Mit immer weiter ausgefeilten Prothesen-Modellen erzielt man immer bessere Resultate. Einer jährlichen Rate von etwa 200.000 Hüft-Endoprothesen und 170.000 künstlichen Kniegelenken stehen pro Jahr 25.000 Schulterprothesen-Operationen gegenüber, doch die Tendenz ist deutlich ansteigend.\*

\*Quelle: <https://www.bvmed.de/de/technologien/bewegungsapparat/schulterprothese-nicht-zu-lange-warten>

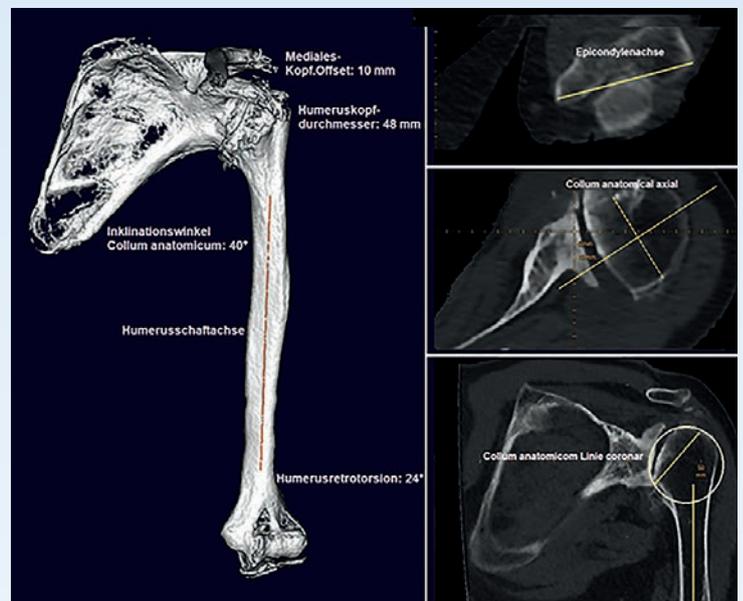
## Das Interview

### mediCAD Hectec GmbH:

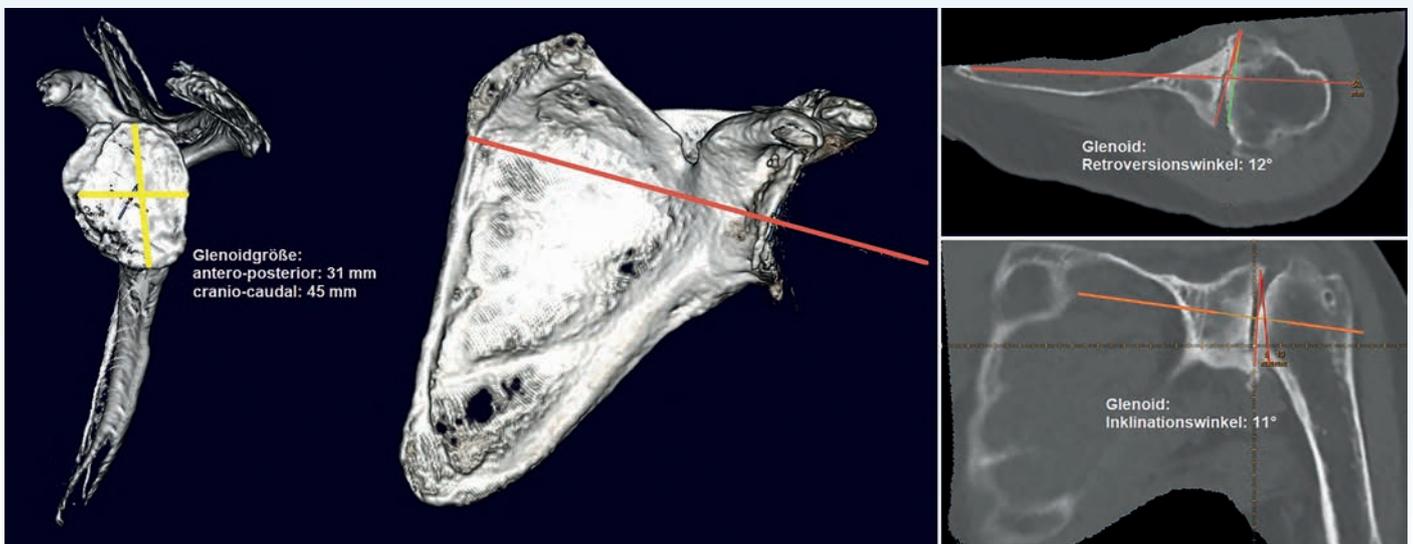
Herr Dr. Vogt, obwohl es keine gesetzliche Grundlage zur Planungspflicht gibt, ist die zweidimensionale digitale Planung von orthopädischen Operationen in der Schulterendoprothetik in Deutschland und auch in Europa heute bereits weit verbreitet und etabliert und wird häufig eingesetzt. Die digitale Planung in der Hüft- und Knie-Endoprothetik ist dagegen längst gesetzlich verpflichtend vorgeschrieben. Warum ist diese Vorgabe bei der Planung von Schulterendoprothesen-OPs noch nicht etabliert?

### Dr. med. Wolfgang Vogt:

Das ist mir vollkommen unerklärlich, weil die Maßstabsverzerrungen im Schulterbereich bei Röntgenbildern auf Folien immens sind. Aufgrund der Aufnahmen im Stehen, den unterschiedlichen Körperhaltungen bei den Röntgenaufnahmen, den damit erheblichen Größenabweichungen durch den Abstand zur Röntgenfolie sowie dadurch fehlender genauer Darstellung der betroffenen Knochen in den erforderlichen Standardebenen, ist eine präzise Größen- und Winkelbemaßung praktisch nicht möglich. Außerdem leben wir heute in einer immer weiter zunehmenden digitalen Welt, Planungen mit normalen eindimensionalen Röntgenbildern sind nicht mehr zeitgemäß!



© mediCAD Hectec GmbH



© mediCAD Hectec GmbH

## Je präziser die Planung, desto weniger Zeit im OP

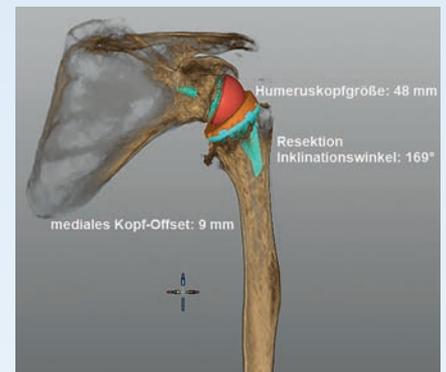
**mediCAD Hectec GmbH:**

Warum planen Sie digital, obwohl Sie nicht müssen?

**Dr. med. Wolfgang Vogt:**

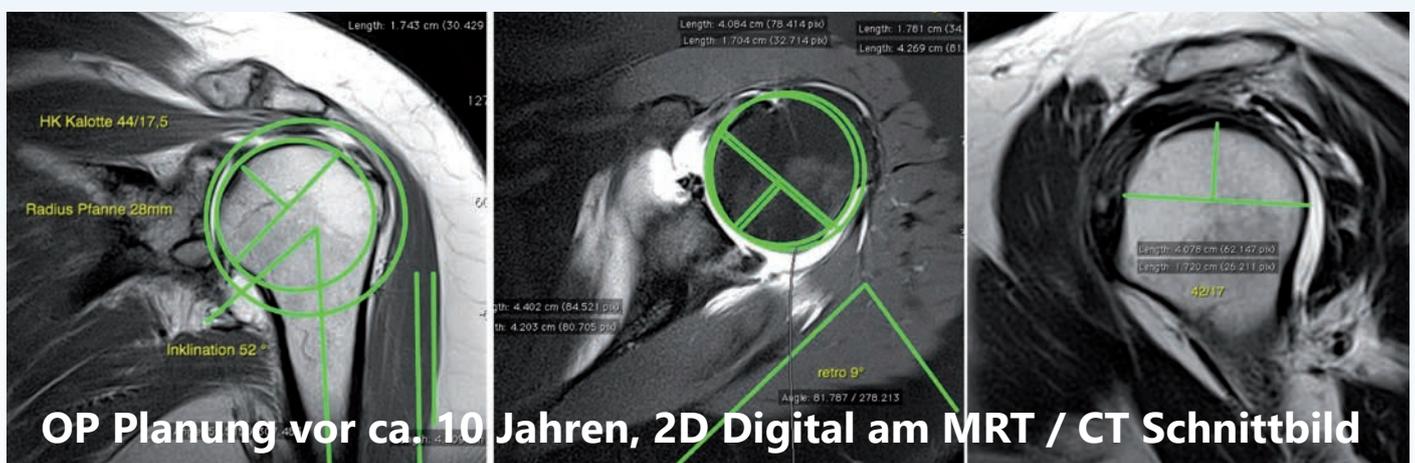
Ich plane seit über 10 Jahren, genauer gesagt seit 2007, alle meine Schulterendoprothesen-Operationen digital, um reproduzierbar exakte Planungen intraoperativ zur Verfügung zu haben, auf die ich mich verlassen kann und bei denen die geplanten Größen dann auch den tatsächlichen Bedingungen entsprechen. Das gibt eine für mich grundlegende Sicherheit beim Operieren und hilft mir in der Schulterendoprothetik häufig gemachte Fehler, wie zum Beispiel Overstuffing durch zu große Implantatwahl, zu vermeiden.

Die Humeruskopfresektion mit der erforderlichen Osteophytenresektion sowie die Positionierung der Glenoidkomponente fällt mir wesentlich leichter und kann bei besserer Kenntnis der Größenverhältnisse exakter durchgeführt werden. Das hilft am Ende dem Patienten, weil das Ergebnis bezüglich Beweglichkeit des Schultergelenkersatzes und Überlebenszeit der Prothese besser wird. Zusätzlich beobachte ich eine Reduktion der OP Zeit, je präziser die Planung, desto weniger Zeit verbringt der Patient im OP.



© mediCAD Hectec GmbH

Früher hatte ich zunächst eher die Prothesenausrichtung geplant, mit den immer weiter verbesserten Planungssoftware-Paketen und der Verfügbarkeit der digitalen Prothesenschablonen auch im Schulterbereich sind auch die Implantatgrößen nun exakt planbar. Das reduziert den Aufwand mit verschiedenen Trials die Prothesengrößen zeitaufwendig intraoperativ zu bestimmen, spart Zeit und ist demnach hoch effektiv und effizient.



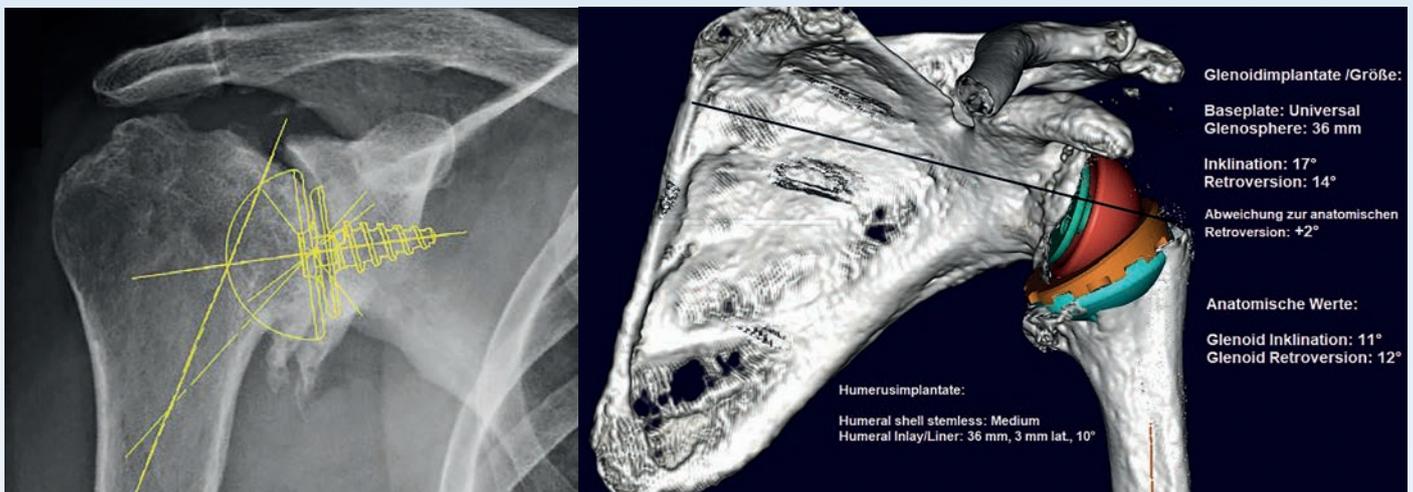
© Dr. Wolfgang Vogt

**mediCAD Hectec GmbH:**

Wie würden Sie versuchen einen Kollegen, der bisher noch traditionell plant, vom Einsatz einer digitalen Planungssoftware zu überzeugen?

**Dr. med. Wolfgang Vogt:**

Ich würde mit ihm gemeinsam eine digitale animierte 3D-Schulterendoprothesenplanung mit Bestimmen der impingementfreien Beweglichkeit durch ROM-Analyse durchführen und ihn dann im Anschluss mit in den OP nehmen, um ihm die Vereinfachung des OP-Ablaufes durch bessere Kenntnis der anatomischen Verhältnisse zeigen zu können. Die Möglichkeit des Überspringens sonst erforderlicher OP-Schritte (z.B. Größenbestimmung der Implantate) führt trotzdem zu einer präziseren OP bei kürzerer OP-Zeit. Die Verringerung der OP-Zeit kommt wiederum dem Patienten zu Gute, z.B. durch weniger Blutverlust, weniger Infektionsgefahr oder eine geringere Narkosezeit. Gleichzeitig arbeitet auch der Operateur wirtschaftlicher. Selbstverständlich kommt für den Operateur die Planungszeit vor der OP dazu, aber hier ist er allein, ohne das gesamte OP-Team (vom Springer bis zum Anästhesisten), das sonst in den OP Ablauf mit eingebunden ist.



© mediCAD Hectec GmbH

**mediCAD Hectec GmbH:**

Welche Voraussetzungen sind Ihrer Meinung nach nötig, dass die digitale Planung auch in der Schulterendoprothetik verpflichtend gesetzlich verankert wird?

**Dr. med. Wolfgang Vogt:**

Schwierige Frage, der Gesetzgeber und die Krankenkassen sehen viele Dinge divergent zu den Betroffenen. Zum einen werden verpflichtende Vorgaben gemacht, die zu erfüllen sind, zum anderen wird der erhöhte Aufwand dafür aber nicht im Rahmen des DRG- oder KV-Systems abgebildet und erstattet. Ein digitales Planungssystem kostet Geld, das eine Klinik oder eine Praxis investieren müsste, um die Planung zu ermöglichen. Dieses Geld kommt aber aus einem „anderen Topf“, nämlich aus dem EDV-Budget. Und um dieses Geld zu investieren, muss woanders eingespart werden. Meines Erachtens muss dieses „Töpfe-Denken“ aufhören und das Endergebnis beim Patienten gesehen werden. Durch höhere Qualität erhält man automatisch eine höhere Kundenzufriedenheit, was dann wiederum eine höhere Wirtschaftlichkeit mit sich zieht. Insbesondere wenn man die Kosten mit kalkuliert, die entstehen, wenn durch eine weniger präzise Operation mit eventuell fehlpositionierter Prothese eine verlängerte Nachbehandlung, Arbeitsunfähigkeit, Pflegebedürftigkeit oder sogar gegebenenfalls eine Revisionsoperation nach sich zieht.

## Bessere Ergebnisse trotz Verkürzung der OP-Zeit

**mediCAD Hectec GmbH:**

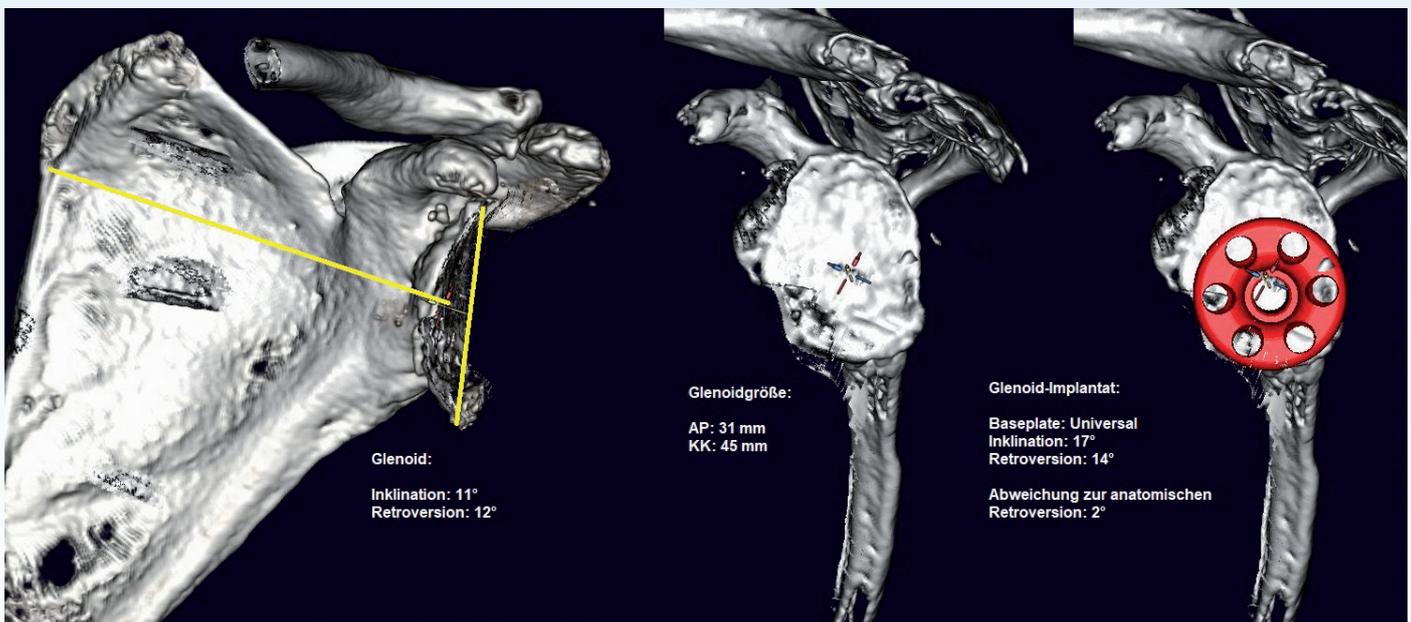
Wie unterscheidet sich die digitale Planung von der Planung mit Schablonen und welche Vorteile ergeben sich daraus?

**Dr. med. Wolfgang Vogt:**

Wie bereits erwähnt, wird unser Umfeld immer digitaler, auch in der Medizin. Kopien und Folien sind heute nicht mehr zeitgemäß!

Ein moderner Orthopäde hat keine Röntgenbilder mehr auf Folien. Ich erkläre dem Patienten seine Arthroseveränderungen im digitalen Röntgenbild. Bei erheblichen knöchernen Defekten messe ich diese direkt im digitalen Bild über die DICOM-Kalibrierung mit dem Zeichen-Messprogramm und erkläre dem Patienten im Röntgen- bzw. besser in der Schnittbilddiagnostik MRT oder CT diese verschleißbedingten Veränderungen, inklusive der entsprechenden Konsequenzen. Bei einem, mit dem PACS verbundenen Planungssystem kann dann auch gleich noch das Implantat gezeigt werden und gegebenenfalls erklärt werden, dass zum Beispiel ein Knochenaufbau an der Gelenkpfanne erforderlich sein wird, um eine korrekte Gelenkrekonstruktion zu erreichen. Das gibt den Patient Vertrauen, weil dieser sieht, dass man sich mit seiner Pathologie auseinandersetzt, die Operation intensiv plant, sich darauf vorbereitet.

Meine Patienten bekommen von mir schon bereits seit ungefähr drei Jahren eine individuelle Planung vorgelegt und unmittelbar nach der Operation mehrere, der Planung entsprechende, post-operative Röntgendurchleuchtungsbilder, auf denen sie sehen können, dass die erfolgte Operation mit der erreichten Prothesenposition der Planung entspricht, vor allem hinsichtlich Positionierung und bei 95% der Fälle auch hinsichtlich der Implantatgröße. Das gibt den Patienten eine enorme Sicherheit. Schließlich will jeder Patient bei der Visite nach der OP wissen „wie es gelaufen ist“. Wenn man dann als Operateur sagen kann „alles nach Plan komplikationslos verlaufen, am Ende der Operation habe ich Ihr Gelenk in allen wichtigen Stellungen getestet, es ist stabil und bewegt sich harmonisch“, und dies auch noch durch Bilder und Dokumente belegen kann, gibt das den Patienten Vertrauen und Zufriedenheit.





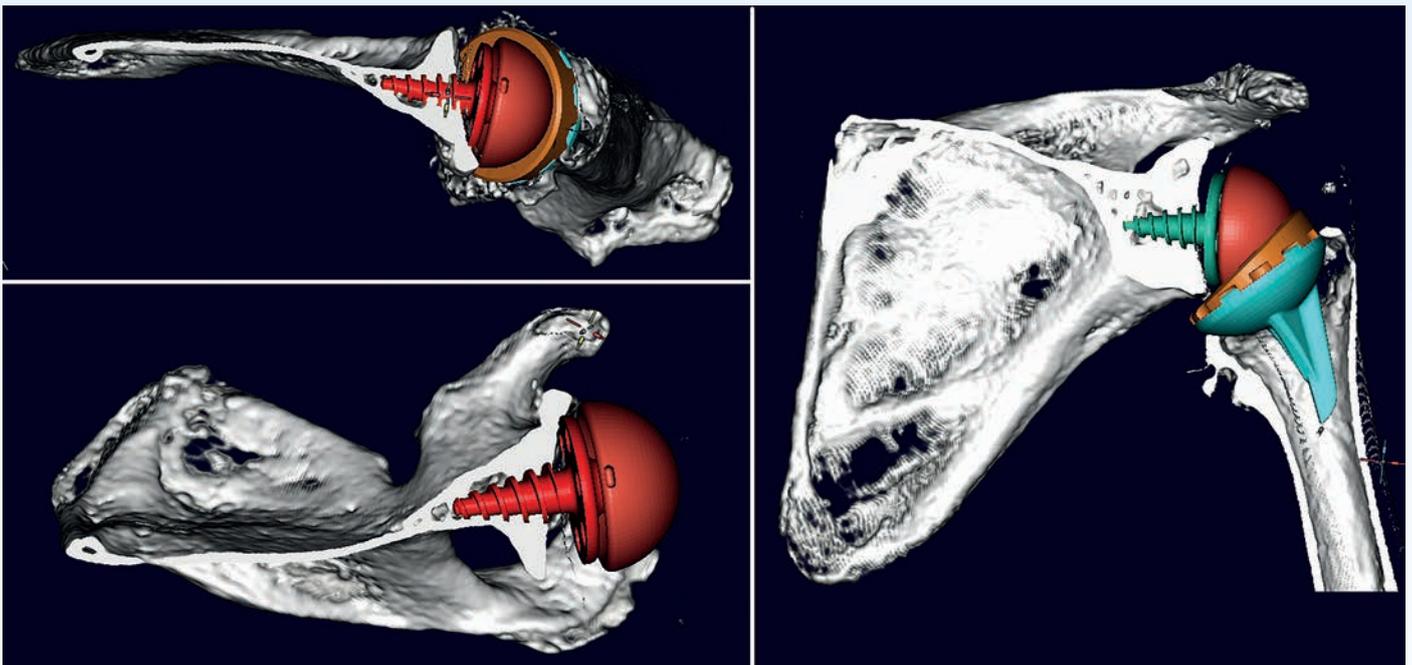
## Planung auch für „einfache“ Fälle

### **mediCAD Hectec GmbH:**

Nutzen Sie die Software bei jeder anstehenden Operation oder nur bei besonders schwierigen und komplizierten Fällen?  
Wie planen Sie bei „Standards“?

### **Dr. med. Wolfgang Vogt:**

Ich finde es das normalste der Welt vor einer OP eine Planung zu machen. Denn jeder Bauherr bekommt ja auch von seinem Architekten, bevor er den Hausbau beginnt, einen Plan. Zunächst den Eingabepan, später den präziseren Werkplan. Wer würde heute noch ein Haus bauen ohne Planung? Die meisten modernen Architekten simulieren sogar eine 3D-Raumplanung mit virtuellem Hausrundgang, um ein Raumgefühl zu bekommen. Ähnlich ist es bei uns auch. Dabei ist es egal, ob es sich um einen besonders „komplexen Fall“ handelt oder eher um einen Routineeingriff. Meiner Ansicht nach, sind sogar die „einfachen“ Fälle die schwierigsten. Die Patienten haben noch weniger Einschränkungen und weniger Schmerzen als die fortgeschrittenen Arthrosen mit erheblichen Knochen- und Weichteil-Defekten. Diese Art von Pathologien durch eine OP zu verbessern und langfristig zufrieden zu stellen ist daher schwieriger und braucht maximale Präzision. Daher verstehe ich nicht, dass viele meiner Kollegen „nur die Planung für die komplexen Fälle“ fordern oder machen. Ich denke, jeder Fall sollte geplant werden, das bringt bei den vermeintlich einfachen Fällen auch Routine und Sicherheit für die dann schwierigeren Fälle. Wenn ich im Alltag etwas Neues ausprobieren möchte, fange ich auch nicht mit den schwierigen Sachen an!



© mediCAD Hectec GmbH

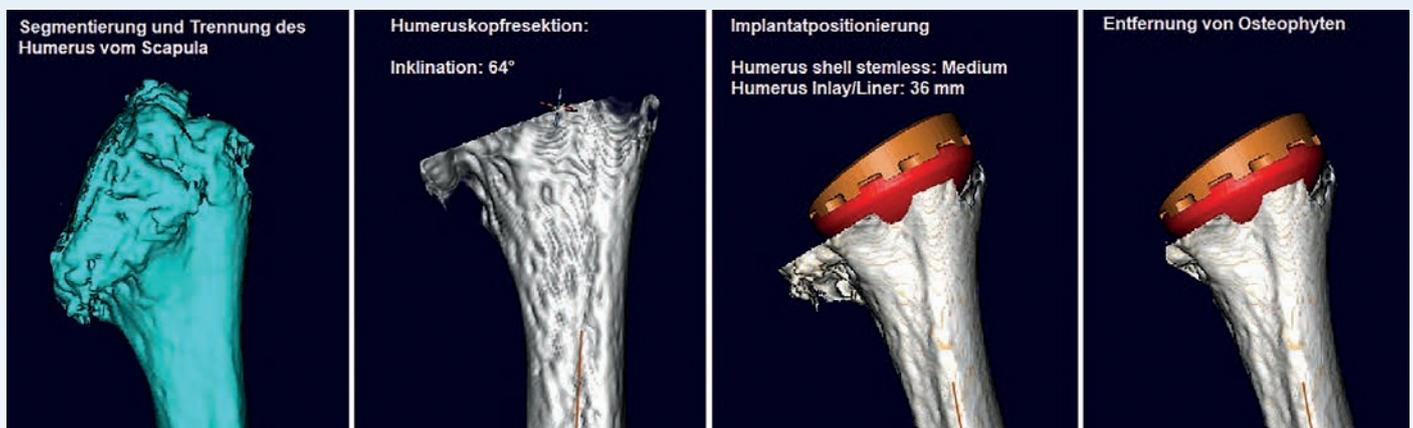
## Die Vorteile einer 3D-Planung

### Dr. med. Wolfgang Vogt:

Ich versuche bei jeder anstehenden OP mindestens eine digitale 2D-Planung, idealer Weise sogar eine 3D-Planung zu machen. 3D-Planungen basieren aber auf CT-Bildern, und leider habe ich nicht immer ein geeignetes CT in der entsprechenden Dünnschicht-Auflösung und Abmessung (ganzes Schulterblatt und Epicondylen ) zur Verfügung, denn viele Patienten haben nur ein MRT dabei, bei dem meist nicht die eigentlich erforderlichen Endpunkte der betroffenen Knochen abgebildet sind und gehen davon aus, dass dies ausreichend sei. Eine digitale 2D-Planung ist aber auch anhand eines MRT in Annäherung möglich, allerdings mit deutlich eingeschränkter Aussage gegenüber der 3D Planung mit reproduzierbaren Referenzebenen in den Schulterblattebenen und Humerusachsen.

Deswegen bin ich gerade dabei mit unseren ortsansässigen Radiologen ein mediCAD® CT-Protokoll zu erarbeiten und dabei die Vorteile der 3D-Planung mit Bestimmen auch der Humerus-Retrotorsion durch Erfassen der Epicondylenachse zu erklären. Problem dabei ist allerdings, wie so oft, die Vergütung. Das erforderliche CT ist für den Radiologen mit Mehraufwand verbunden, der nicht erstattet wird, insofern ist die Durchführung des aufwändigeren CTs eine „Goodwill“-Leistung des Radiologen, auf die wir momentan noch angewiesen sind.

Ich hatte ja hier bereits vorher das „Töpfedenken“ angesprochen. Die Praxis oder die Klinik haben Mehrkosten im Hinblick auf die Investition in Planungssoftware (EDV-Budget). Durch diese Investition könnten gegebenenfalls anderweitig Kosten eingespart werden (OP-Kosten-Topf). Der Radiologe aber profitiert natürlich nicht von einer kürzeren OP-Zeit.



© mediCAD Hectec GmbH

Den Patienten allerdings dürfen weder von der Klinik noch vom Operateur zusätzliche Kosten verrechnet werden. Per Gesetz sind alle Kosten der Prothesen-OP im DRG-System abgebildet und zwar mit einer Pauschale. Präoperative Planungskosten für die OP gibt es aber in der Kalkulation nicht als Posten. Auch private Versicherungen weigern sich häufig diese komplett veraltete Leistungsziffer GoÄ 3321 (3D-Schulter-TEP Planung analog, Wert bei 3,5 facher Steigerung 20,38- Euro, für ca. 30 Minuten Planungszeit eines spezialisierten routinierten Operateurs) für das Erstellen eines Konstruktionsplanes für ein großes orthopädisches Hilfsmittel anzuerkennen. Der Patient erwartet aber von seinem Operateur eine optimale Diagnose, Aufklärung und Darstellung seines Ist-Zustandes sowie eine Planung der bevorstehenden OP. Eine optimale präoperative Planung entsprechend dem Stand der Technik, ist aus meiner Sicht jedoch ein Qualitätskriterium und sollte dringendst gesetzlich geregelt werden.

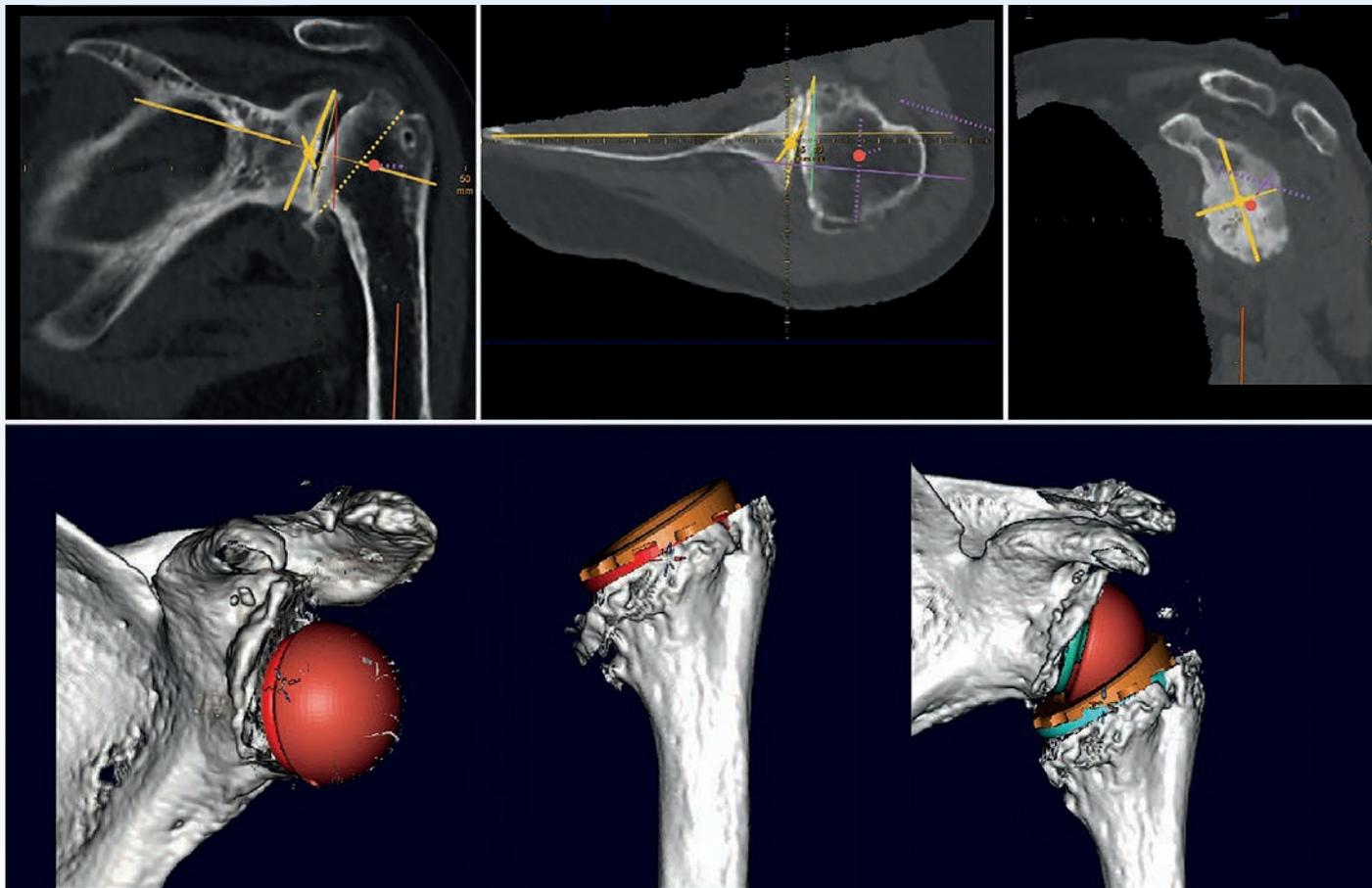
## **mediCAD Hectec GmbH:**

Sie nutzen für Ihre Arbeit bereits das das Softwaremodul mediCAD® Shoulder 3D der mediCAD Hectec GmbH. Die Software ist brandneu und gerade erst auf den Markt gebracht worden. Seit wann haben Sie das neue Modul im Einsatz? Und warum haben Sie sich für den Einsatz einer animierten drei-dimensionalen Planungssoftware mit ROM-Bewegungsanalyse entschieden? Hätte 2D nicht auch gereicht? Und warum mediCAD®?

## **Dr. med. Wolfgang Vogt:**

Ich habe mediCAD® Shoulder 3D nun seit März 2019 im Einsatz. 2D plane ich digital seit über 10 Jahren, das war damals innovativ.

Das Schultergelenk besteht wie jedes Gelenk am Körper aus zwei sich gegeneinander bewegenden Gelenkpartnern, die über Weichteile miteinander verbunden sind und nur bestimmte Größen und Positionen des Gelenkersatzes gewährleisten, auch nach der OP, die regelrechte, für den Patient zufriedenstellende, langfristige Funktion. Wenn es heute mit der mediCAD® animierten 3D-Gelenkplanung mit ROM-Analyse präoperativ Möglichkeiten gibt diese optimalen Prothesengrößen und deren Ausrichtung zu simulieren, inklusive der aus knöchernen und implantattechnischen Gesichtspunkten möglichen technischen Bewegungsfreiheit, gibt es für mich nichts Naheliegenderes als dies ohne OP-Risiko in Ruhe vorab zu simulieren und auszutesten. Dann kann ich entspannt und mit klarem Konzept sowie gutem Gewissen dem Patienten gegenüber in die Operation gehen.



© mediCAD Hectec GmbH

## Reduzierte Revisionshäufigkeit durch präzisere Planung

### **mediCAD Hectec GmbH:**

Endoprothetik steht auch immer im Zusammenhang mit Revisionen. Welchen Vorteil sehen Sie im Einsatz von digitaler Planungssoftware im Hinblick auf Revisionen?

### **Dr. med. Wolfgang Vogt:**

Schulterprothesen-Versager und erforderliche Revisionsoperationen können meiner Erfahrung nach prinzipiell in zwei Kategorien eingeteilt werden: Zum einen in sogenannte „Frühversager“, die bis ca. zwei Jahre nach der primären OP auftreten, wie beispielsweise sekundäre RM Rupturen bei Overstuffing, Instabilität, Steifigkeit, persistierender Schmerz, eingeschränkte ROM und Belastungsfähigkeit, deren Ursache überwiegend an einer fehlerhaften Primärimplantation (Größenwahl und Orientierung der Glenoid- wie auch Humerus-Komponenten) liegt. Und die zweite Kategorie sind die „Spätversager“, die sich nach ca. 10-20 Jahren nach der Primär-OP aufgrund von weiterem Gelenkverschleiß, PE Krankheiten oder Traumafällen, wie periprothetische Frakturen, einer Revisionsbehandlung unterziehen müssen.

Für mich führt eine präzisere OP-Planung, insbesondere mit der noch bildlich plastischeren animierten ROM-3D-Planung im Schulterbereich zu einer präziseren Primärimplantation mit deutlich besseren Durchschnittsergebnissen und vermutlich reduzierter Revisionshäufigkeit.

Allerdings werden Revisionen im Hinblick auf die erwähnten „Frühversager“ bei fehlimplantierten Schulterprothesen wegen der Komplexität der Revisions-OP mit häufig unklarem Ausgang, trotz digitaler Planung auch in Zukunft zu nur bedingt besseren Ergebnissen führen. Revisionsoperationen sind schwieriger als Erst-Operationen und werden oft vermieden. Von Operateurseite, eben aufgrund der Komplexität und ungewissem Ausgang und auch von Patientenseite, aufgrund einer erneuten langen Schmerzphase, neuer OP und Rehabilitation. Für Revisionen nach 10-20 Jahren ist eine detaillierte präoperative Planung jedoch ungemein hilfreich und sehr empfehlenswert.

## Die mediCAD® Implantatdatenbank

mediCAD® ist meiner Meinung nach die modernste, am Markt erhältliche Planungssoftware. Nur wenige andere Hersteller (z.B. Materialise, Medacta, Blue Print, usw.) bieten die Humerus- und damit die Gelenkplanung kombiniert ebenfalls an. mediCAD® macht dies individuell nach Bewegungsvorgabe des Operateurs, manche andere zwar mit standardisierten Bewegungsmustern zur Funktionsanalyse, aber ohne ROM Bewegungsanalyse. Hinzukommt, dass mediCAD® im Vergleich zu den Mitbewerbern unabhängig vom Prothesenhersteller ist. Dies ermöglicht daher eine vergleichende Prothesenplanung zwischen verschiedenen Produkten und Implantatherstellern. Und ohne Zweifel kann man sagen, dass man bei mediCAD® auf eine der größten, umfangreichsten und gepflegtesten Implantatdatenbanken zurückgreifen kann, kontinuierlich wachsend und regelmäßig aktualisiert. Alle Implantathersteller haben die Möglichkeit Ihre Implantatdaten zu liefern, so dass diese eingepflegt werden können.

## Die automatische Knochensegmentierung

Weiterer Vorteil von von mediCAD® Shoulder 3D ist, dass der Operateur mit der Software selbst (und nicht irgendein Ingenieur des Implantatherstellers) die Segmentierung des CT-Datensatzes durchführen kann, entsprechend seiner medizinischen Erfahrung und Interpretation der CT Bilder. Außerdem sind das Erstellen eines 3D-Modells und die Möglichkeit der anschließende Planung von Glenoid und Humerus einzeln hintereinander möglich. Auch die vollständige Gelenkplanung nach der Reposition des Gelenkes mit implantierten Komponenten sind Funktionen, die ich als Arzt nicht missen möchte. Und natürlich die 3D-ROM-Analyse des reponierten Gelenkes bei innenliegender Prothese.



© mediCAD Hectec GmbH

## Erwünschte Funktionen für die Zukunft

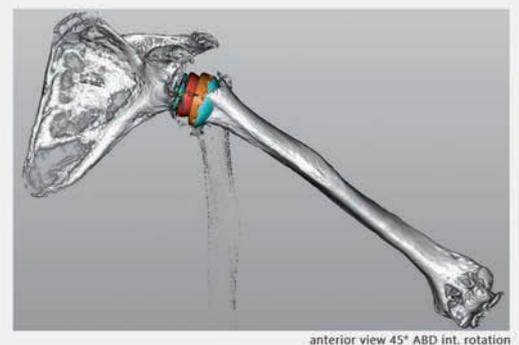
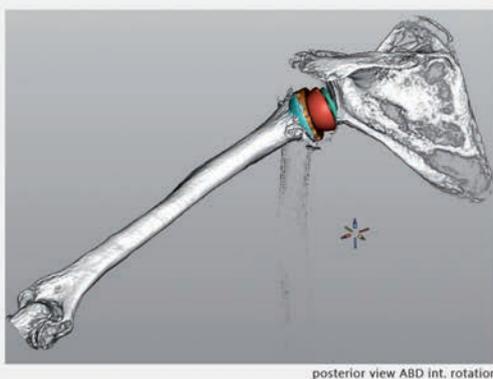
### **mediCAD Hectec GmbH:**

Gibt es Funktionen, die Sie in der Software noch vermissen, die Ihrer Meinung nach aber zwingend für eine optimale Planung notwendig sind?

### **Dr. med. Wolfgang Vogt:**

Derzeitiger Nachteil von mediCAD® Shoulder 3D ist, dass es noch keine PSI-Schablonen gibt, die als Resultat der Planung intraoperativ helfen können die präzise präoperative Planung auch umzusetzen. Verschiedenen Studien zeigen, dass die Verwendung einer Gelenk-Planungssoftware und des daraus resultierenden patientenspezifischen Guides/Instrumentes die Implantationsgenauigkeit erhöhen kann, und zwar mit einer Abweichung von  $< 5^\circ$  und  $< 2$  mm. Eigene Erfahrungen mit CT Post-OP-Positionskontrollen zeigen, dass die Abweichung von der Planung durch alleinige Planung ohne Verwendung eines Guides ca. doppelt so groß ist, als bei Planung und Verwendung eines PSI Guides. Allerdings weiß ich, dass die mediCAD Hectec GmbH bereits an einer Lösung arbeitet und ich bin zuversichtlich, dass in naher Zukunft die PSI-Funktion auch in mediCAD® erhältlich sein wird.

Ein weiteres wünschenswertes Tool für mich als Anwender wäre auch eine standardisierte ROM-Analyse-Bewegung des Glenohumeralgelenkes, abgeleitet aus den typischen Bewegungen des täglichen Lebens (Schürzengriff, Nackengriff, Griff zur Gegenschulter), die einzeln hintereinander aus der Neutral-Null-Stellung abzurufen sein sollten, um den erforderlichen Bewegungsumfang des Glenohumeralgelenkes zu bestimmen und um Konfliktbereiche zu erkennen (Notching subacromiales impingement), abgekoppelt von der „parasitären“ Bewegung im scapulo-thorakal Gelenk, die ebenfalls zur Schulterfunktion beiträgt.



**mediCAD Hectec GmbH:**

Sie arbeiten derzeit auch an einem Buchartikel für Schulterorthopäden, der sich mit der digitalen präoperativen Planung für die Schulter beschäftigt und auch heraushebt, warum eine zwei-dimensionale Planung in der Schultergelenk-Orthopädie nicht ausreichend ist. Können Sie kurz zusammenfassend erläutern, was Sie zu dieser Erkenntnis bringt? Warum ist Ihrer Meinung eine 3D-Planung bei der Schulter zwingend notwendig?

**Dr. med. Wolfgang Vogt:**

Die korrekte Implantatpositionierung hat einen signifikanten Einfluss auf das postoperative funktionelle Ergebnis, von der Instabilität, dem Abrieb und sekundärer Weichteilprobleme mit Rotatorenmanschettenläsionen bis hin zum Prothesenversagen mit Prothesenlockerung. Aus diesem Grund ist eine präoperative Prothesenplanung essenziell. Die reine zwei-dimensionale Planung am konventionellen Röntgenbild ist an der Schulter nicht ausreichend. Zur exakten Positionierung bietet die drei-dimensionale Planung anhand von CT-Daten, mit standardisierten Referenzebenen als Ausgangsposition für eine reproduzierbare Planung, eine gute Möglichkeit, die bis hin zur präoperativen dynamischen Simulation für die im täglichen Leben relevanten und erforderlichen Bewegungen geht. Der Schwachpunkt dieser knöchernen Planung liegt noch in der Nichtberücksichtigung der Weichteile (Deltaspannung, Kontraktionen), welche intraoperativ vom Operateur bewertet werden müssen, mit einer gegebenenfalls Anpassung der Hardware-Planung an die Weichteilsituation. Dies braucht aber einen erfahrenen Operateur. Um diese präoperative Hardware-Planung umzusetzen liegen bereits von einigen Prothesenfirmen patientenspezifische Instrumente überwiegend glenoidseitig, aber doch auch schon teilweise humerusseitig, vor. Ich bin überzeugt, dass in der Zukunft auch die klinischen und bildgebenden Studien, die zweifelsfrei erforderlich sind um diese modernen Planungsmethoden und die daraus resultierenden OP-Techniken zu prüfen, den wirtschaftlichen Gesamtnutzen und insbesondere die Vorteile für den Patienten zeigen können.

**mediCAD Hectec GmbH:**

Herr Dr. Vogt, herzlichen Dank für Ihre Unterstützung.



Im OFZ Weilheim - Garmisch - Starnberg - Penzberg werden pro Jahr ca. 750 Schulteroperationen, davon ca. 100 Prothesenoperationen durchgeführt. Das orthopädische Fachzentrum ist eine überregionale orthopädische Gemeinschaftspraxis mit vier Praxisstandorten, fünf kooperierenden Kliniken und eigenem ambulanten OP-Zentrum sowie insgesamt 13 Fachärzten für Orthopädie, Orthopädie- und Unfallchirurgie und Chirurgie. Das OFZ Team „Obere Extremität, Schulter und Ellenbogen“ besteht aus drei, auf diese Teilgebiete spezialisierte Kollegen: Dr. Wolfgang Vogt, Dr. Johann Wasmaier und PD Dr. Stefan Buchmann.



Dr. med. Wolfgang Vogt  
Facharzt für Orthopädie am OFZ in Garmisch,  
Team „Obere Extremität, Schulter und Ellenbogen“



## mediCAD Hectec GmbH

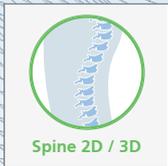
Seit 1994 beschäftigt sich die mediCAD Hectec GmbH mit Softwarelösungen, für den orthopädischen Chirurgen. Ziel ist es, in allen Belangen, digital, eine effiziente und sichere Planung, von Gelenkoperationen zu ermöglichen, in Kliniken ebenso wie in Praxen.

Als erstes Unternehmen, weltweit, stellte die mediCAD Hectec GmbH, bereits im Jahr 1999 ein Softwareprogramm zur Verfügung, das ermöglicht, mit wenigen Eingaben/ Klicks, die vollständige präoperative Planung eines Gelenkersatzes, in einer digitalen Umgebung, professionell zu erstellen. Mit der Lösung mediCAD®, setzt das Unternehmen einen innovativen Meilenstein in der Unterstützung der chirurgischen Orthopädie, weltweit. Durch automatische Archivierung aller benötigten Informationen und einer durchgängigen Nachvollziehbarkeit von Befunden, der Operationsvorbereitung und Nachsorge, bietet mediCAD® die ideale Möglichkeit zur optimal vorbereiteten, professionell durchgeführten und revisionsicher dokumentierten Operation, mit entsprechend festgehaltener Nachsorge.

Durch enge Kooperation mit den führenden Unternehmen der Medizintechnik und dem weltweit erfolgreichen Einsatz von mediCAD® in über 3.500 Kliniken, gehört die mediCAD Hectec GmbH mit rund 50 Mitarbeitern schon heute zu den „Global Players“ im Bereich medizinischer Softwarelösungen.



Knee 2D / 3D



Spine 2D / 3D



Hip 2D / 3D



Long Leg 2D / 3D



Shoulder 2D / 3D



Ankle Joint 2D / 3D



Hand 2D / 3D

**mediCAD Hectec GmbH**  
Opalstr. 54  
DE-84032 Altdorf  
Tel. +49 871 330 203-0  
Email: [info@mediCAD.eu](mailto:info@mediCAD.eu)

Stay tuned and follow us  
on Facebook and LinkedIn



# *mediCAD*<sup>®</sup>

The Orthopedic Solution

[www.mediCAD.eu](http://www.mediCAD.eu)