

prototyp

- **Besser auf Nummer Sicher gehen**
- **Einblicke und Ausblicke**
- **Fallbeispiel Dental-Implantologie**
- **Vielseitigkeit von Rapid Prototyping**
- **Hauptnutzen: Sicherheit**
- **Die wichtigsten Verfahren**
- **Medizinische Modelle**
- **Datenaustausch und Kommunikation**

Modelle für die Medizin von heute und morgen

Mehr Transparenz, Übersicht und Sicherheit durch Rapid Prototyping in der Medizin

➤ Rapid Prototyping - das hört sich für viele zunächst nach Modellen für Rennwagen, Designobjekte oder andere technische Geräte an. Was zum Teil ja auch stimmt. Doch immer mehr wird Rapid Prototyping auch mit großem Erfolg in der modernen Medizin eingesetzt. Und das aus gutem Grund. Denn Rapid Prototyping ist eine echte Unterstützung in vielen Disziplinen, weil sie wirkungsvolle Rezepte und ein Maximum an Sicherheit - gerade bei schwierigen Aufgaben - bietet.

Schnelle Modelle für die Medizin.

Der Begriff Rapid Prototyping beschreibt verschiedene Verfahren zur Fertigung von Bauteilen aus CAD-Daten. Rapid Prototyping liefert also schnelle Modelle, die man anfassen und von allen Seiten begutachten und testen kann.

Rapid Prototyping macht Ideen fassbar.

Begreifen, fühlen, sehen, verstehen: Rapid Prototyping gibt Ideen Gestalt, verleiht neue Perspektiven - im wahrsten Sinne des Wortes. Auf der Basis von Kundendaten werden mit Hilfe verschiedener Technologien und Verfahren Modelle, die Prototypen, gefertigt.

Bessere Aussichten durch neue Ansichten.

Eine echte Unterstützung für den Arzt bietet Rapid Prototyping durch die dreidimensionale Darstellung komplexer Gegenstände. Denn gerade in der Medizin hat man es fast täglich mit höchst komplizierten Strukturen zu tun - da reichen Darstellungen wie Röntgen, Ultraschall oder CT-Aufnahmen manchmal nicht mehr aus. Rapid Prototyping setzt genau hier an: Aus zweidimensionalen Bilddaten werden dreidimensionale Modelle, die durch neue "Ansichten" und besseres Verstehen für bessere Aussichten bei der Heilung sorgen.



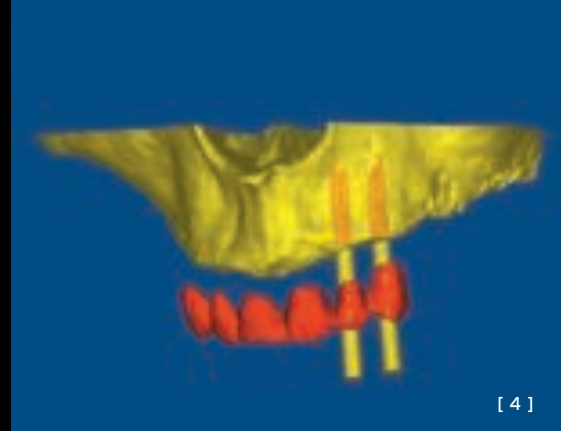
[1]



[2]



[3]



[4]

Der Zahnarzt bespricht mit seinem Patienten die Möglichkeit einer implantatgetragenen Versorgung des Oberkiefers.

Da die Standardpanoramaaufnahme nicht ausreichend ist, wird ein Satz CT-Aufnahmen hergestellt.

Eine vorhandene Prothese wird dupliziert; die Basis besteht aus Acryl, die Zähne aus einer Mischung von Acryl und 15 % Bariumsulfat.

Aus den CT-Daten wird ein dreidimensionales Modell des Kiefers erzeugt, die Implantate (in Gelb) werden ausgewählt. Berücksichtigt werden sowohl das vorhandene Knochenangebot sowie die vorläufige Stellung der Zähne.

Von A wie Aufklärung bis Z wie Zähne Comput

- [1] Aufklärungsgespräch
- [2] Röntgen
- [3] Prothesenduplikat
- [4] 3D-Darstellung
- [5] Stereolithografie-Modell
- [6] Bohrschablone
- [7] Präparation
- [8] Nach der Behandlung

- [9] Schädelmodell/Stereolithografie

Bilder 2-4 und 6-8 mit freundlicher Genehmigung der Firma Materialise



[9]



[10]

Einblicke und Ausblicke

Ein Editorial

Rapid Prototyping verleiht Visionen und Gedanken eine Form und eine Gestalt - das gilt gerade auch für die Medizin.

Neue Heilmethoden mit innovativen Technologien ermöglichen die Durchführung von Operationen, die noch vor nicht allzu langer Zeit als unmöglich galten. Doch je komplexer und schwieriger die Methoden in der Medizin werden, je größer wird das Bedürfnis nach Sicherheit bei der täglichen Arbeit. Rapid Prototyping liefert ein Instrumentarium, das den Arzt bei seiner Arbeit unterstützt.

Einblicke.

Immer mehr Chirurgen und Zahnärzte vertrauen schon heute auf die Aussagekraft der dreidimensionalen Modelle, die das Rapid Prototyping liefert. Das vorliegende Kundenjournal prototyp möchte auch Ihnen ein paar Anregungen durch Einblicke ins Thema bieten.

Ausblicke.

Und noch lange sind wir nicht am Ende der Entwicklung angelangt: Rapid Prototyping wird der Medizin ganz neue Dimensionen erschließen. Die Verarbeitung neuer Materialien wird in der Wiederherstellungsmethodik und Prothetik neue Möglichkeiten eröffnen. Auch an "intraoperativem" Rapid

Prototyping wird gearbeitet - so werden Chirurgen noch während der OP an Hand von Modellen auf unerwartete Besonderheiten reagieren können.

Letztendlich sind es jedoch Ihre Ideen, die den Nutzen des Rapid Prototyping mit bestimmen. An Ihren Wünschen und Anforderungen orientieren wir uns. Wir helfen Ihnen, Ihre Visionen einer besseren Medizin umzusetzen.

Sprechen Sie mit uns, unsere Spezialisten sind gerne für Sie da!

Dipl.-Ing. (FH) Klaudiva Marte
Technische Leitung

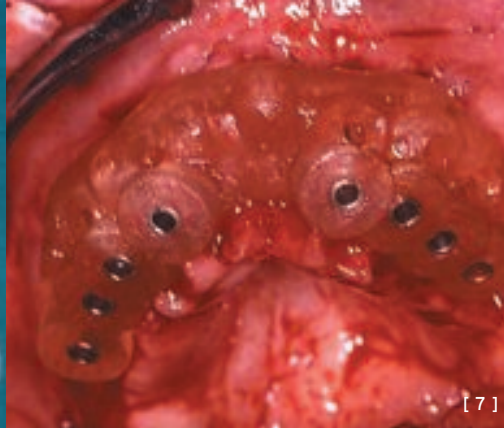
[10] Klaudiva Marte (Dipl.-Ing. FH)



[5]



[6]



[7]



[8]

Ein Stereolithografie-Modell zur Simulation des operativen Eingriffs und Anpassung der chirurgischen Führungsschablone wird hergestellt. Anhand dieses Knochenmodells kann auch die Dicke der Kieferknochen exakt festgestellt werden.

Im Rapid Prototyping Verfahren kann eine individuelle Bohrschablone zur Implantatinserterion millimetergenau angefertigt werden.

Zur passgenauen Aufnahme der Bohrschablone wird der Kieferknochen präpariert. Die Frontzahnimplantate werden exakt nach Bohrplan gesetzt.

Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Die fertige Versorgung des Patienten mit den neuen Zähnen nach einem Vierteljahr.

Fazit: Der Einsatz von Rapid Prototyping gibt Planungssicherheit, schützt vor unliebsamen Überraschungen während der OP und hilft bei der Reduktion der gesamten Restorationskosten.

ergeführte Dental-Implantologie: eine Fallstudie

Vielseitigkeit: Eines der Hauptmerkmale von Rapid Prototyping

Was immer unsere Kunden auch wünschen und brauchen, wir fertigen die passenden Prototypen. Denn so vielseitig der gesamte Bereich der Medizin ist, so vielseitig sind auch die Einsatzgebiete von Rapid Prototyping:

- > Zahn- und Kieferchirurgie
- > Plastische und allgemeine Chirurgie
- > Wiederherstellungschirurgie
- > Transplantationsmedizin
- > Neurochirurgie
- > Orthopädie
- > Prothetik

Rapid Prototyping bietet viele sinnvolle Anwendungsmöglichkeiten in der Medizin:

- > Visualisierung von anatomischen Strukturen zum genauen Verständnis der Situation einer pathologischen Region
- > Operationsplanung: mit Originalinstrumenten kann vor dem eigentlichen Eingriff die Operation am Modell geprobt werden
- > Räumliches Anschauungsmodell im OP während der Operation
- > Herstellung von passgenauen Implantaten vor dem medizinischen Eingriff
- > Bessere Kommunikation zwischen Patient und Chirurg (z. B. OP-Aufklärung)
- > Ausbildung, Training, Forschungszwecke

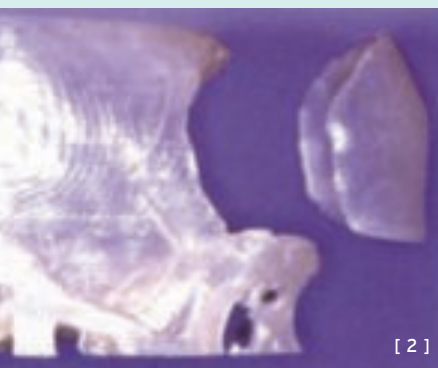
Rapid Prototyping bei der Rekonstruktion großer Schädelknochendefekte

- [1] Nach einem Autounfall musste der gebrochene Stirnknochen zur Entlastung des Frontalhirns entfernt werden.
- [2] Mit der Stereolithografiertechnik wurde der Schädel des Patienten exakt nachgebildet.
- [3] Vor der Operation konnte das Implantat am Modell ganz präzise geplant und angepasst werden.
- [4] Das Ergebnis der Implantation vier Wochen nach der Operation, die ohne Komplikationen verlief.
- [5] Rapid Prototyping bringt erhebliche Vorteile in der orthopädischen Chirurgie, z. B. bei Hüftgelenksoperationen

Bilder 1-4 mit freundlicher Genehmigung der Firma Materialise



[1]



[2]



[3]



[4]

Mehr Sicherheit für Sie und Ihre Patienten

Rapid Prototyping bringt Ihnen eine Reihe von Vorteilen und Unterstützung bei der täglichen Arbeit:

Mehr Sicherheit: Operationsrisiken können im Vorfeld durch prä-operative Versuche minimiert werden – gerade bei Dentalimplantationen und in der Neurochirurgie, wo es auf hohe Präzision ankommt.

Mehr Wirtschaftlichkeit: Optimale Planung reduziert die Behandlungskosten; Diagnose und OP-Planung können schneller erfolgen.

Mehr Übersicht: Mit 3D-Modellen werden auch sehr komplizierte Strukturen leichter verstanden.

Mehr Präzision: Rapid Prototyping ermöglicht die Fertigung von sehr passgenauen Implantaten, z. B. bei der Rekonstruktion craniofazialer Fehlbildungen.

Mehr Einsichten: Mittels 3D-Planungen und Computersimulationen können schwierige OP-Verläufe schon im Vorfeld skizziert und festgelegt werden.

Kürzere OP-Zeiten: Durch den Einsatz von Prototypen können (gerade in der Wiederherstellungsmedizin) zusätzliche Operationen oft vermieden werden.

Kürzere Rekonvaleszenzzeiten: Effiziente und an Modellen perfektionierte Operationstechniken führen zu kürzeren Nachbehandlungszeiten.

[5]



Das ist Rapid-Prototyping

Die Basis des Rapid Prototyping sind absolute Hightech-Verfahren, die, je nach Qualität, Stückzahl oder Geometrie des jeweiligen Prototyps eingesetzt werden. Die wichtigsten auch für die Medizintechnik relevanten Verfahren im Überblick:

Stereolithografie

Ein "Urmodell" wird mit einem Laserstrahl schichtweise aus flüssigem Kunstharz geformt und gehärtet. Mit dieser Technologie lassen sich auch geometrisch komplizierte Modelle (3D-Daten als Vorlage) mit größter Genauigkeit fertigen.

Color-Stereolithografie

Das Stereolithografieharz STEREOCOL® wurde speziell für medizinische Anwendungen entwickelt. Es ermöglicht die zweifarbige (transparent und rot) Gestaltung von Modellen. So können ausgewählte anatomische Gegebenheiten (Tumore,

Nervenbahnen, Zahnwurzeln, Zähne, metallische Implantate und mehr) noch plastischer dargestellt werden.

Lasersintern

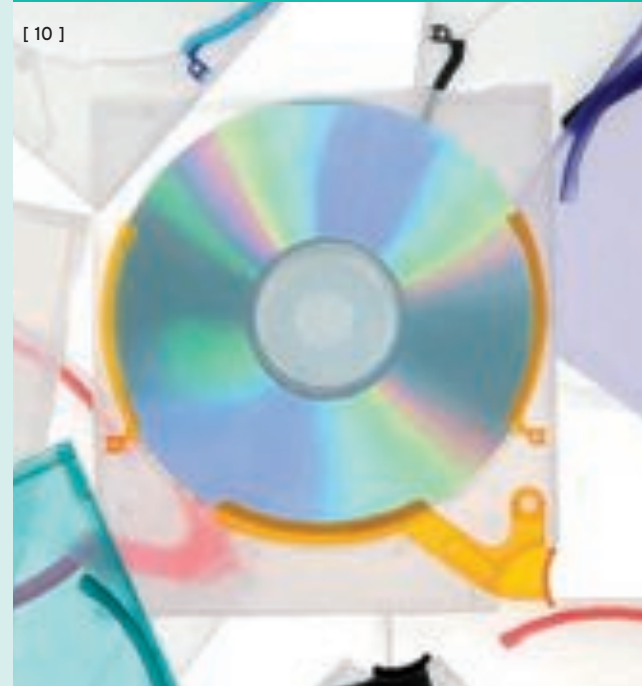
Kunststoffpulver (Thermoplasten) wird mittels CO₂-Laser Schicht für Schicht gesintert – die Energie des Lasers wird vom Pulver absorbiert, was zu einer Erwärmung und Verfestigung des Materials führt. Vorlage sind die Daten eines 3D-CAD-Modells.

Vakuummuss

Zur Vervielfältigung in Kleinserien und für Prototypen, bei denen es auf eine perfekte Oberfläche ankommt, wird die Vakuumgießtechnik eingesetzt. Zudem lassen sich durch die Auswahl des Gießharzes die Einsatzanforderungen des Prototyps sehr genau simulieren.

Datenaustausch und Kommunikation

So kommen Sie zu Ihrem Modell. Und Ihr Modell zu Ihnen.



[10]

Medizinische Modelle des Rapid Prototyping

Für Zahnärzte, Neuro- und Allgemeinchirurgen und Orthopäden

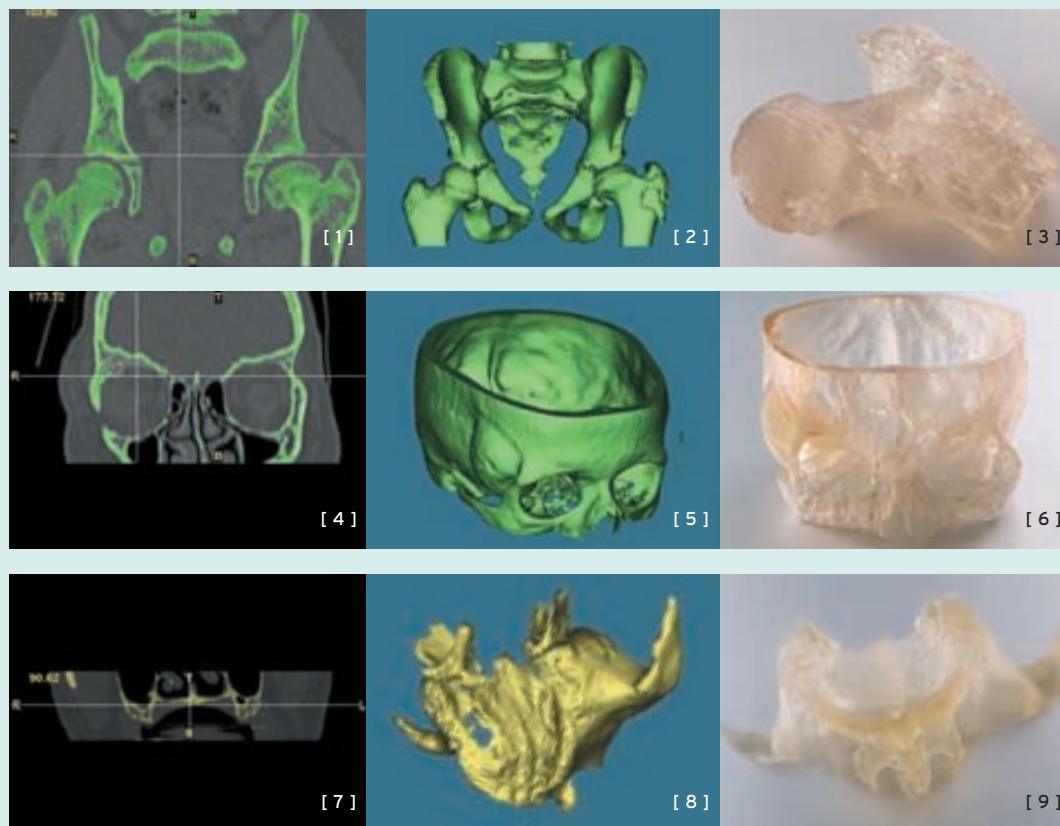
Mit Hilfe spezieller Bildanalyseverfahren werden aus den Messwerten der medizinischen Scanner 3D-Bilder gefertigt; ein dreidimensionales Bild entsteht am Bildschirm. Unsere Spezialsoftware umfasst ebenfalls die notwendigen Routinen, um eine Prototypenmaschine (z. B. Stereolithografie oder Lasersintern) zum Anfertigen der Modelle anzusteuern.

[1] - [3]
Zur exakten Anpassung künstlicher Hüftgelenke werden Stereolithografiemodelle angefertigt.

[4] - [6]
In der Neurochirurgie dienen Schädelmodelle der optimalen Planung schwieriger Operationen.

[7] - [9]
Zahnärzte und Kieferchirurgen planen anhand von Stereolithografiemodellen u. a. aufwändige Zahnimplantationen.

[10] Datentransfer



[11] In der Regel erhalten wir die Daten auf einer CD. Sofort nach der Bearbeitung schicken wir das fertige Modell zurück. Per Post oder Kurierdienst, ganz wie Sie wünschen.

- > Datentransfer via CD-ROM
- > Datenaustausch auch über FTP-Files möglich
- > Schneller Versand der Modelle per Post oder Kurier

Zur Herstellung unserer Prototypen verarbeiten wir alle klassischen medizinischen Scanner. Die gängigen Verfahren sind:

- > Computertomografie CT
- > Magnetresonanztomografie MRT

Impressum:

robotmech prototyp, das Kundenmagazin der robotmech Rapid Prototyping Stössl GmbH

Herausgeber:
robotmech Rapid Prototyping Stössl GmbH

Gestaltung und Produktion:
Hämmerle und Kathan
A-6890 Lustenau
www.hk-werbung.com

> So finden Sie uns!



robotmech

RAPID PROTOTYPING

robotmech Rapid Prototyping · Stössl GmbH
Bundesstraße 11 · A-6842 Koblach
Tel: ++43 55 23 / 510 31-0 · Fax: 80
e-mail: medical@robotmech.com
www.robotmech.com