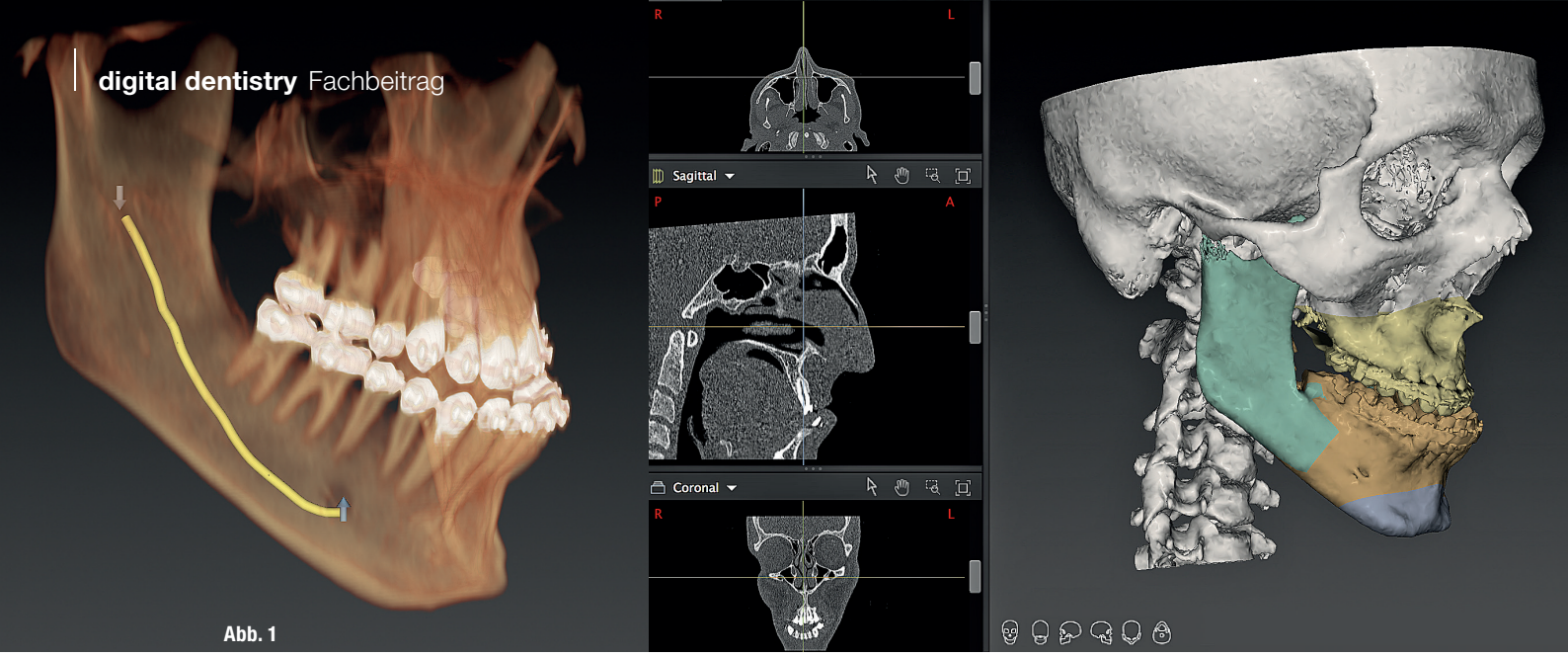


Abb. 1

Virtuelle Planung von Gesichts-OPs immer beliebter

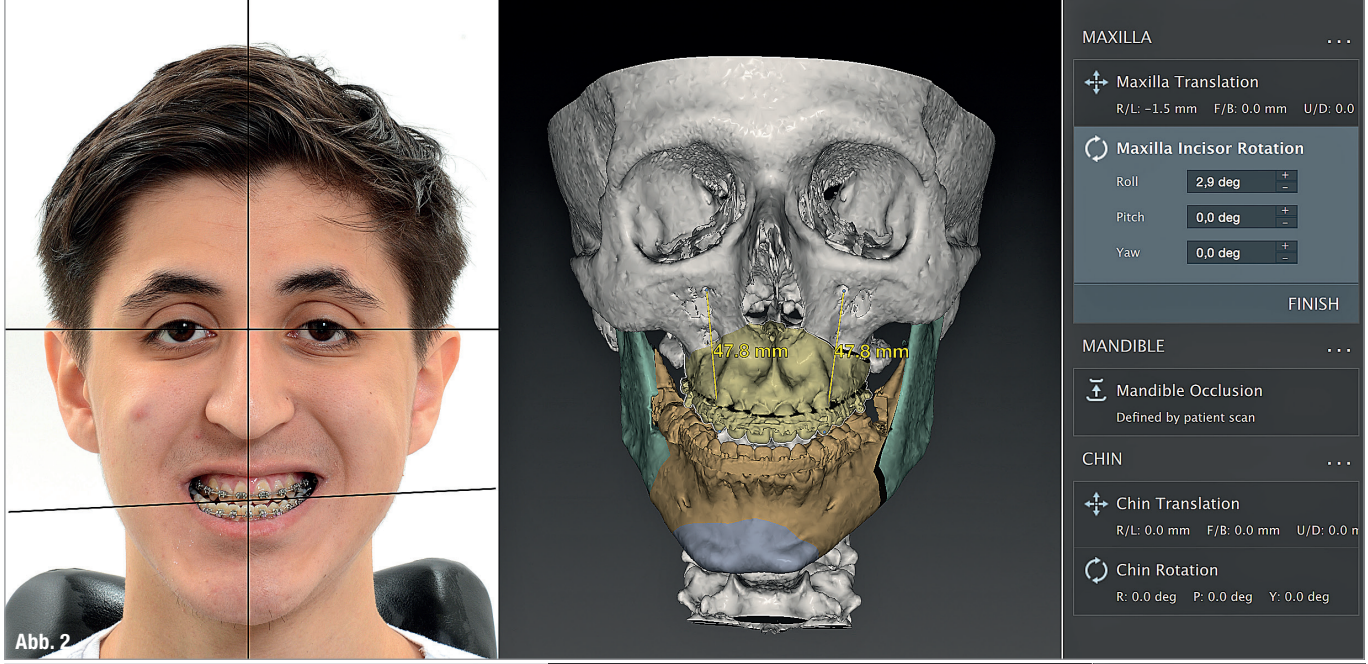
Im Rahmen der 10. Herbsttagung der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG) beschäftigten sich im November 2017 MKG-Chirurgen, Oralchirurgen und Kieferorthopäden gemeinsam schwerpunktmäßig mit den richtungsweisenden Möglichkeiten neuer digitaler Technologien. „Optimale Vernetzung – digital, dreidimensional und interdisziplinär" war das zentrale Motto. Traditionell zählt die Veranstaltung unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr. Dr. Jürgen Hoffmann vom Universitätsklinikum Heidelberg zu den wichtigsten des Faches.

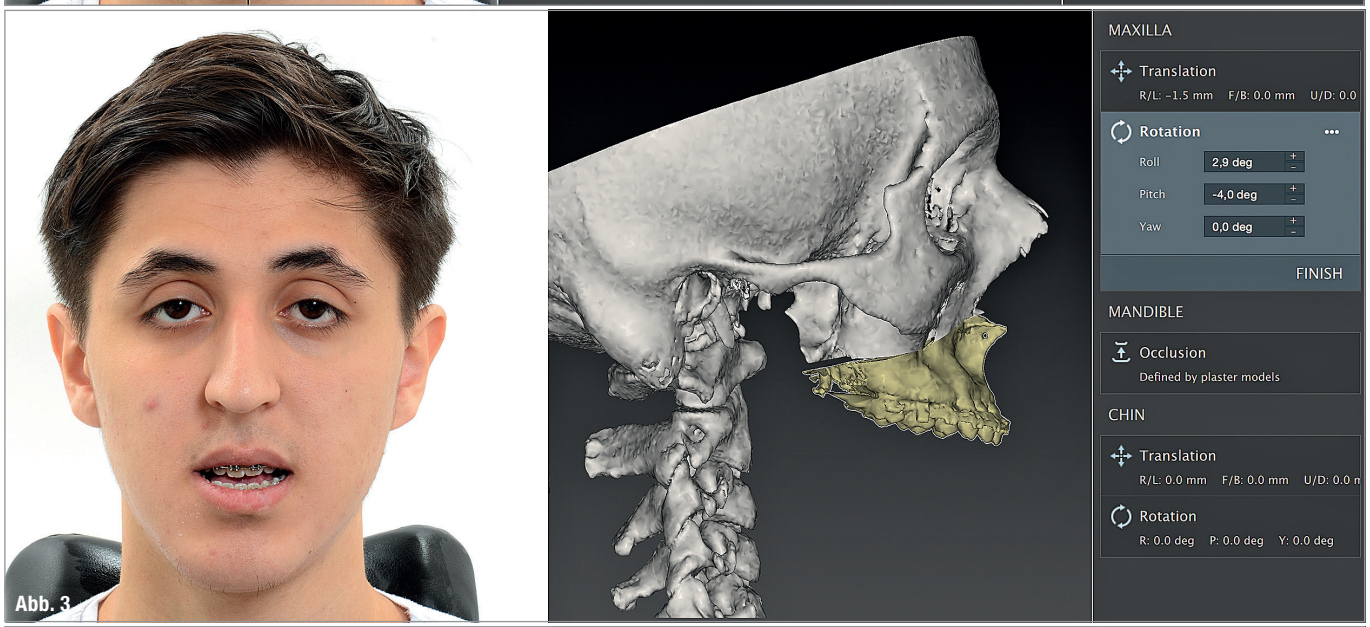
Die Trends von morgen halten zunehmend Einzug in die moderne MKG-Chirurgie: Die digitalen 3-D-Technologien ermöglichen die exakte virtuelle Planung, Simulation und Durchführung von Gesichts-OPs wie beispielsweise Fehlbisskorrekturen. Bisher wurden Ober- und Unterkieferumstellungen, die sogenannte Dysgnathiechirurgie, sowie die Korrektur von Asymmetrien überwiegend anhand konventioneller 2-D-Bildgebung und Gipsmodelle geplant und durchgeführt. Das ist zwar zeit- und kosteneffizient, kann aber zu Fehlinterpretationen und -planungen sowie Ungenauigkeiten führen.

Innovative Kieferumstellung am PC

Die virtuelle 3-D-Planung ist grundsätzlich nichts Neues und wird bereits seit rund zehn Jahren unter anderem bei Kieferumstellungs-OPs eingesetzt. Doch gerade in den letzten Jahren hat sie eine rasante Weiterentwicklung durchlaufen. Dies wurde durch die hohe Verfügbarkeit an 3-D-Bilddaten unterstützt, insbesondere seit der Einführung der digitalen Volumentomografie (DVT), die eine 3-D-Aufnahme des gesamten Gesichtsschädels des Patienten im Stehen und ohne Veränderungen des Weichgewebes erlaubt – zudem bei extrem reduzierter Strahlenbelastung für den Patienten im Vergleich zur Computertomografie (CT). Gleichzeitig wurden neue Softwareprogramme entwickelt, die jetzt auch unter anderem die hochpräzise 3-D-Kopfvermessung inklusive Darstellung der anatomisch relevanten Strukturen und Gesichtsnerven, eine 3-D-Analyse der Atemwege, eine 3-D-Planung der bestmöglichen Knochenumstellung und zusätzlich sogar eine 3-D-Simulation der Weichgewebe ermöglichen. Somit bietet die virtuelle 3-D-Planung den wesentlichen Vorteil, die zahntragenden Kieferabschnitte frei in allen drei Raumebenen neu zu positionieren, die Durchtrennungslinien ganz individuell auch hinsichtlich anatomischer Besonderheiten zu planen und das Ergebnis schon vorher anhand einer Weichgewebssimulation zu überprüfen.

Mit einer sehr cleveren Software wird es möglich, am Computerbildschirm zuerst den Oberkiefer oder





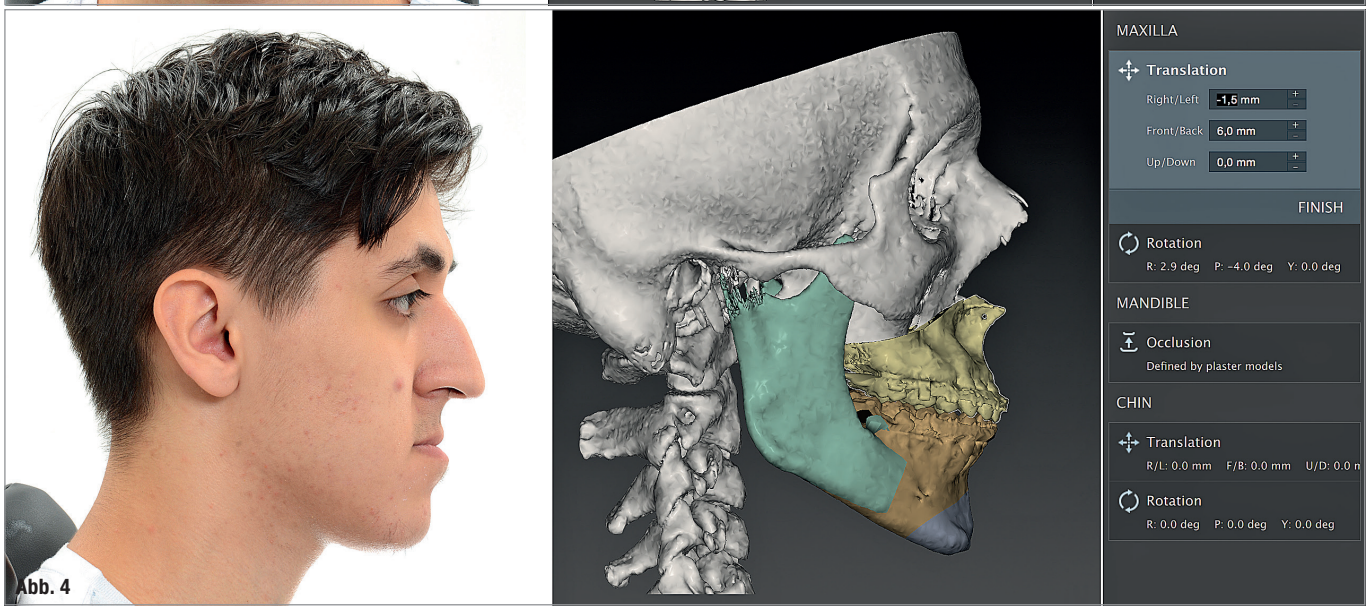


Abb. 1: Die virtuelle OP-Planung nimmt immer mehr zu. **Abb. 2–4:** Bei diesem Patienten erfolgte die Planung nach dem „Oberkiefer first-Prinzip“. Vor der OP wurde in Zusammenarbeit mit einem Kieferorthopäden die Zahnstellung angepasst und die Zielverzahnung festgelegt. Bei der 3-D-OP-Planung kann der Oberkiefer virtuell sowohl in allen drei Raumebenen bewegt als auch um alle drei Raumachsen gedreht werden. Die Neupositionierung des Oberkiefers erfolgte anhand einer speziellen 3-D-Kopfvermessung und unter Berücksichtigung ästhetischer Gesichtspunkte wie der Lachlinie. Die Software bietet unterschiedliche Möglichkeiten zur Simulation der Behandlungsergebnisse, die mit einer Live-Weichgewebedarstellung gut nachvollziehbar werden.



Abb. 5

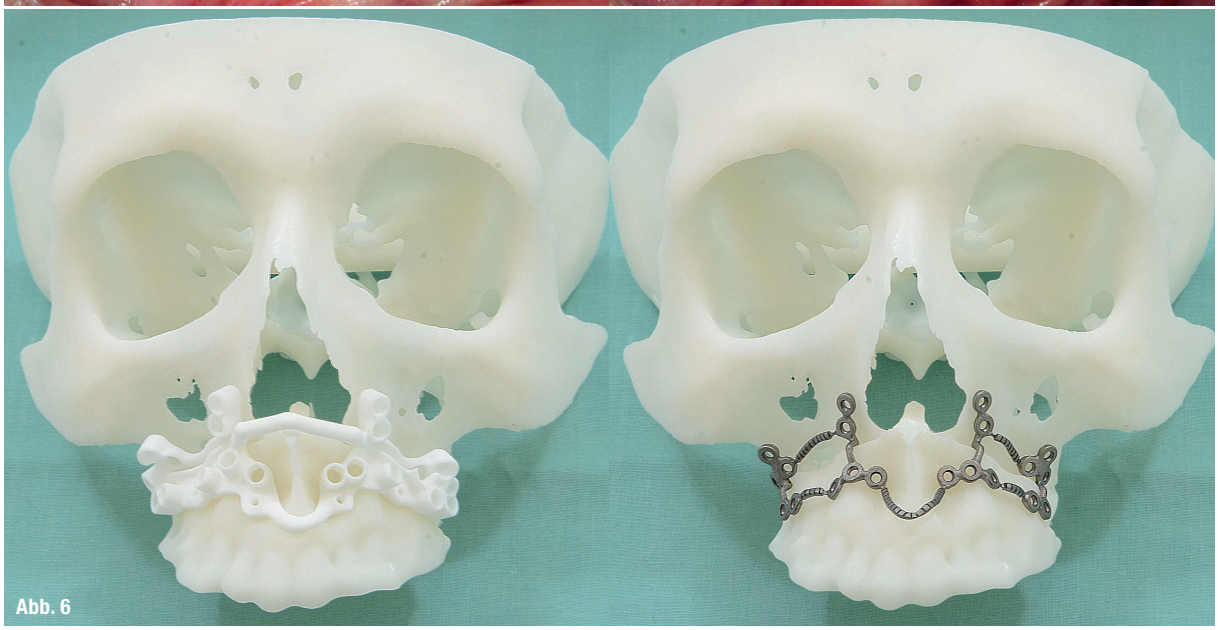


Abb. 6

Abb. 5: Links: Der Patient vor der OP. Rechts: Der Patient nach Abschluss der Behandlung. **Abb. 6:** Links: 3-D-Modell mit Markierungsschablone. Rechts: 3-D-Modell mit verlagertem Oberkiefer und patientenspezifischem Implantat. Die Verbindungsstege dienen der präzisen Positionierung des Implantats.

den Unterkiefer in die ideale neue Position zu bringen. Virtuell wird dann das für den Patienten beste Ergebnis berechnet. Hieraus ergibt sich eine minimalinvasive Operationstechnik, welche in den Operationssaal übernommen werden kann.

Vom virtuellen Design in die OP-Realität

Die computergestützte Chirurgie (CAS) besteht somit zum einen aus der virtuellen Planungsphase (CAD), der Umsetzung der virtuellen Planung mittels Schablonen

und patientenspezifischer Implantate (CAM) und letztendlich der OP-Durchführung mit Navigation und Bildgebung während des Eingriffs sowie der Bewertung des Operationserfolges und möglicherweise weiterer Maßnahmen. Die individuell erforderlichen „Hilfsmittel“ (z. B. Modelle bzw. Nachbildungen von Schädelteilen, Schablonen zur exakten Gewebepräparation, patientenspezifische Implantate zur Fixierung oder als Knochenersatz) werden dabei immer häufiger mithilfe spezieller 3-D-Drucker hergestellt. Erste Studienergebnisse bestätigen die hohe Genauigkeit durch patientenspezifische Implantate. Generell profitieren die Patienten neben den exakt vorhersehbaren optimierten Ergebnissen von einer deutlich reduzierten Belastung durch die Operation. Die notwendigen Knochenschnitte können exakt eingebracht werden, die Verlagerung der Kiefer ist sehr genau berechnet.

Science(-Fiction) oder digitale Zukunft?

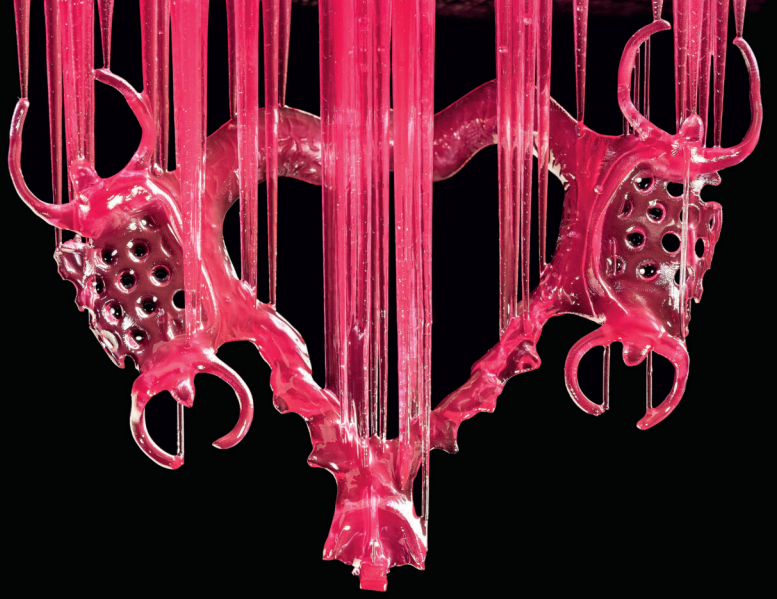
Viele dieser innovativen Techniken werden inzwischen immer öfter, insbesondere in den größeren MKG-Kliniken Deutschlands, eingesetzt. Die Herausforderung besteht aktuell darin, diese neuen virtuellen 3-D-Möglichkeiten effizient in die gesamte klinische Routine zu integrieren. Darüber hinaus bietet die smarte Technik noch „Luft nach oben“: Derzeit können bei der 3-D-Gesichtsanalyse Knochen-, Weichteil- und dentale Referenzpunkte – also rein statische Messungen – integriert werden. Doch wie sieht es mit dynamischen Aspekten aus, beispielsweise der Simulation der Zähne beim entspannten Lächeln? Eine 4-D-Planung könnte die gewünschten Informationen liefern. Aber das ist für den Praxisalltag noch Zukunftsmusik. Bleibt abzuwarten, was uns der digitale Fortschritt in den nächsten Jahren bringt.

Fotos: © Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Universitätsklinikum Heidelberg

Kontakt

Deutsche Gesellschaft für Mund-,
Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)
Schoppastraße 4
65719 Hofheim
postmaster@mkg-chirurgie.de
www.dgmkg.de

ANZEIGE



Unser Herz schlägt für 3D-Druck!

SHERAprint ist blitzschnell und präzise mit vielen Materialien und einem Plus an Prozesssicherheit.



SHERA®
WERKSTOFF TECHNOLOGIE



Mehr Infos unter www.shera.de