

Ein interaktives 3-D Nasenmodell für die Rhinochirurgie

Autoren _ Thomas Hildebrandt, Birkenwerder; Heinrich Godbersen, Berlin; Werner Heppt, Karlsruhe

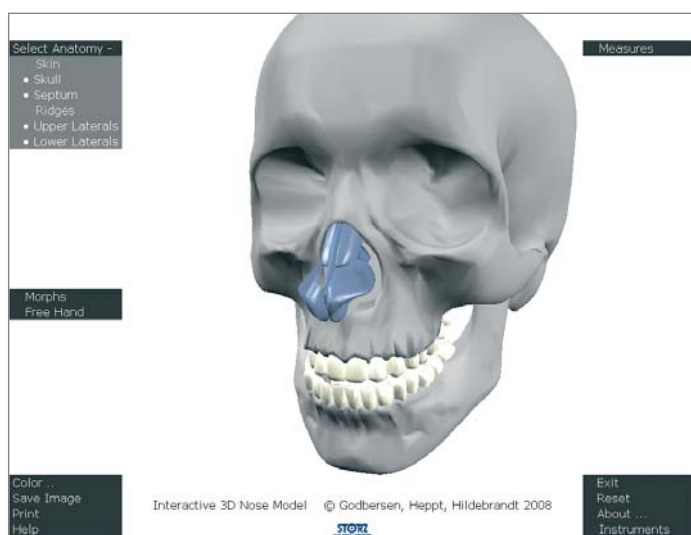


Abb. 1 _Menübildschirm. Einleitung

Abb. 2a–d _Drehung, Vergrößerung, Verkleinerung und Separierung bestimmter Strukturen.

Die Motivation zur Entwicklung eines interaktiven Modells des knorpeligen und knöchernen Nasengerüsts ergab sich aus den besonderen Anfor-

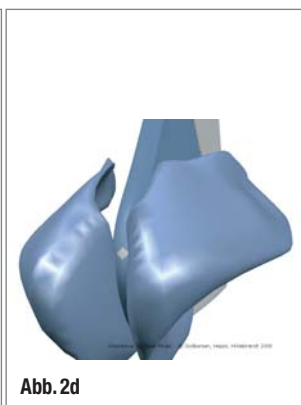
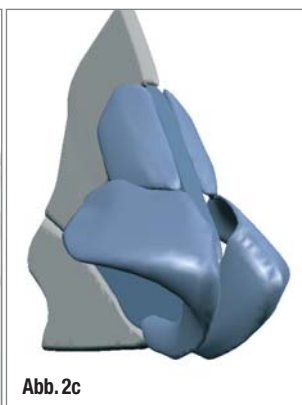
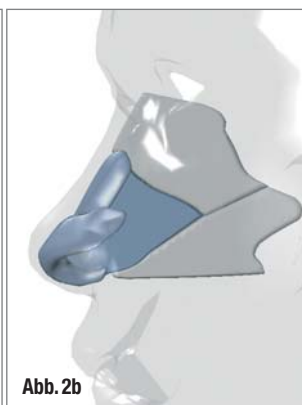
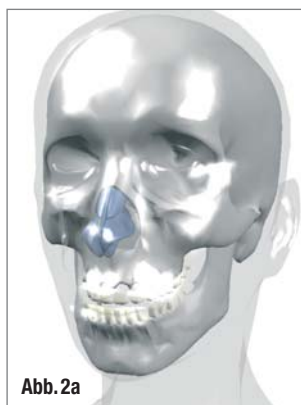
derungen bei der Septorhinoplastikoperation an die Patientenkommunikation und an die Dokumentation von Befunden beziehungsweise Operationschritten. Außerdem erleichtert ein solches Tool den Austausch unter Kollegen. Es kann darüber hinaus zur Verbesserung der Didaktik bei Fortbildungen und zur Gestaltung von Vorträgen beziehungsweise Publikationen eingesetzt werden.

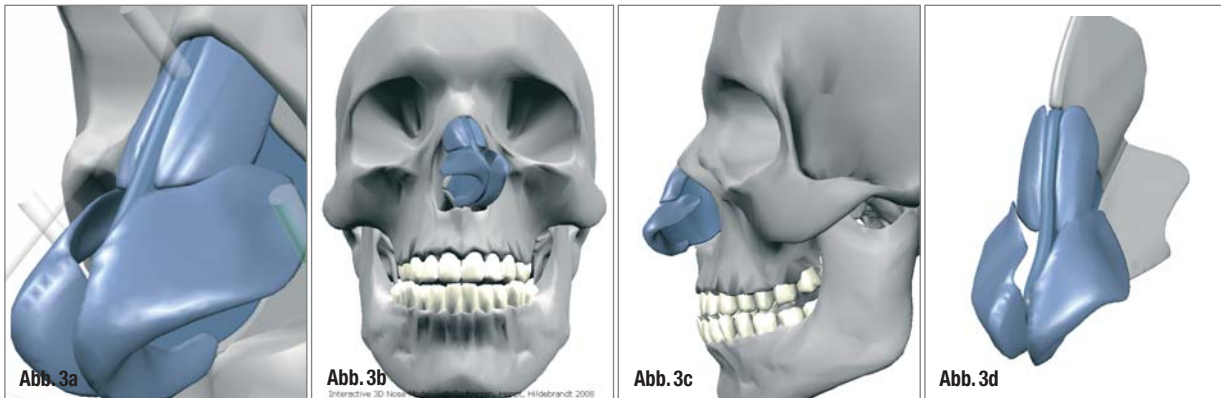
Im Folgenden soll die Software kurz charakterisiert werden.

Konzeption

Besonders wichtig war uns die Realisierung des Tools auf der Grundlage einer echten dreidimensionalen Darstellung.

Das erforderte zunächst die 3-D-CAD-Modellierung der wichtigsten anatomischen Bestandteile des Nasengerüsts. Der knöcherne Schädel konnte als fertiges 3-D-Modell kommerziell erworben werden. Die Anpassung aller Komponenten und die Schaffung eines transparenten Hautüberzuges musste ebenfalls in einem 3-D-CAD-





Modus erfolgen. Für die tägliche Benutzung durch einen nicht speziell ausgebildeten Mediziner sind solche Programme aber zu komplex und schwer erlernbar. Außerdem sind sie sehr teuer und lizenzrechtlich kompliziert zu handhaben. Es bestand deshalb die Forderung, eine kleine und vor allem leicht beziehungsweise intuitiv bedienbare Anwendung zu programmieren, für die die im Privatbereich übliche Hard- und Systemsoftware ausreichend ist.

Unsere Entwicklung beruht auf der Plattform Quest3D. Sie ermöglicht eine interaktive dreidimensionale Prinzipdarstellung der Nase unter Benutzung der gefertigten Polygonmodelle. Eine fotorealistische und anatomisch detaillierte Visualisierung mit physikalischen Effekten war nicht beabsichtigt und unter Einhaltung der obigen Prämisse auch nicht realisierbar. Dieser Anspruch bleibt eine technologische Aufgabe für die Zukunft.

Funktionsbeschreibung

Die vorgestellte Software umfasst drei Grundfunktionen:

Viewerfunktion

Die 3-D-Geometrie kann durch Drehung und Zoomen allseitig und im Detail betrachtet werden. Einzelne anatomische Strukturen lassen sich separat darstellen. Dabei handelt es sich um das Nasenseptum, den Schädel, die Flügel- und Seitenknorpel sowie den transparenten Hautmantel.

Freihandfunktion

Damit ist das Malen auf der Geometrieoberfläche möglich. Die Farbe und Strichstärke lassen sich dabei variieren. Ausgewählte Bereiche können durch Cursorbewegungen entsprechend typischer Befundkonstellationen verformt werden. Die Ansteuerung der sogenannten Morph Targets erfolgt über Hilfsmarkierungen, die wie Schieberegler verwendet werden. Dritte Freihandfunktion ist das Nähen.

Vorgegebene Applikationen

Häufig wiederkehrende operative Maßnahmen wie bestimmte Grafts, Nähte und Osteotomien sind zur Erleichterung vorgegeben und können in einem Menü seitenbezogen ausgewählt werden. Insgesamt gibt es einen nach unserer Meinung ausgewogenen Mix aus Freihandfunktionen und fest vorgegebenen Applikationen. Damit ist die Anwendbarkeit hinreichend universell bei reduzierter Komplexität. Das Programm kann grundlegende Befundkonstellationen nachahmen und ermöglicht die anschauliche Dokumentation von operativen Maßnahmen.

Alle Darstellungen lassen sich in einem 2-D-Format abspeichern und dem entsprechenden Patienten zuordnen.

Für die Unterstützung des Projektes möchten wir uns bei der Firma Karl Storz bedanken.

Abb. 3a-d _Verformungen mithilfe von Morph Targets.

_Kontakt	face
<p>ChA Th. Hildebrandt</p> <p>Asklepios Klinik Birkenwerder Abt. Plastische Chirurgie Hubertusstraße 12-22, 16547 Birkenwerder E-Mail: th@rhinochirurgie.de www.rhinochirurgie.de</p>	

Abb. 4a und b _Malen, Nähen, Grafts.

