

# Computersimulationen in der ästhetischen Rhinochirurgie

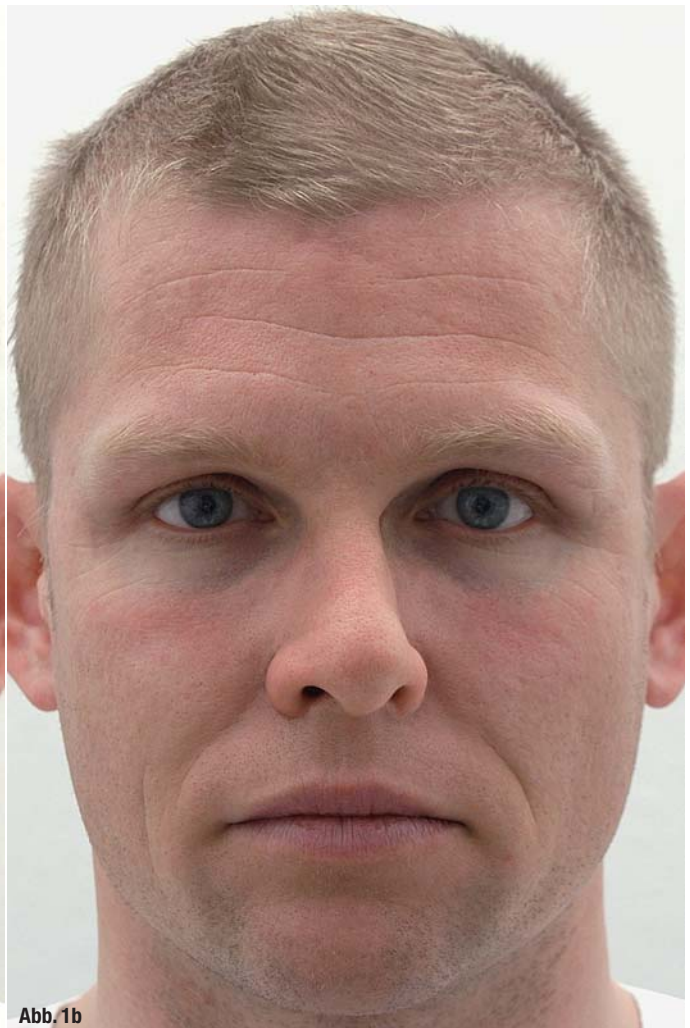
**Autoren:** Priv.-Doz. Dr. med. Dr. med. dent. Niels Christian Pausch, Dr. med. Jörg Hendricks, Dr. med. Dirk Halama

Computersimulationen haben in der Ästhetischen Chirurgie seit Jahrzehnten einen festen Platz. Dennoch sind sie nicht unumstritten. Insbesondere in der Rhinochirurgie konnten sich Morphingverfahren zur präoperativen Planung etablieren.<sup>1-3</sup> Vor- und Nachteile dieser Verfahren sollen nachstehend diskutiert werden.

Die meisten Patienten, die korrektive rhinochirurgische Eingriffe wünschen, sind differenzierte, interessierte Persönlichkeiten. Der Wunsch, vorab eine Vorstellung davon zu bekommen, wie sich das faciale Erscheinungsbild infolge einer Nasenkorrektur verändert, ist aus der Sicht des Patienten mehr als verständlich. Circa 75 Prozent aller Patienten, die sich

in der Klinik der Autoren einer ästhetischen Nasenkorrektur unterziehen, zeigten Interesse an einer Computersimulation. Viele Patienten möchten diese Animation möglichst auch als Ausdruck oder in Form elektronischer Medien mit nach Hause nehmen, um diese zum Beispiel Angehörigen zu zeigen. Manche Patienten beteiligen sich sogar aktiv an der Erstellung

**Abb. 1.:** Virtuelle Konstruktion einer geraden (a) und einer schiefen (b) Nasenachse.



der Simulation, nehmen in den gemorphten Fotos Veränderungen vor und bringen konkrete Wünsche ein. Aus Sicht der Autoren ist diese Form der präoperativen Planung des Eingriffes durchaus sinnvoll. Nicht jeder Patient ist in der Lage, seine Vorstellungen mit Worten zu umschreiben. Anhand visueller Eindrücke gelingt es dagegen leichter, gewünschte Veränderungen auszudrücken. Der Chirurg erhält damit ein bedeutsames Werkzeug zur Sichtbarmachung der vom Patienten angestrebten Veränderungen und kann auch unrealistische Erwartungen besser eingrenzen. Wenn sich ein sehr unentschlossener Patient nach Sichtung der Simulation gegen die Korrektur entscheidet, so ist das weniger problematisch als ein operierter, jedoch vom Ergebnis unangenehm überraschter und letztlich unzufriedener Patient.

### Grenzen und Treffsicherheit

Diesen Vorteilen stehen eine Reihe von Limitationen bzw. Nachteilen gegenüber. Zunächst muss der Operateur eine geeignete Software anschaffen und sich mit der Materie beschäftigen. Die Erstellung von Computersimulationen kostet Zeit. Darüber hinaus kann sich ein animiertes Foto mit perfekt simuliertem Ergebnis als verhängnisvoll erweisen, wenn das real erreichte chirurgische Resultat in negativer Weise vom Computerbild abweicht. Unter Umständen sind hier auch medikolegale Verwicklungen denkbar. Es ist daher unumgänglich, den Patienten darauf hinzuweisen, dass Computersimulationen lediglich ein Hilfsmittel sind, um ein chirurgisches Resultat vorstellbar zu machen. Es muss klar sein, dass eine hundertprozentige Umsetzung nicht garantiert werden kann und insbesondere kein Rechtsanspruch darauf besteht. Wenn Computersimulationen eingesetzt werden, dann sollte diese Problematik mit in die präoperative Aufklärung einfließen.

Der Grad der Übereinstimmung zwischen Simulation und tatsächlich erreichtem chirurgischen Resultat wurde mehrfach in Fachpublikationen untersucht. So konnten Mühlbauer und Holm (2005) zeigen, dass bei 120 Patienten, die sich einer ästhetisch motivierten Rhinoplastik unterzogen, aus Sicht der befragten Patienten in 80 Prozent der Fälle eine sehr gute bis perfekte Übereinstimmung des Operationsresultates mit der Simulation vorlag. Aus Sicht des Autors der Studie lag diese Übereinstimmung bei 70 Prozent. In 25 Prozent der Fälle (ärztliche Bewertung durch den Autor) bzw. 14 Prozent (Patientensicht) wurde das Ergebnis als der Computersimulation zumindest ähnlich befunden.<sup>1</sup> In einer anderen, aktuelleren Arbeit aus dem Jahre 2014 wird über vergleichbare Ergebnisse berichtet. Demnach unterzogen sich hier 224 Patienten einer Rhinoplastik, 68 davon erhielten eine präoperative Computersimulation. Die „Treffsicherheit“ bezüglich des chirurgischen Ergebnisses wurde dabei von drei Otorhinolaryngologen post-



Abb. 2a



Abb. 2b

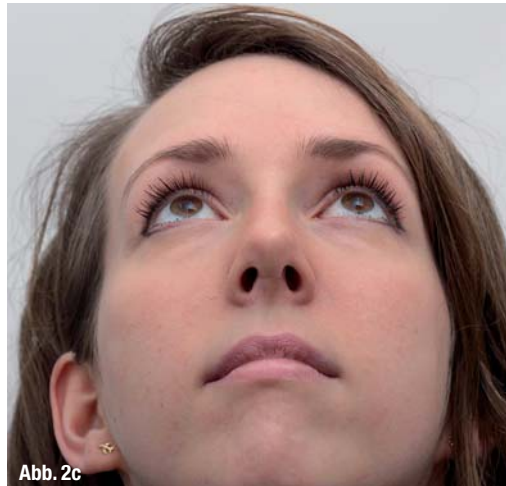


Abb. 2c

**Abb. 2.:** Rhinoplastik-Patientin frontokaudal, (a) Ausgangssituation, (b) Simulation, (c) reales Ergebnis.

operativ bewertet und wurde in 41 Prozent der simulierten Fälle als perfekt, in 44 Prozent als sehr ähnlich und in 13 Prozent als ähnlich angesehen.<sup>2</sup>

### Technische Grundlagen

Eine wesentliche Voraussetzung für Morphingverfahren des Gesichts sind standardisierte Digitalfotos in ausreichend hoher Auflösung. Ähnlich wie bei einem biometrischen Passbild sollte der Kopf in der Frontalansicht streng geradeaus ausgerichtet und



**Abb. 3:** Gleiche Patientin im Linksprofil, (a) Ausgangssituation, (b) Simulation, (c) reales Ergebnis.



gut ausgeleuchtet sein. Während Abweichungen der Kopfposition in der sagittalen Achse am PC durch einfache Drehung leicht behoben werden können, sind fehlerhafte Kopfpositionen infolge von Rotationen um die axiale und transversale Achse virtuell nicht korrigierbar. Positionierungshilfen sind kein sicherer Garant für eine reproduzierbare, exakte Kopfhaltung. Wesentlich bedeutsamer sind das Geschick und der Blickwinkel des ausführenden Fotografen. Die Stirn der Patienten sollte nicht zu sehr von Haaren bedeckt sein. Die zu simulierende Region darf nicht durch eine Brille oder größere Mengen Make-up verdeckt sein. Zudem sollte der Patient eine neutrale Mimik aufweisen. Analog wird mit den üblichen weiteren Projektionen (Profil rechts/links, Gesicht von frontal oben mit auf die Brust gerichtetem Kinn sowie Gesicht von frontokaudal) verfahren. Ergänzend können Halbprofilfotos angefertigt werden. Mit den heute verfügbaren Bildbearbeitungsprogrammen sind Computersimulationen der Nasenform auch für den ungeübten Anwender relativ leicht zu erstellen. Dies betrifft insbesondere das Profil. Animationen in der Frontalansicht und in der kaudal schrägen Projektion sind dagegen deutlich anspruchsvoller. Korrekturen der vertikalen Nasenachse (Schiefnasenkorrektur), die sich im frontalen Porträt gut simulieren lassen, sind dagegen in der Profilansicht kaum wiederzugeben. Ebenso wenig lassen sich Anhebungen der Nasenspitze in der kaudal schrägen Ansicht überzeugend sichtbar machen. Eine Übersicht über mögliche Optionen der Bildbearbeitung gibt Tabelle 1.

### Anwendungsmöglichkeiten

Inwieweit all diese theoretisch konstruierbaren Modifikationen wirklich gebraucht werden, mag jeder Operateur selbst entscheiden. Bei einer einfachen Höckerabtragung und/oder Anhebung der Nasenspitze ist häufig schon eine Animation der postoperativen Profilansicht ausreichend, bei einer Abweichung der Nasenachse in der Vertikalen ohne Höckerbildung wird der Patient mit einem Morphing der Frontalansicht, welches die begradigte Nase zeigt, zufriedenzustellen sein. Beispielhaft wird die Konstruktion einer Schiefnase aus einer geraden Nasenform heraus gezeigt (Abb. 1 a und b). In Umkehr des Verfahrens sind natürlich auch virtuelle Begradigungen einer schiefen Nase möglich. Die am häufigsten nachgefragten Simulationen betreffen das Profil. Bei der in den Abbildungen 2–4 gezeigten Patientin konnte die Diagnose einer Höckernasendeformität mit Spannungsseptum gestellt werden. Während die En-Face-Aufnahme eher unspezifisch bleibt, sind die anatomischen Merkmale der gestellten Diagnose im Profil und in der kaudal schrägen Aufnahme gut sichtbar. Sie lassen sich in der Computersimulation ohne Weiteres ästhetisch



Abb. 4: Gleiche Patientin frontal, (a) Ausgangssituation, (b) reales Ergebnis.

verbessern. Im vorliegenden Fall arbeitete die Patientin an der Erstellung des Wunschprofils mit und nahm am ersten Entwurf Veränderungen an der Supratip-Region vor. In Abbildung 2 wird in der frontokaudalen Ansicht die Ausgangssituation (a), die Simulation (b) und das real erreichte Ergebnis (c) gezeigt, in Abbildung 3 wird analog das Linksprofil dargestellt (a: Ausgangssituation, b: Simulation, c: reales Ergebnis). Abbildung 4 illustriert die prä- und postoperative (b) Frontalaufnahme.

**Fazit**

Die Computersimulation ist ein in der Rhinochirurgie gut einsetzbares Werkzeug. Sie veranschaulicht den Patientenwunsch und ermöglicht dem Operateur anthropometrische Messungen. In Verbindung mit dimensionsskalierten Porträtfotografien lassen sich

zu planende Reduktions- bzw. Augmentationsausmaße bei Bedarf auch metrisch erfassen. Aus Sicht des Patienten sind Morphingverfahren des Gesichts willkommene Hilfsmittel zur Visualisierung eines möglichen Erscheinungsbildes nach der Operation. Dem Patienten muss jedoch erklärt werden, dass eine perfekte Übereinstimmung mit dem chirurgisch zu erreichenden Ergebnis nicht in jedem Fall garantiert werden kann.

**Literatur**

- [1] Mühlbauer W, Holm C. Computer imaging and surgical reality in aesthetic rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 2005; 115: 2098–2104
- [2] Yu MS, Jang YJ. Preoperative computer simulation for Asian rhinoplasty patients: analysis of accuracy and patient preference. *Aesthet Surg J.* 2014; 34(8): 1162–1171
- [3] Mehta U, Mazhar K, Frankel AS. Accuracy of preoperative computer imaging in rhinoplasty. *Arch Facial Plast Surg.* 2010; 12: 394–398

Tabelle 1			
Ansichtsebene/ Chirurgische Option	Frontal (en face)	Lateral (Profil)	Frontokaudal
Reduktion	Verschmälerung einer zu breiten Nase	Höckerabtragung, sagittale Kürzung der Nasenspitze	Verkürzung der Kolumella, Verschmälerung der Nasenspitze
Augmentation	Verbreiterung einer zu schmalen Nase	Sattelnasenkorrektur, sonstige Augmentationen	Verlängerung der Kolumella, Verbreiterung der Nasenspitze
Achsenkorrektur	Schiefnasenkorrektur		Achsenkorrektur der Kolumella/ der Nasenflügel
Rotation	Anhebung/Absenkung der Nasenspitze	Anhebung/Absenkung der Nasenspitze	

Kontakt
face



**Priv.-Doz. Dr. Dr. Niels Christian Pausch**  
 Facharzt für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie  
 Facharzt für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde  
 Universität Leipzig, Klinik und Poliklinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie  
 Liebigstraße 12  
 04103 Leipzig  
 niels.pausch@medizin.uni-leipzig.de

Infos zum Autor

