

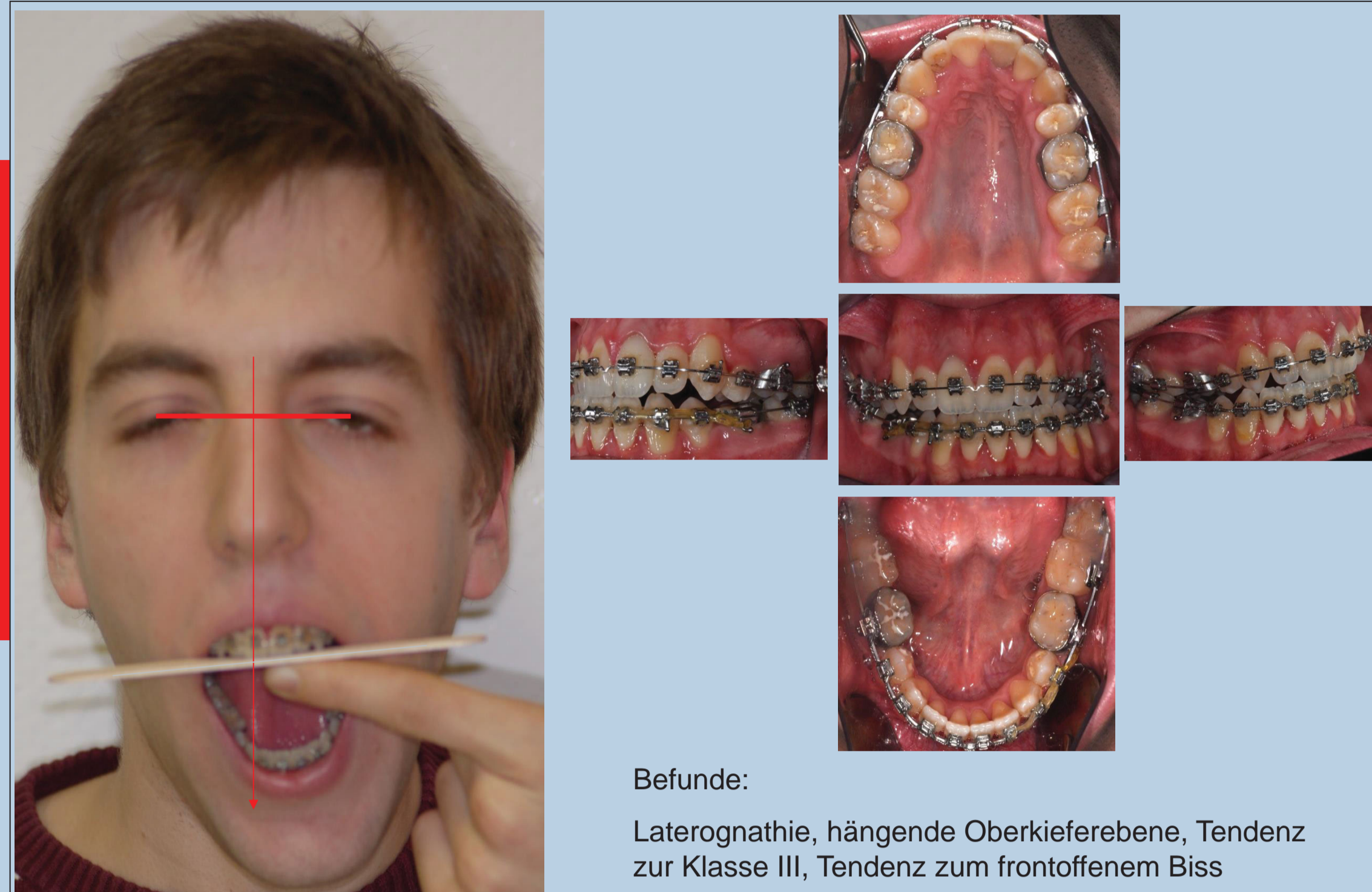
3D-Planung mandibulär-maxillärer Umstellungsosteotomien – Aktueller Stand und Protokollentwicklung

Elisabeth Goetze, Peter Schulz, Irina Bolm, Bilal Al-Nawas

Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Johannes-Gutenberg Universität Mainz

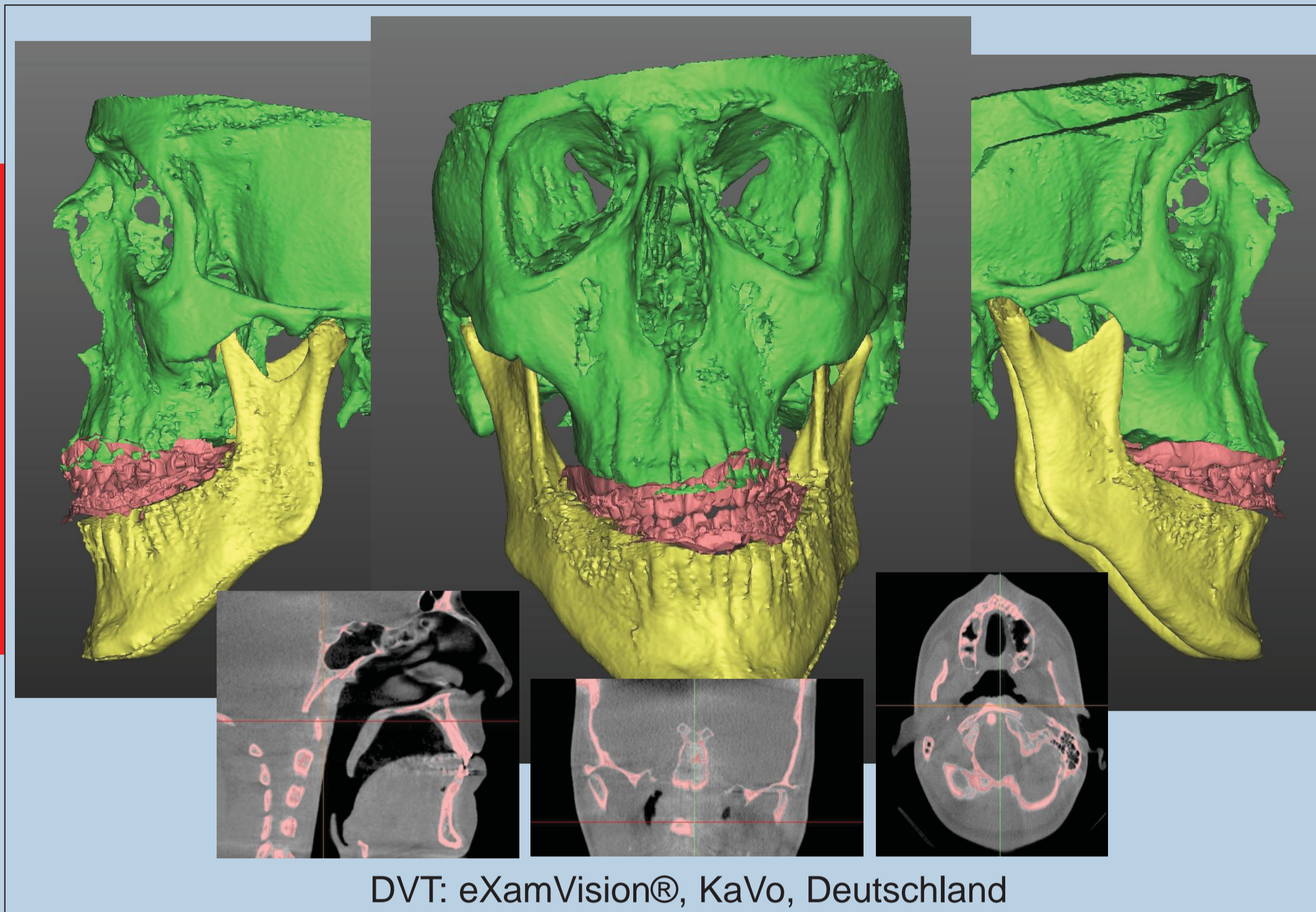
Einleitung

Die Anwendungsmöglichkeiten von 3D-Planungs-Software für CAD/CAM-Operationssplinte mandibulär-maxillärer Umstellungsosteotomien zeigen einen beständigen Fortschritt. Das Ziel der Studie ist (a) die Darstellung des aktuellen Literaturstandes von 3D-Planung, (b) die Anwendung der gewonnenen Ergebnisse im klinischen Alltag und basierend darauf (c) die Etablierung eines 3D-Planungsprotokolls.



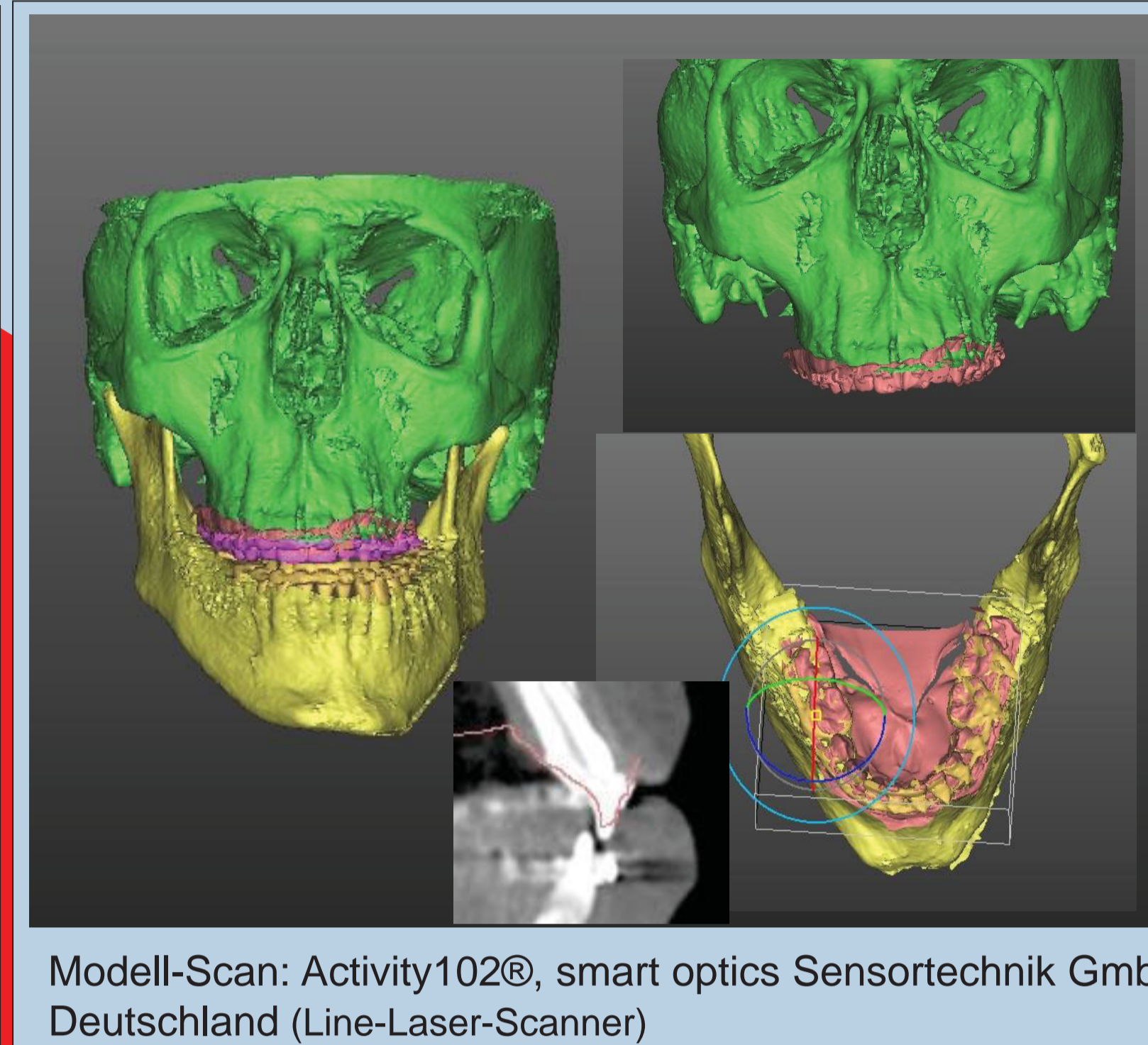
Befunde:
Laterognathie, hängende Oberkieferebene, Tendenz zur Klasse III, Tendenz zum frontoffenem Biss

Abb. 1: **Schritt 1** - Klinische Untersuchung des Patienten



DVT: eXamVision®, KaVo, Deutschland

Abb. 2: **Schritt 2** – 3D Rekonstruktion durch Graustufenabgleich



Modell-Scan: Activity102®, smart optics Sensortechnik GmbH, Deutschland (Line-Laser-Scanner)

Abb. 3: **Schritt 3** – Eingliedern der Kiefermodelle

Methoden

- (a) Literaturrecherche erfolgte über NCBI PubMed.
- (b) Bimaxilläre Umstellungsosteotomien wurden mit dem Programm Simplant Pro 2011 OMS bzw. Simplant O&O (Materialise®, Leuven, Belgien) geplant. Die Planung erfolgte parallel zur konventionellen Planung mit 2D-Cephalometrie und Gipsmodell-Operation im Artikulator.
- (c) Auf Basis der klinischen Erfahrung wurde ein Planungsprotokoll für 3D-Planung entwickelt

Ergebnisse

- (a) Literaturrecherche:
 - 9 Patientenstudien die für mandibulär-maxilläre Umstellungsosteotomien 3D-Planung oder CAD/CAM-Operationssplinte nutzten.
 - Komplet 3D-basiertes Konzept: 2 Studien
 - CAD/CAM-Splinte mit 3D-Planungssoftware aus 2D-Daten : 1 Studie
 - Vergleich 2D- und 3D-Planung für Umstellungsosteotomien durch ein chirurgisches Rating-System: 1 Studie
 - Vergleich: konventionelle und CAD/CAM-Splinte an Gipsmodellen: 4 Studien

- (b) In der klinischen Umsetzung zeigten sich in der präoperativen Anprobe CAD/CAM-Splinte gleich passgenau wie konventionell erstellte Splinte.

- (c) Das aus den Ergebnissen erarbeitete 3D-Planungs-Protokoll ist graphisch dargestellt (Abb.1-8).

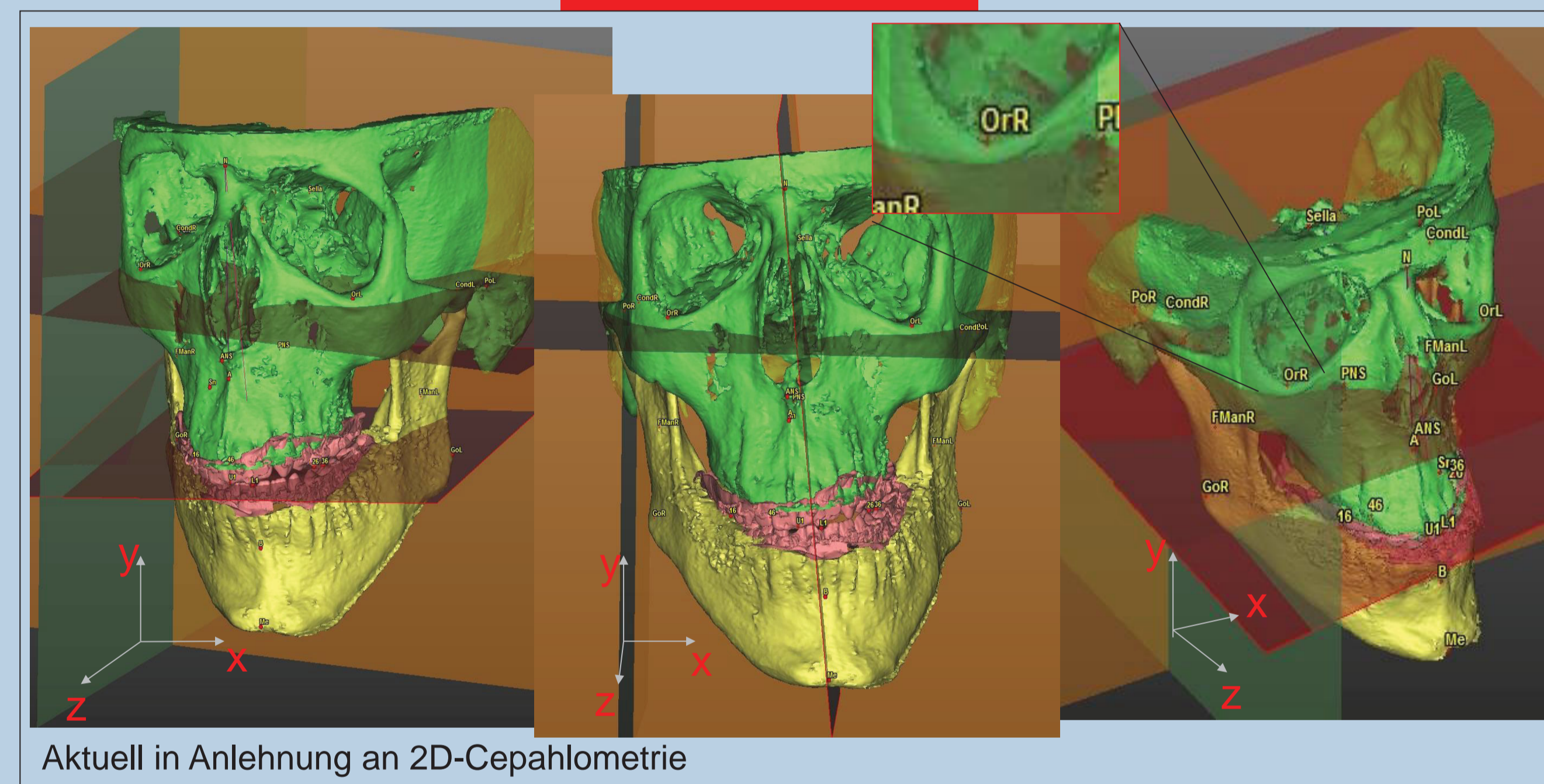
- Schritt 1: klinische Untersuchung, Abdrucknahme von Situationsmodellen und Digitale Volumetomographie (DVT)
- Schritt 2: Implementierung der 3D-Daten in Simplant O&O®
- Schritt 3: Eingliedern von 3D-Scans der Situationsmodelle
- Schritt 4: Cephalometrie
- Schritt 5: virtuelle Operation
- Schritt 6: Reposition unter Okklusionskontrolle
- Schritt 7: Weichteilsimulation

Schlussfolgerung

3D-Planung für mandibulär-maxilläre Umstellungsosteotomien ist aktuell in einem frühen Anwendungsstadium. 3D-Planung eine leicht umsetzbare, genaue Methode für die Behandlung kraniofazialer Deformitäten.

Klinische Anwendung scheint verglichen mit konventioneller Planung gleiche Ergebnisse zu erzielen. Bei der 3D-Cephalometrie gibt es jedoch aktuell noch keine validierten Standard. Aktuell ist für eine genaue Wiedergabe der Bissituation eine zusätzliche Bildgebung notwendig. Die Weichteilsimulation ist ihren Ergebnissen defizitär und bedarf einer weiteren Entwicklung.

Die Anwendbarkeit der 3D-Planung wird durch eine Studie mit angemessener Fallzahl überprüft.



Aktuell in Anlehnung an 2D-Cephalometrie

Abb. 4: **Schritt 4** – Cephalometrie

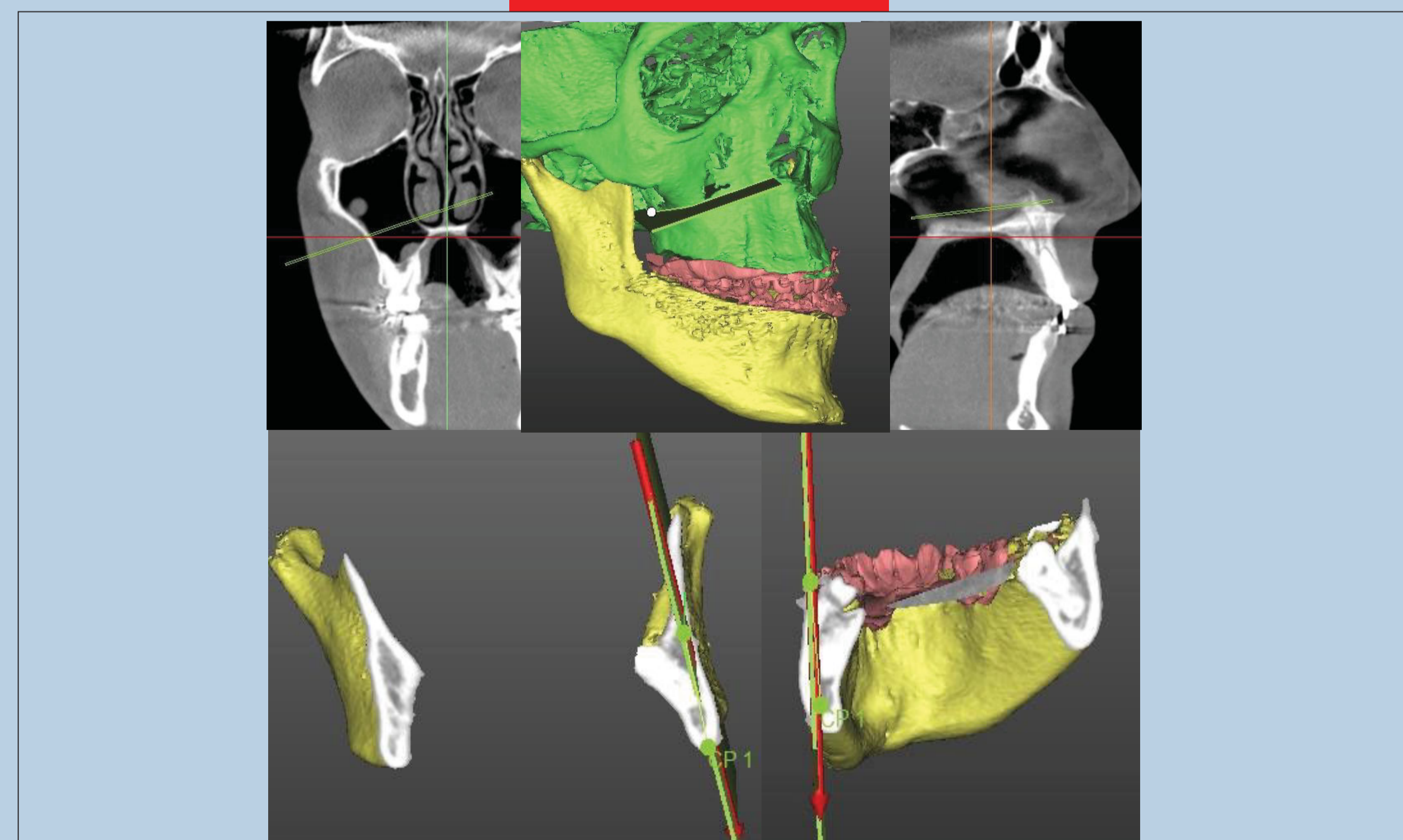


Abb. 5: **Schritt 5** – virtuelle Osteotomie

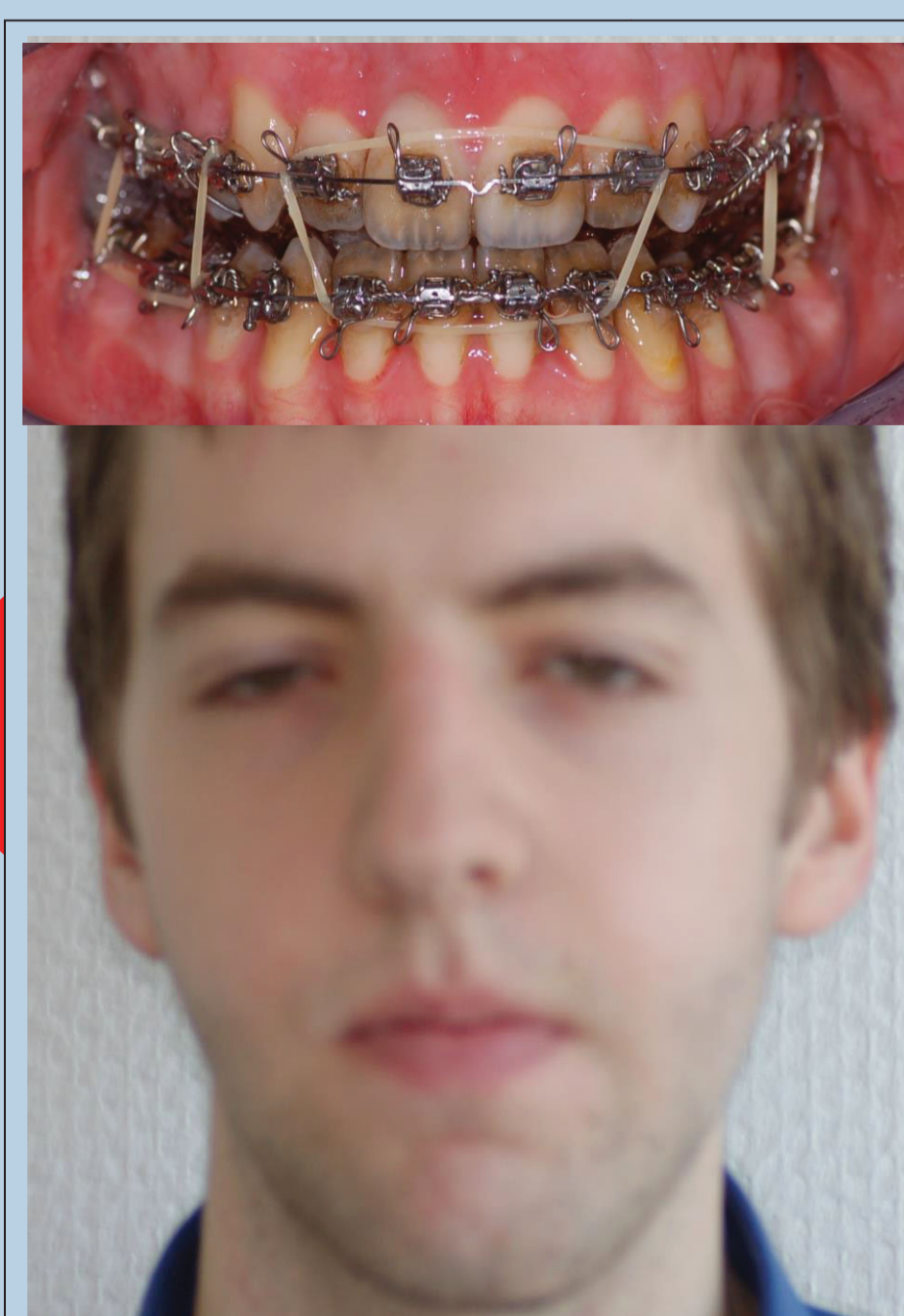


Abb. 8: postoperativer Status

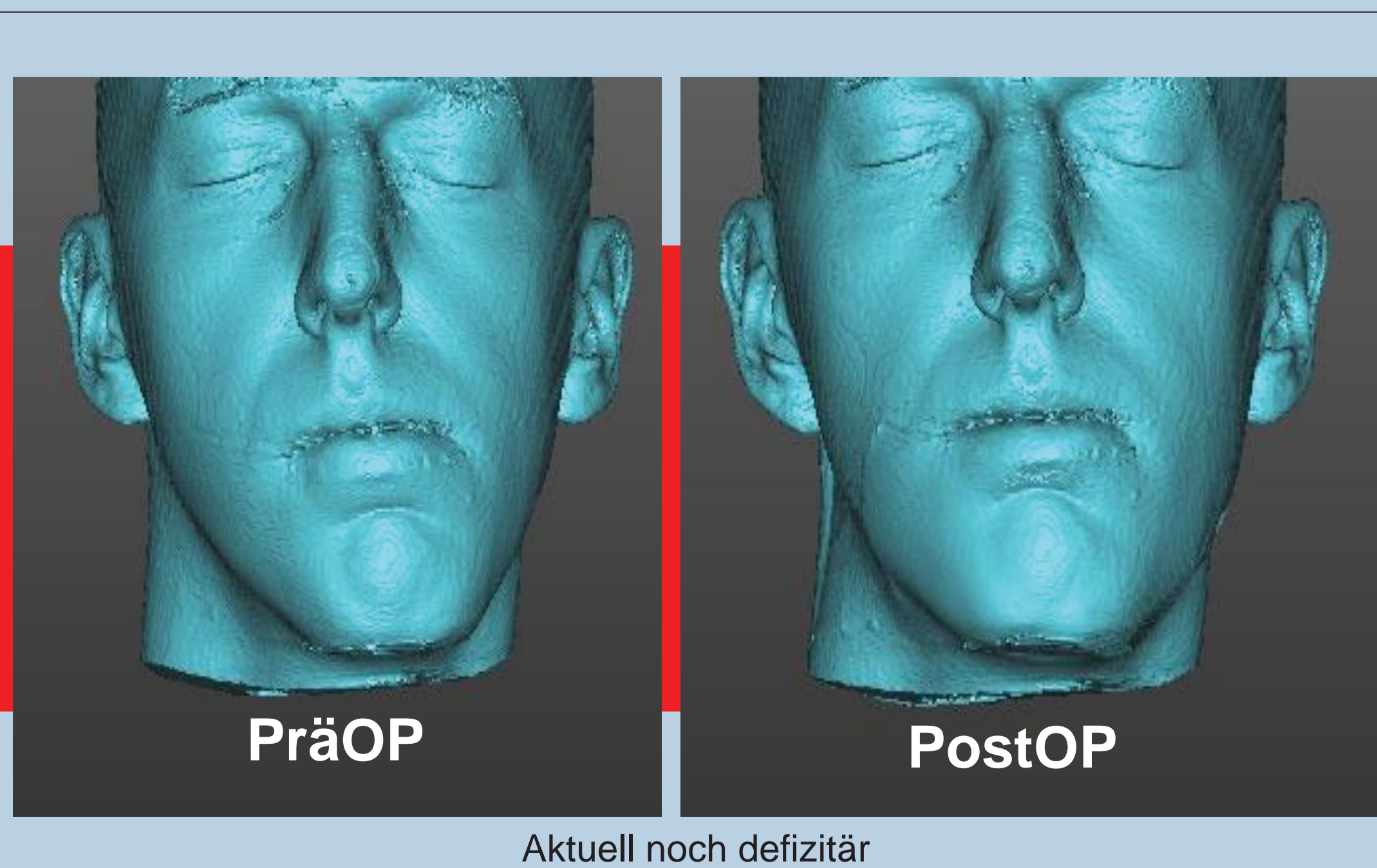


Abb. 7: **Schritt 7** – Weichteilsimulation

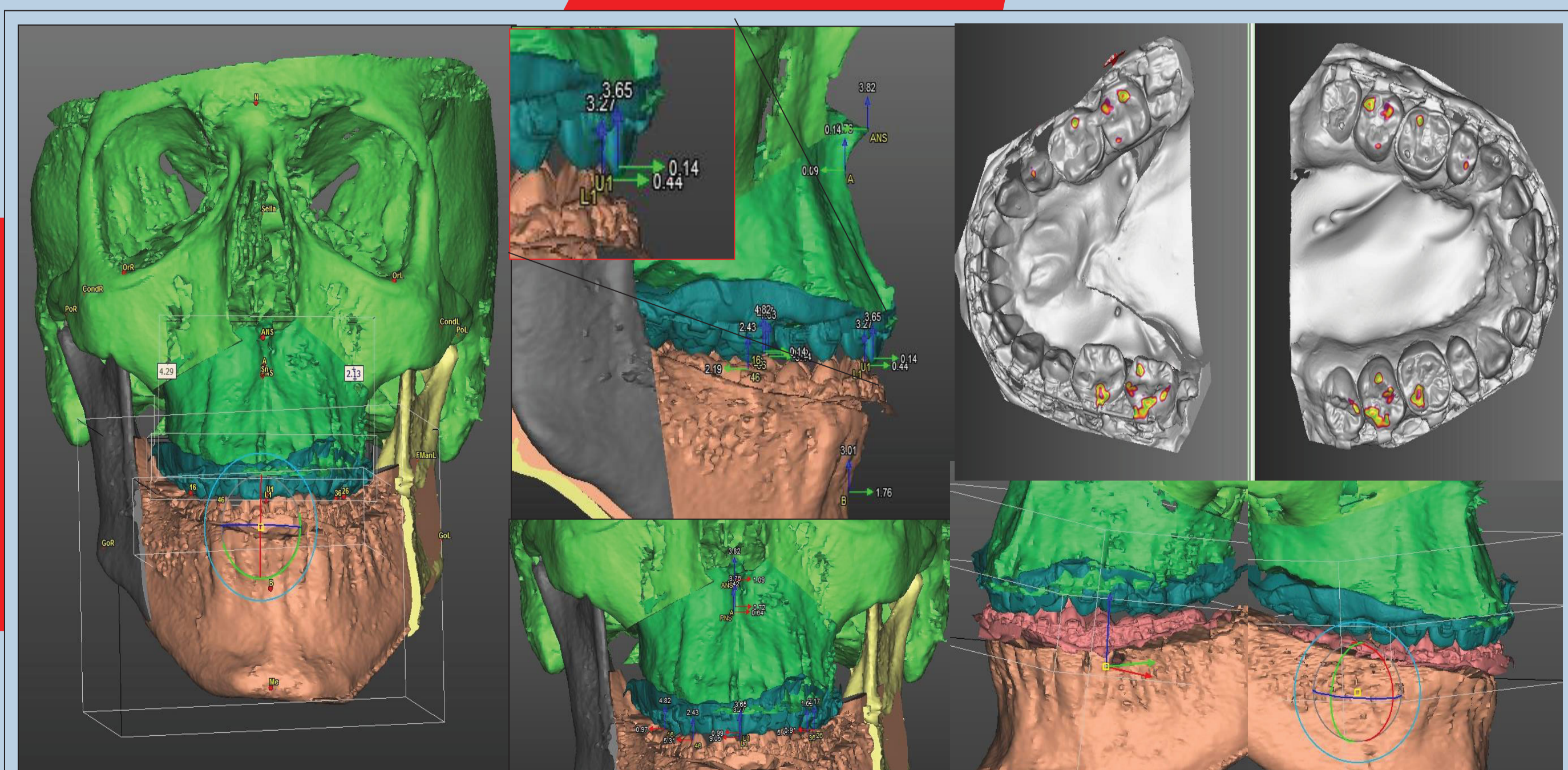


Abb. 6: **Schritt 6** – Reposition unter Okklusionskontrolle