

# Moderne 3D-Planung in der Dysgnathie-Therapie



## Korrespondenzadresse:

Sekretariat Prof. Dr. Philipp Meyer-Marcotty  
Direktor der Poliklinik für Kieferorthopädie  
Universitätsmedizin Göttingen  
Mail: philipp.meyer-marcotty@med.uni-goettingen.de

## Von Christine Medefindt, Anja Quast, Petra Santander, Henning Schliephake, Philipp Meyer-Marcotty

Die Korrektur ausgeprägter Kieferfehlagen stellt einen Aspekt der Erwachsenentherapie dar und fordert besonders häufig ein hohes Maß an fachübergreifender Zusammenarbeit. Der vorliegende Fallbericht gibt einen Überblick über den interdisziplinären kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlungsablauf. Insbesondere werden Vorteile moderner 3D-Planungen und deren Einsatzmöglichkeiten bei komplexen Kieferfehlstellungen beleuchtet.

Ein Literaturverzeichnis ist auf Anfrage erhältlich  
Der Originalartikel ist erschienen in „Der Freie Zahnarzt“, Ausgabe 3/2021  
© Springer Verlag und Freier Verband Deutscher Zahnärzte (FVDZ)  
DOI: 10.1007/s12614-021-0048-1

**ZFP Literaturstudium  
als Teil des zahnärztlichen  
Fortbildungsprogramms  
der Österreichischen  
Zahnärztekammer  
(ZFP-ÖZÄK)**

**Teilnahmemöglichkeiten**  
Kostenfrei im Rahmen der  
Mitgliedschaft der öster-  
reichischen Gesellschaft für  
Zahn-, Mund- und  
Kieferheilkunde (ÖGZMK)

**Approbation**  
Diese Fortbildungseinheit  
ist mit 3 ZFP-Punkten  
approbiert und von der  
österreichischen Zahnärzte-  
kammer anerkannt

**Kontakt & Informationen**  
Springer Verlag GmbH  
Springer Medizin  
Susanna Hinterberger  
susanna.hinterberger@springer.at  
SpringerMedizin.at

# Moderne 3D-Planung in der Dysgnathie-Therapie

Über 75 Prozent der KFO-Patienten kommen aufgrund der Empfehlung ihres Zahnarztes in die Fachzahnarztpraxis für Kieferorthopädie. Insofern sind zahnärztliche Vorsorgeuntersuchungen wichtig, da die Patienten hier erstmals über Fehlstellungen ihrer Zähne informiert werden können. Nach einer Untersuchung von Hensel et al. liegt bei nur 22 Prozent der 20- bis 49-jährigen Patienten ein regelrechtes Gebiss vor, 33 Prozent weisen sogar schwere Dysgnathien auf. Hier von nehmen allerdings nur knapp über 20 Prozent der Patienten ihre Zahnfehlstellung selbst wahr.

Grundlegende Kenntnisse des Zahnarztes, Zahnfehlstellungen zu erkennen, sind folglich eine Voraussetzung, um den Patienten darauf hinweisen zu können und anschließend adäquat über die Möglichkeiten einer Behandlung aufzuklären. In einer Untersuchung von Tuncer et al. äußerten über die Hälfte der Befragten den Wunsch einer im Vorfeld detaillierten Aufklärung durch den Zahnarzt. Demnach ist es für den Zahnarzt wichtig, die gegenwärtigen Behandlungsmöglichkeiten und zeitlichen Abläufe auch komplexer KFO-Behandlungen, die eine interdisziplinäre Zusammenarbeit fordern, zu verstehen. Das Interesse erwachsener Patienten an einer KFO-Behandlung nahm in den letzten Jahren stetig zu. Zahnfehlstellungen, die häufig mit Kau- und Funktionsstörungen verbunden sind, können aufgrund fortbestehender Umbauprozesse des Gesichtsschädels auch nach dem pubertären Wachstumsabschluss entstehen beziehungsweise sich verstärken. Bei vorausgegangenen Behandlungen im Kindes- und Jugendalter dürfen Zahnfehlstellungen im Erwachsenenalter demnach nicht pauschal als Rezidiv angesehen werden, sondern stellen teilweise eine eigene, neu auftretende Erkrankung dar. Vor allem die Behandlung erwachsener Patienten erfordert häufig ein hohes Maß an interdisziplinärer Zusammenarbeit mit den Kollegen der Parodontologie, konservierenden Zahnheilkunde, Prothetik und Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie (MKG). Die enge Kooperation der Disziplinen soll anhand des vorliegenden Fallberichts einer kombinierten kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlung erläutert werden.

## FALLVORSTELLUNG

### Klinischer und funktioneller Befund

Der 25-jährige Patient stellte sich nach der Überweisung seines Hauszahnarztes in der Poliklinik für Kieferorthopädie der Universitätsmedizin Göttingen vor. Sein primäres Anliegen bestand in der Verbesserung seiner Kaufunktion. Bereits bei der extraoralen Inspektion fielen das konkave Profil, die positive Lippentreppe und das prominente Kinn auf. Des Weiteren stellte sich als extraoraler Befund ein symmetrisches Gesicht mit einer leichten seitlichen Abweichung des Kinns, einer eckigen Gesichtsform mit breiter, gerader Nase und einem verkleinerten Nasolabialwinkel ( $95,3^\circ$ ) dar. Der potenziell inkompetente Lippenschluss, die positive Lippentreppe, die schmale Oberlippe, die verstrichene Supra-

mentalafalte und das prominente Kinn ließen bereits eine ausgeprägte skelettale Anomalie erahnen. Des Weiteren fiel bei der Betrachtung „en face“ eine nach links abfallende Okklusionsebene auf.

Nach Angaben des Patienten gab es keine Hinweise, die auf eine hereditäre Disposition schließen ließen. Rund 20 Prozent der Dysgnathien lassen sich auf genetische Ursachen zurückführen. Eine im Jugendalter begonnene herausnehmbare KFO-Therapie wurde aufgrund des ungünstigen Wachstums alio loco abgebrochen. Zu unterscheiden ist die rein dentale Angle-Klasse-III-Verzahnung von der skelettalen Klasse III, da die Angle-Klasse III mit zusätzlich skelettaler Beteiligung einer progredienten Anomalie entspricht. Das Ausmaß der Progredienz ist somit im jungen Alter teilweise schwierig abzuschätzen. Die Prävalenz der mandibulären Prognathie beträgt abhängig von der ethnischen Herkunft bis zu 27 Prozent.

Die klinische Erstuntersuchung ergab einen stark vergrößerten, negativen „Overjet“ und einen rechtsseitigen lateralen Kreuzbiss (Abb. 1). Der Funktionsbefund nach Ahlers und Jakstat zeigte bis auf eine leichte Deviation der Mundöffnung nach rechts keine weiteren Auffälligkeiten. Ergeben sich während der Erhebung des Kurzbefundes klinische Symptome einer kranio-mandibulären Dysfunktion (CMD), ist insbesondere bei ausgeprägten Kieferfehlagen eine detaillierte Funktionsanalyse unerlässlich. Kranio-mandibuläre Dysfunktionen per se stellen zwar keine Kontraindikation für eine KFO-Behandlung dar, jedoch sollte vor der aktiven Behandlungsphase eine sechsmonatige Schmerzfremheit erzielt werden. Die CMD-Vorbehandlung zählt, wie noch weitere Maßnahmen, folglich zu den präorthodontischen Maßnahmen (Abb. 2).



Abb. 1: Ausgangsbefunde des vorgestellten Patienten. a Intra-, b extraoral

# Moderne 3D-Planung in der Dysgnathie-Therapie

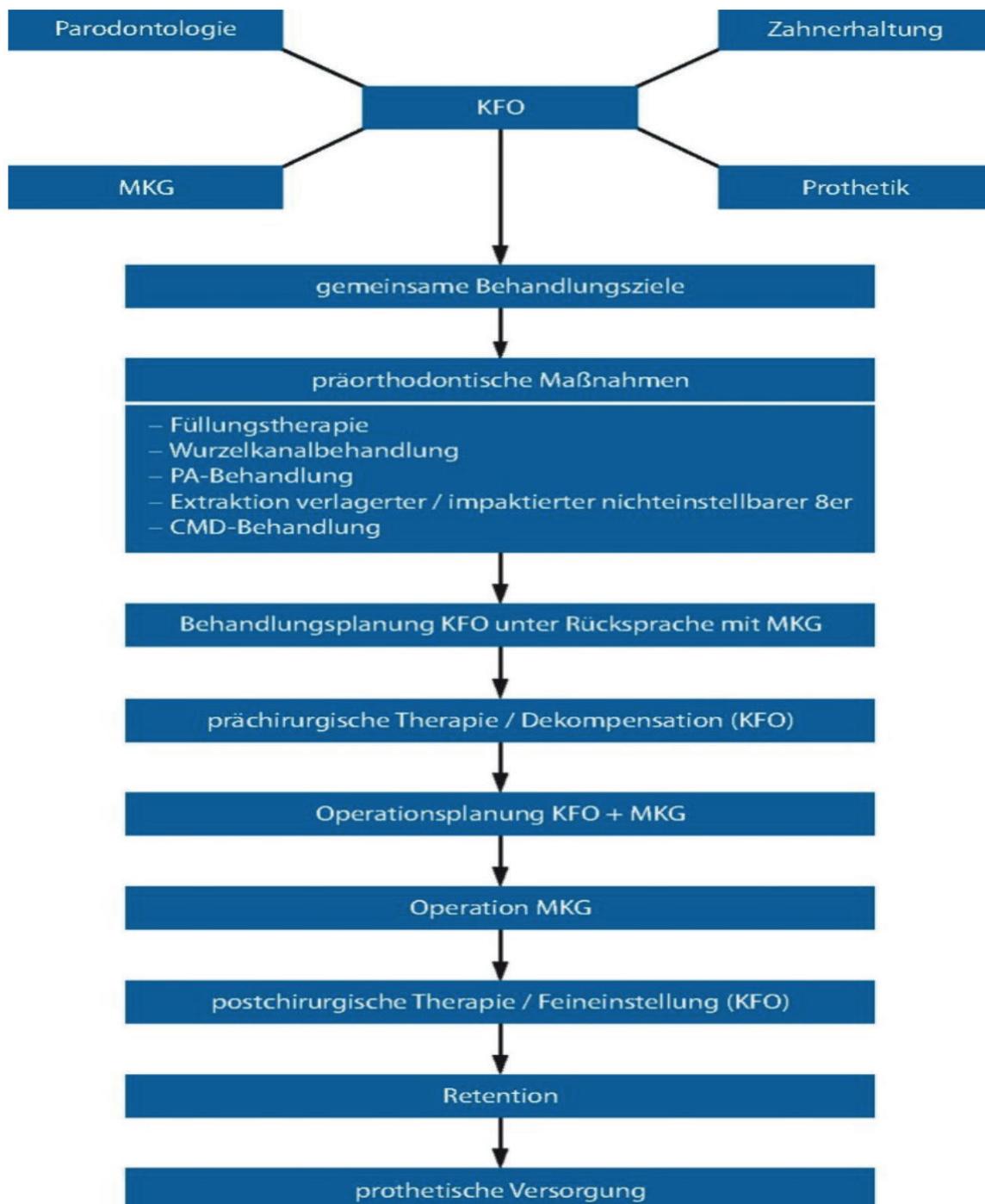


Abb. 2: Ablauf der Planung und einzelnen Therapieschritte bei interdisziplinär versorgten Patienten. Der Kieferorthopädie (KFO) ist meist die Aufgabe der zeitlichen Koordinierung zugeteilt. CMD kraniomandibuläre Dysfunktion, MKG Mund-Kiefer-Gesichts-chirurgie, PA parodontal

# Moderne 3D-Planung in der Dysgnathie-Therapie

Des Weiteren zeigte der intraorale Befund ein konservierend versorgtes Gebiss mit multiplen „White-spot“-Läsionen und beginnenden Rezessionen an den Zähnen 33 und 43. Der parodontale Screening-Index (PSI) betrug für alle Sextanten 2. Bei allen KFO-Patienten ist ein parodontales Screening unerlässlich, da eine Zahnbewegung in einem parodontal entzündeten Gebiet eine Progression der Entzündung zur Folge hat. Falls eine Parodontal (PA)-Therapie vorab indiziert ist, empfiehlt es sich, die aktive KFO-Behandlung erst nach einer stabilen Recall-Phase aufzunehmen (circa sechs Monate).

## Radiologischer Befund

Auf dem vom Hauszahnarzt angefertigten Orthopantomogramm (OPT) war ein permanentes Gebiss mit 32 angelegten Zähnen zu sehen (Abb. 3a). Retinierte oder impaktierte, nichteinstellbare dritte Molaren sollen idealerweise mindestens sechs Monate vor der orthognathen Chirurgie entfernt werden. Multiple röntgenopake Verschattungen im Sinne von Füllungen waren zu verzeichnen. Außerdem bestand der Verdacht auf multiple kariöse Läsionen. Bestenfalls sind zum Beratungstermin in der Kieferorthopädie alle Zähne bereits konservierend versorgt (Abb. 2). Nach Rücksprache mit dem Hauszahnarzt musste der Zahn 25 endodontisch versorgt werden. Die KFO-Behandlung wurzelkanalbehandelter Zähne sollte bei einem ausgeprägten Ausmaß des apikalen Entzündungsherdes erst nach sechs Monaten begonnen werden. Nach Abschluss der KFO-Behandlung ist eine prothetische Versorgung geplant.

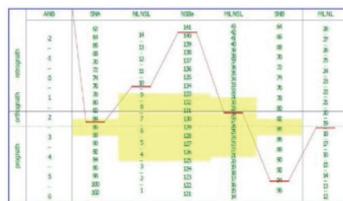
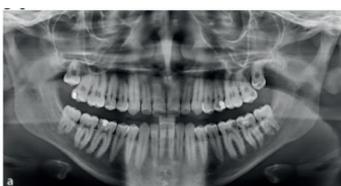


Abb. 3: Röntgendiagnostik. a Orthopantomogramm vor Behandlungsbeginn. b-c Skelettaler Ausgangsbefund des Anfangsferröntgenseitenbildes mit Durchzeichnung (b), Harmoniebox (c)

Des Weiteren sind eine atypische Wurzelkrümmung am Zahn 22, ein beidseits verschatteter Sinus maxillaris und ein gerades Nasenseptum zu verzeichnen. Die Kiefergelenke sind, soweit beurteilbar, ohne pathologischen Befund.

Die kephalometrische Analyse (Abb. 3b-c), (Tab. 1) untermauerte die skelettale Klasse III mit einer ausgeprägten mandibulären Prognathie. In der vertikalen Dimension zeigte sich eine tiefe Konfiguration der Kieferbasen zueinander. Die Analyse der dentalen Zahnachsenstellung entsprach einer typischen dentoalveolären Kompensation der skelettalen Klasse III: ausgeprägt ungünstig protrudierte Oberkiefer(OK)-Frontzahnstellung und steilstehende (retrudierte) Unterkiefer(UK)-Frontzähne.

Variable	Wert	Interpretation
SNA	84,7°	OK prognath
SNB	94,1°	UK prognath
ANB	9,4°	mesial
iANB	12,8°	mesial
Wits	17,4mm	mesial
NL-NSL	9,7°	keine Neigung des OK
ML-NSL	28,3°	keine Neigung des OK
ML-NL	18,6°	tief
OK1-NA	35,5°	protrudierte OK-inzisivi
UK1-NB	13,4°	retrudierte UK-inzisivi

Tab. 1: Wichtige kephalometrische Werte

Die „key facts“ der Anfangsdiagnostik lassen sich unter der Berücksichtigung der Auswertung des Ferröntgenseitenbildes (FRS) wie folgt zusammenfassen:

- multiple White-spot-Läsionen,
- skelettale Klasse III,
- protrudierte OK- und retrudierte UK-Front,
- Angle-Klasse III mit stark vergrößerter, negativer sagittaler Frontzahnstufe,
- asymmetrische Zahnbogen.

## Cave:

- Nichteinstellbare dritte Molaren sollen mindestens sechs Monate vor der orthognathen Chirurgie entfernt werden

# Moderne 3D-Planung in der Dysgnathie-Therapie

## Behandlungsplanung

Zu Beginn der Behandlungsplanung stellte sich die grundlegende Frage, ob eine reine KFO- oder eine kombinierte kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie erforderlich ist. Die Indikation einer kombinierten kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Therapie ergibt sich, wenn die Korrekturen einer ausgeprägten skelettalen und dentoalveolären Anomalie das Ausmaß der rein konservativen KFO-Therapiemöglichkeiten überschreiten. Hierbei müssen folgende Aspekte mitberücksichtigt werden: der Gesichtsschädelaufbau, die Kieferbasenrelation, die Zahnstellung, die Zahnbogenform, die dentalen Platzverhältnisse und das Weichteilprofil.

Wichtige kephalometrische Parameter zur Bestimmung einer skelettalen Anomalie sind der ANB-Winkel, der individualisierte ANB-Winkel (iANB) und der Wits-Wert (Wits nach der Universität of Witwatersrand, Johannesburg; Tab 1). Der ANB-Wert, der sich aus dem Winkel der Punkte Nasion, A-Punkt (Subspinale) und B-Punkt (Supramentale) errechnet, ist ein Ausdruck der Beziehung der Kieferbasen zueinander. Im vorliegenden Fall spiegelte er mit  $-9,4^\circ$  die ausgeprägte skelettale Klasse III wider.

Die individualisierte Kephalmetrie nach Hasund und Segner konnte wichtige Zusammenhänge des individuellen Gesichtsschädelaufbaus unter der Berücksichtigung therapeutischer Konsequenzen aufzeigen. Betrachtet man die Harmoniebox von Hasund und Segner (Abb 3c) liegt die Ursache der skelettalen Anomalie im ausgeprägten Wachstum der Mandibula. Die Maxilla hingegen befindet sich im Toleranzbereich der Harmoniebox. Es liegt somit eine echte Progenie vor. Sie gehört zum progenen Formenkreis und ist von der maxillären Retrognathie, dem frontalen Kreuzbiss und dem progenen Zwangsbiss abzugrenzen. Die echte Progenie stellt im Kinder- und Jugendalter aufgrund des bereits erwähnten progredienten Verlaufs die am schwierigsten zu behandelnde Form des progenen Formenkreises dar. Dagegen lassen sich der frontale Kreuzbiss, der progene Zwangsbiss und die unechte Progenie schon früh erfolgreich mithilfe herausnehmbarer Apparaturen und gegebenenfalls unter Zuhilfenahme extraoraler Geräte, wie der Delaire-Maske, therapieren. Die echte Progenie stellt aufgrund der mandibulären Prognathie eine Herausforderung dar. Die Hemmung des Unterkieferwachstums lässt sich nur bedingt beeinflussen, sodass langwierige zum Misserfolg führende Therapien zu unterlassen sind und bei ausgeprägten skelettalen Anomalien auf den Abschluss des Wachstums gewartet werden muss. Folglich ist nach Wachstumsabschluss eine kombinierte kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie durchzuführen. Gerade bei Jungen geht man von einem Gesichtswachstum bis zum 19. Lebensjahr aus, sodass nicht zu früh mit der kombinierten Therapie begonnen werden darf.

Aufgrund des Alters des Patienten, des ungünstigen Profils und der erheblichen sagittalen Diskrepanz fiel der Entschluss für eine kombinierte kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie.

Auch die Entscheidungshilfe von Hasund und Segner vermittelt, dass bei derartig gravierenden basalen Anomalien eine reine KFO-Therapie zu keinem Erfolg führen würde. Das zweidimensionale Entscheidungsfeld berücksichtigt sowohl die sagittale (ANB-Winkel) als auch die vertikale Kieferrelation. Die Lokalisation des Schnittpunkts gibt einen Hinweis auf die Behandelbarkeit. Obwohl die zweidimensionale Grafik in Abb. 4 die neutrale vertikale Kieferrelation einbezieht, liegt der Schnittpunkt in diesem Fall außerhalb des Bereichs der rein konservativen Möglichkeiten.

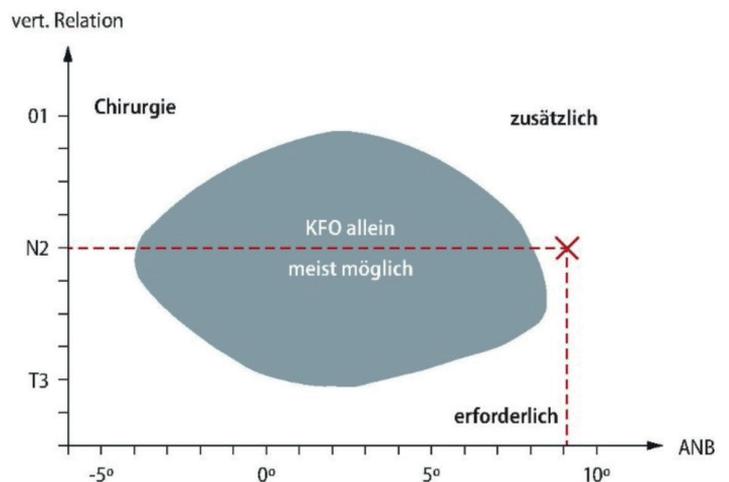


Abb. 4: Abgrenzung zwischen rein kieferorthopädisch und nur kombiniert kieferorthopädisch-chirurgisch behandelbaren Fällen anhand der sagittalen und vertikalen basalen Relation. ANB (ANB-Winkel), KFO Kieferorthopädie, N2 neutrale Relation, O1 offene Relation, T3 tiefe Relation. (In Anlehnung an Segner und Hasund)

## Prächirurgische Therapie

Im Rahmen der prächirurgischen Therapie spielt die Dekompensation der Zahnbogen eine zentrale Rolle. Ziel der Dekompensation ist es, die bestehende Anpassung der Zahnfehlstellung an die skelettale Anomalie in allen Dimensionen aufzulösen bzw. zurückzuführen. Erst durch eine vollständige Dekompensation kann intraoperativ eine neutrale Kieferrelation erreicht werden. Die natürliche dentoalveoläre Kompensation der skelettalen Anomalie führt häufig zu einer Protrusion der Oberkiefer-Inzisivi und einer Retrusion der Unterkiefer-Inzisivi.

Die Oberkieferfront stand bei dem vorgestellten Patienten deutlich protrudiert, sodass die vollständige Dekompensation eine Retrusion erforderte. Eine Frontzahn-Retraktion benötigt immer Platz im Zahnbogen. Für die Platzbeschaffung stehen verschiedene Möglichkeiten zur Auswahl: die Extraktion von zwei Prämolaren, die Molarendistalisation oder die systematisch durchgeführte proximale Schmelzreduktion (ASR). Im vorliegenden Fall entschied man sich für die ASR. Die ASR ist eine anerkannte Maßnahme zur Platzgewinnung

# Moderne 3D-Planung in der Dysgnathie-Therapie

im Zahnbogen. Bei adäquater Durchführung und anschließender Politur geht die ASR nicht mit einem erhöhten Kariesrisiko einher. Die Frontzahn-Retraktion im OK und die Einstellung der Frontzähne im UK erfolgte an Vollbogen. Ziel ist, die Frontzahnstellung der Kieferstellung anzupassen, damit der MKG-Chirurg genügend Spielraum für die korrekte chirurgische Einstellung der Kieferbasen hat.

## Operationsplanung

Nachdem die Zahnbogen kongruent zueinander ausgeformt wurden (Abb. 5a), konnte die Operation vorbereitet werden. Die Ausformung wurde erneut anhand von Zwischendiagnostikmodellen, die die orthognathe Chirurgie simulierten, überprüft (Abb. 5b).

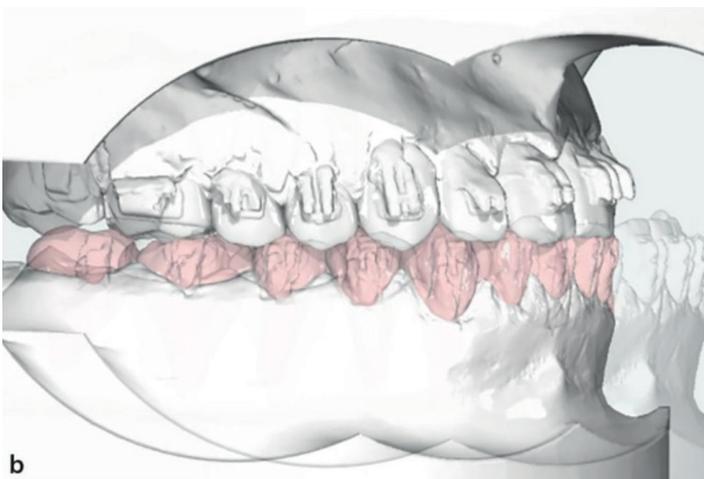


Abb. 5: Ausgeformte Zahnbogen (a), nach Abdrucknahme und Simulation der Zielposition (b; rot schattiert)

Präoperativ wurde nach dem Konzept der gelenkbezüglichen kieferorthopädisch-chirurgischen Behandlung ein Zentrik-Splint erstellt. Dieser stellt die zentrische Kondylen-Position, sowohl während der digitalen Volumentomographie (DVT)-Aufnahme für die digitale Planung als auch intraoperativ, sicher. Durch die Muskelrelaxierung kommt es zu einem Kondylen-Abfall überwiegend in posterior-inferiorer Richtung und somit zu einem Risiko, den Kondylus in einer unphysiologischen Position zu fixieren. Folglich verhelfen intraoperative Kondylen-Positionierungsgeräte dabei, vorhersagbare und stabile Ergebnisse zu erzielen.

Im Rahmen der digitalen Operationsplanung fällt das Anlegen des Gesichtsbogens weg. Dies ist sonst ein wesentlicher Schritt bei der Planung artikulorbasierter orthognathischer Operationen.

Die Übertragung mithilfe eines Gesichtsbogens kann allerdings zu Ungenauigkeiten führen. Die virtuelle computergestützte Planung vermeidet diesen Fehler durch die Verwendung direkter patientenbezogener 3D-Bilddaten, sodass die computergestützte Planung als vorteilhafte Alternative bei der Planung orthognathischer Operationen angesehen werden kann.

Einen weiteren Vorzug der digitalen Operationsplanung gegenüber der konventionellen stellt die Möglichkeit der Überlagerung eines 3D-Fotos dar. Diese bietet den Vorteil einer weichteilbezogenen Operationsplanung.

Da die Ursache der skelettalen Anomalie auf das prognathe Wachstum der Mandibula zurückzuführen ist, erfolgte die Korrektur vornehmlich aus der Unterkieferrückverlagerung. Aufgrund der Limitation bei der Rückverlagerung der Mandibula von circa 7 mm, musste die Korrektur der restlichen Verlagerungsstrecke über die Vorverlagerung der Maxilla korrigiert werden. Um den Nebeneffekt der Verbreiterung der Nasenflügel bei einer Vorverlagerung der Maxilla zu vermeiden, wurde eine „alar cinch suture“ gelegt. Die Planung sah somit eine Vorverlagerung der Maxilla um 4 mm und eine Rückverlagerung der Mandibula um 6,6 mm vor. Der maxillomandibuläre Komplex wurde zudem posterior um 3,8 mm angehoben (Abb. 6). Die Umstellungsosteotomie erfolgte mithilfe von 3D-gedruckten OP-Splints.

# Moderne 3D-Planung in der Dysgnathie-Therapie

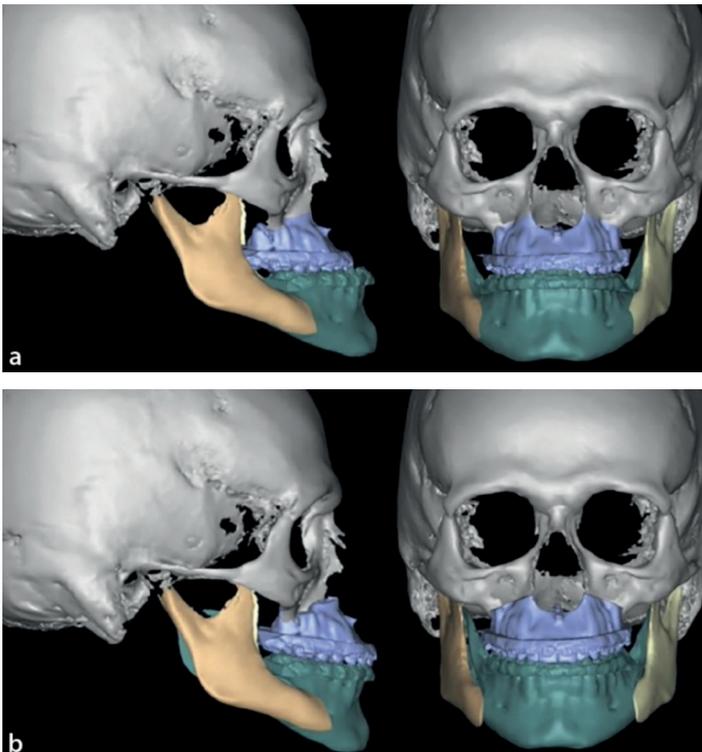


Abb. 6: Screenshots der digitalen Operationsplanung in ProPlan CMF (Fa. Materialise, Leuven, Belgien): prä- (a) vs. postoperativ (b)

Der Vergleich des prä- und postoperativen 3D-Scans zeigt die positive Auswirkung auf das extraorale Erscheinungsbild (Abb. 7). Die „clockwise rotation“ des maxillomandibulären Komplexes bewirkte eine Reduktion des prominenten Kinns und eine Vergrößerung des Nasolabialwinkels.

Dieser hätte sich durch die Vorverlagerung der Maxilla sonst weiter verkleinert. Der Nebeneffekt, dass die OK-Front retrudiert und die UK-Front protrudiert, kam sehr gelegen.

Des Weiteren wurde eine hohe Le-Fort-I-Osteotomie durchgeführt. Aufgrund der Osteotomie-Linie, die knapp unterhalb des Foramen infraorbitale verläuft, wird eine Hypoplasie des Mittelgesichts prägnanter korrigiert. Des Weiteren konnte durch die Vorverlagerung der Maxilla die zu schmale Oberlippe korrigiert werden.



Abb. 7; Ausschnitte aus dem 3D-Foto zum Vergleich der Weichteilsimulation prä- (a) und postoperativ (b)

## Postoperative Behandlungsphase

Postoperativ wurde ein Training-Splint eingesetzt und über intermaxilläre Gummizüge fixiert. Dieser blieb zunächst drei Tage permanent im Mund des Patienten. Aufgrund der stabilen postoperativen Verzahnung und der semirigiden Fixierung der Knochensegmente durch Osteosyntheseplatten konnte der Splint jedoch bereits nach vier Tagen entfernt werden. Die eingestellte Kieferrelation wurde durch Klasse-III-Gummizüge und somit entgegen der ursprünglichen Anomalie gesichert. Insofern konnte die Feineinstellung der Okklusion zeitnah begonnen und die beschleunigte Zahnbewegung aufgrund des postoperativ erhöhten Knochenstoffwechsels genutzt werden. Um ein postoperatives Rezidiv zu vermeiden, wurde begleitend zur KFO- eine logopädische Behandlung verordnet.

Am Tag der Entbänderung lag aufgrund der Mesiorotationen der Zähne 24, 25 und 26 noch eine leichte Klasse-II-Verzahnung im OK-Seitenzahnbereich vor. Die Okklusion ist ein wichtiger Faktor für ein langzeitstabiles Ergebnis, weshalb die Rotationen noch korrigiert werden sollten. Für diese kleinen Restkorrekturen bietet es sich an, im Rahmen der Retention mit Tiefziehschienen zu arbeiten. Nach der Erfassung der Kiefer mithilfe eines Intraoralscanners konnten mit dem V.T.O-3D-Modul von OnyxCeph3TM ein digitales Set-up und, basierend darauf, die Tiefziehschienen erstellt werden (Abb. 8)

# Moderne 3D-Planung in der Dysgnathie-Therapie

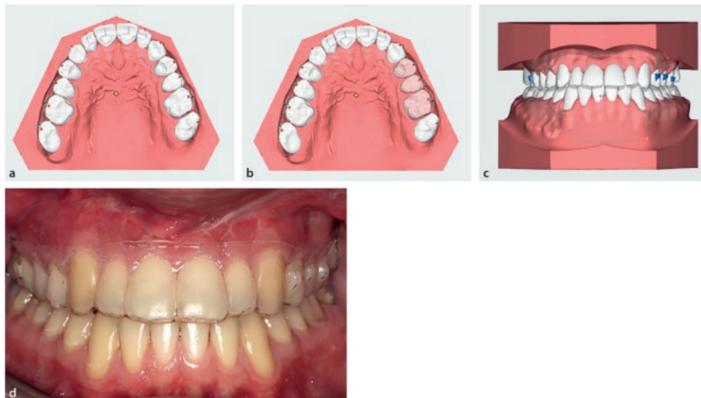


Abb. 8: Planung des Set-up und der Attachments mithilfe der Onyx-Ceph-Software (Fa. Image Instruments, Chemnitz) und anschließendes Einsetzen der Schiene, nachdem die Attachments geklebt wurden. Zahnstellung im Oberkiefer am Tag der Entbänderung (a), Zahnstellung nach Set-up an 24, 25, 26 in Onyx-Ceph (b), Planung der Attachments an 16, 24, 25, 26 (c), erste Korrekturschiene nach Kleben der Attachments (d)

Im Unterkiefer wurde eine Retentionsschiene zum Erhalt des Behandlungsergebnisses eingesetzt. Sowohl im OK als auch im UK wurden bereits am Tag der Entbänderung je ein Sechsbasen-Retainer eingesetzt. Diese reduzieren das Rezidivrisiko im Vergleich zur isolierten Retention mithilfe von Retentionsschienen. Da festsitzende Retainer die Gesundheit des Parodonts nicht negativ beeinflussen und es aufgrund der lebenslangen Veränderungen des Zahnbogens zu neuen Fehlstellungen kommen kann, sollte eine „Long-life“-Retention angestrebt werden.

## Kritische Betrachtung des Behandlungsergebnisses

Bei Betrachtung der Abschlussunterlagen fiel die weiterhin bestehende mesiale Konfiguration gemäß des iANB- und Wits-Werts auf (Abb. 9) (Tab. 2). Demnach folgte die KFO-Kompensation über die Schneidezähne, um das optimale Ergebnis zu erzielen. Die nichtvollständige prächirurgische Dekompensation, die aufgrund der großen Verlagerungsstrecken limitiert war, verhinderte eine Umstellungsosteotomie in eine neutrale Basenrelation. Ein postoperatives Rezidiv steht im engen Zusammenhang mit dem Ausmaß der Verlagerungsstrecken.

Demnach können sagittale Verlagerungsstrecken bis zu 7 mm im UK und Vorverlagerungen des Oberkiefers bis zu 5 mm als stabil angesehen werden. Um eine orthoaxiale Frontzahnstellung zu erreichen, hätten die Fronten circa 4 mm retrahiert werden müssen, sodass sich das Ausmaß der umgekehrten Frontzahnstufe um denselben Betrag während der Dekompensation vergrößert hätte. Die Frontzahn-Retraktion hätte somit die therapeutischen Grenzen der Operationsstrecken für die bimaxilläre Umstellungsosteotomie überschritten, sodass der moderate Platzgewinn durch die ASR in diesem Behandlungsfall ausreichend war und man sich gegen die Molarendistalisation oder Prämolarenextraktion entschied.

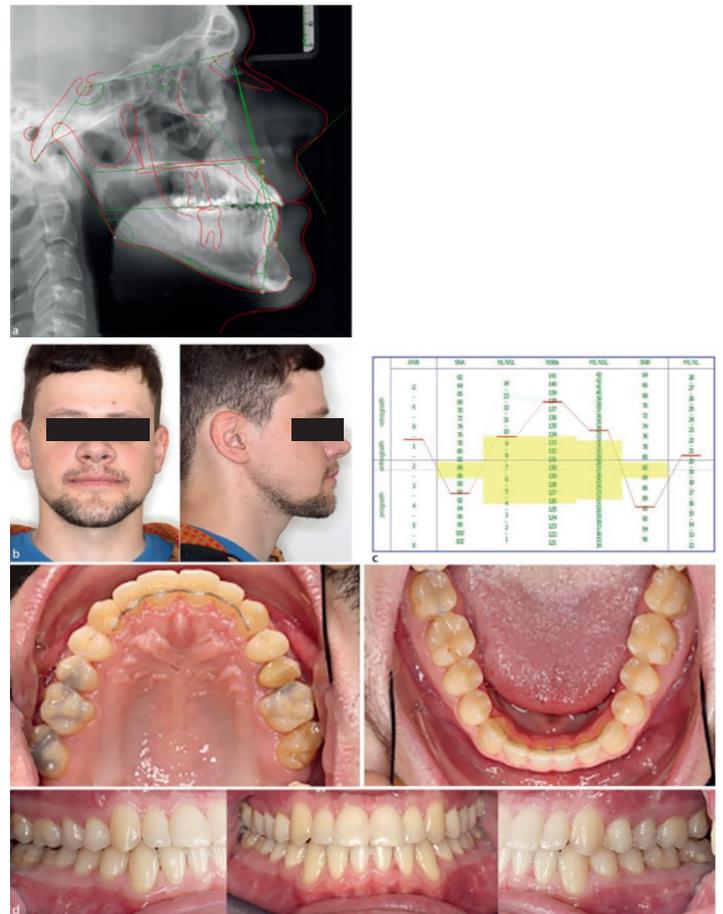


Abb. 9: Abschlussbefund. a Fernröntgenseitenbild mit Durchzeichnung bei Behandlungsabschluss (a), extraoral (b), Harmoniebox (c), intraoral (d)

Bei Patienten mit skelettaler Klasse III ist im Rahmen einer dentalen Kompensation eine Protrusion der oberen Front bis zu einem gewissen Ausmaß möglich. Eine Labialposition ist allerdings nicht nur aus Stabilitätsgründen, sondern auch aus parodontologischer Sicht ungünstig. Die labiale Position kann Gingiva-Rezessionen begünstigen, wobei diese im OK seltener auftreten als im UK. Die Verringerung der labialen Inklination im OK, zum einen durch die mäßige ASR und zum anderen durch die Clockwise rotation, hat einen positiven Einfluss auf die Gingiva-Breite. Die Zunahme der Gingiva-Breite minimiert das Risiko von Gingiva-Rezessionen.

Insgesamt hat die Behandlung zu einem sehr zufriedenstellenden Ergebnis geführt. Das Hauptanliegen des Patienten, die Kaufunktionalität zu verbessern, konnte durch das Einstellen einer guten Okklusion erreicht werden. Auch das extraorale Profil konnte harmonisiert werden. Der Patient ist sehr zufrieden.

# Moderne 3D-Planung in der Dysgnathie-Therapie

Variable	Wert	Interpretation
SNA	90,3°	OK prognath
SNB	89,6°	UK prognath
ANB	0,6°	skelettale Klasse I
iANB	-6,0°	mesial
Wits	-5,5mm	mesial
NL-NSL	9,6°	keine Neigung des OK
ML-NSL	33,6°	keine Neigung des OK
ML-NL	24,0°	neutral
OK1-NA	26,8°	protrudierte OK-inzisivi
UK1-NB	21,0°	retrudierte UK-inzisivi

Tab. 2: Wichtige kephalometrische Werte