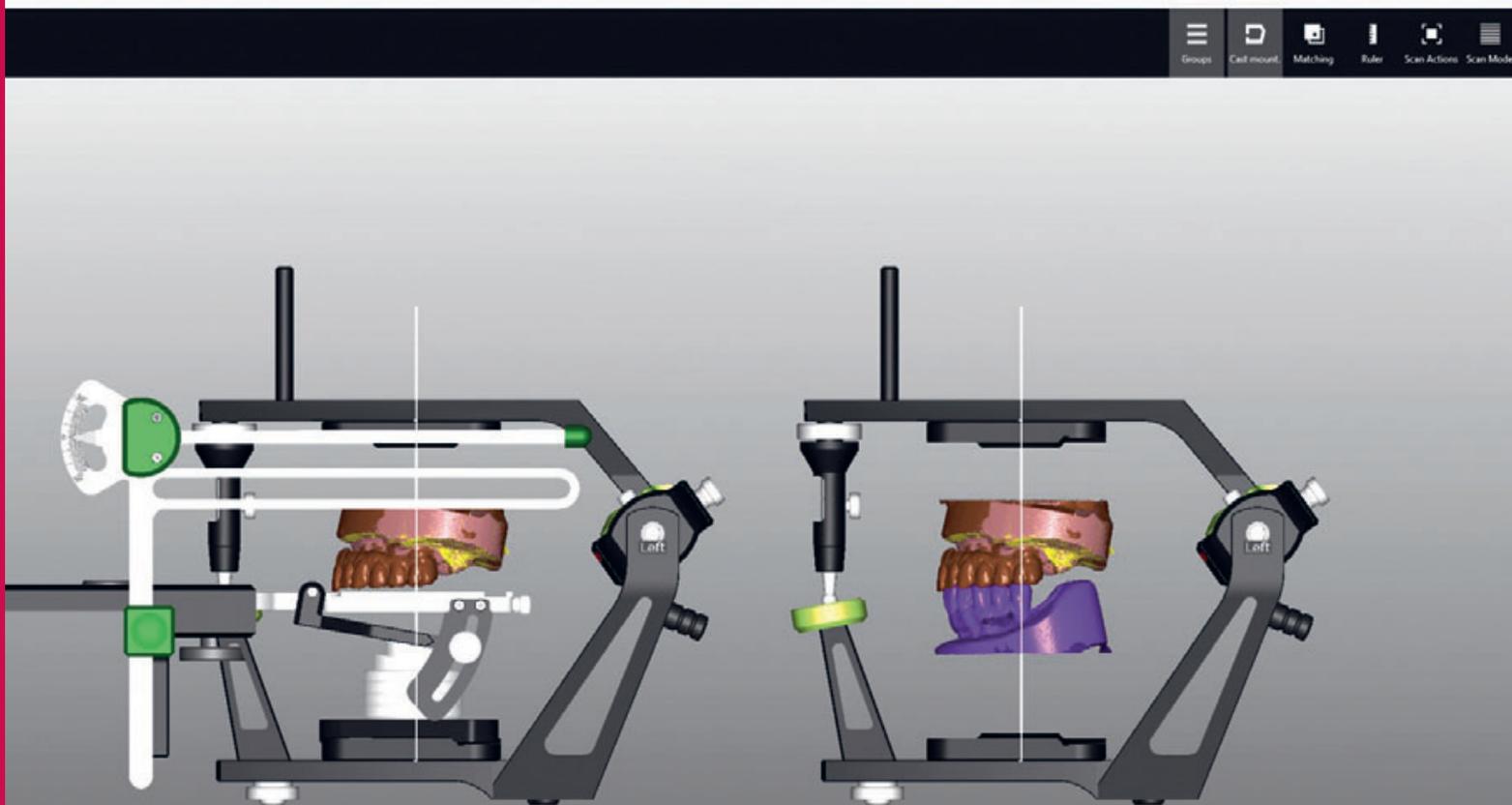


Analyse und Transfer referenzierbarer individueller Patienteninformationen mit dem PlaneSystem®

Implantatgetragene Prettau® 2 Zirkonversorgung

UDO PLASTER, SIEGFRIED MARQUARDT



Einleitung

Jeder Mensch bringt mit seiner individuellen Situation spezifische Voraussetzungen mit in die Zahnarztpraxis. Ganzheitlich betrachtet, zeigen diese individuellen Gegebenheiten wie ein Kompass den für die Behandlung einzuschlagenden Lösungsweg an. Tiefgründige Analyse und Diagnostik sowie der fundierte Einsatz digitaler dentaler Technologien sind die Wegbereiter. Dank der digitalen Technik können die klinischen Informationen aus dem Mund 1:1 mit dem zahntechnischen Arbeitsplatz synchronisiert werden. Mit dem PlaneSystem® sind Informationen von der analogen in die digitale Welt übertragbar – ganz ohne Informationsverlust. Damit kann die gesamte Patientensituation erfasst, anhand definierter Werte referenziert und in der Folge jederzeit exakt reproduziert werden. Diese Reproduzierbarkeit bietet insbesondere bei komplexen Therapien eine hohe Sicherheit. Folgend wird die prothetische Rehabilitation einer Patientin gezeigt, die durch eine neue Komplettrestauration aus Prettau® 2 Zirkon nicht nur sehr ästhetisch versorgt, sondern auch von ihren jahrelang andauernden ganzkörperlichen Beschwerden befreit werden konnte.

Patientenfall

Als die Patientin in der Praxis von Dr. Siegfried Marquardt vorstellig wird, berichtet sie, seit sieben Jahren unter starken Verspannungen im Nackenbereich sowie chronischen Kopfschmerzen zu leiden. Nachdem physiotherapeutische Behandlungen keine Beschwerdelinderung brachten, wechselte sie den Physiotherapeuten. Der neue Physiotherapeut vermutet für die Beschwerden dysfunktionalen Zahnersatz (Abb. 1). Nach Hergenroether² gleicht der Körper Abweichungen im orofazialen System durch Fehlhaltungen aus. Neben Beschwerdefreiheit erhofft sich die Patientin von der neuen Zahnversorgung zudem eine Korrektur der eingefallenen Oberlippe. Darüber hinaus teilt sie mit, dass ihre Zunge beim Sprechen eingeeengt ist und dies zu unerwünschten Zischlauten führt.

Daraufhin beginnt in enger Abstimmung zwischen Physiotherapeut, Behandler und Labor eine umfassende Diagnostik. Diese besteht zunächst darin, die dentale Historie zu erheben. 2006 wurde die Patientin im Oberkiefer mit einer herausnehmbaren Teleskoparbeit versorgt. Sichtbar sind im Oberkiefer vier Implantate, eine Schraube (21) sowie

Zusammenfassung

Wenn die Okklusionsebene einer Versorgung nicht den physiologischen Gegebenheiten entspricht, führt das häufig zu körperlichen Problemen, wie Verspannungen und Kopfschmerzen. Gezeigt wird ein Fall, in dem unter anderem die patientenindividuellen Bewegungsdaten erhoben und eine unmanipulierte Zentrik ermittelt wurden, was am Ende dazu führte, dass die Patientin beschwerdefrei wurde. Wichtiger Zwischenschritt dahin war die Herstellung zweier therapeutischer Prototypen.

Indizes

Implantatprothetik, Vollkeramik, Labialverblendung, PlaneSystem®



Abb. 1 Die Patientin leidet unter ganzkörperlichen Beschwerden. Als Grund hierfür vermutet der Physiotherapeut dysfunktionalen Zahnersatz. Die Diagnose beginnt.



ein wurzelbehandelter Zahn (15). Im Unterkiefer wurden sechs Implantate (SPI® Element, Thommen Medical, Grenchen, Schweiz) inseriert (Abb. 2).

Nach einer Implantat-Überabformung fertigte der damalige Zahntechniker individuelle Abutments (zugleich Primärteile) und eine Doppelkronenprothese. Der vorhandene Zahnersatz im Oberkiefer wurde entsprechend umgearbeitet (Abb. 3a bis c).

Der bestehende Zahnersatz wird analysiert. Das seitliche Fernröntgenbild (Abb. 4) offenbart, dass der Zahnersatz funktionell nicht korrekt gestaltet ist bzw. nicht den patientenspezifischen Vorgaben entspricht. Es besteht kaum okklusaler Kontakt im Molarenbereich, sondern vorwiegend auf den Frontzähnen.

Probleme der Modellübertragung

Die erste Betrachtung der digitalisierten Modelle zeigt, dass die Okklusionsebene nicht den physiologischen Gegebenheiten entspricht. Um dies zu kompensieren, wird die Patientin in eine körperliche Fehlhaltung gedrängt. Um den alten Zahnersatz herzustellen, wurden die Modelle auf Basis eines Gesichtsbogens in den Artikulator übertragen. Referenz am Schädel für das Herstellen des alten Zahnersatzes bildete zum damali-

gen Zeitpunkt die Frankfurter Horizontale (Abb. 5a, blaue Linie) als arbiträre Achse. Für die patientenindividuelle Wiedergabe der Ebenen fehlten dem Zahntechniker daher wichtige Informationen. Dies könnte der Grund für die falsch interpretierte Okklusionsebene sein.

Zwar stellt sich die Positionierung der Okklusionsebene im Bezug zur Frankfurter Horizontalen im Artikulator gut dar (Abb. 5b), doch die reale Situation offenbart ein anderes Bild. Mit schädelbezüglichen statt schädelspezifischen Referenzen zu arbeiten, erschwert die Kommunikation zwischen Zahnarzt und Zahntechniker. Die Situation aus dem Mund/Schädel ist nicht identisch mit dem Laborartikulator. In Studien, unter anderem von Xie et al.⁷, stellten Wissenschaftler fest, dass die Verbindungslinie vom Unter- rand des Nasenflügels zum Mittelpunkt des Tragus, also die sogenannte Ala-Tra-

gus-Ebene, eine genauere Parallelität zur Okklusionslinie aufweist als die häufig verwendeten Campersche oder Frankfurter Ebene. Die Ala-Tragus-Linie kann patientenindividuell variieren, es finden sich Asymmetrien. Um die Okklusionsebene zuverlässig zu reproduzieren, ist es daher notwendig, sie unabhängig von der skelettalen Klasse abzugreifen.

Die Antwort auf die Frage, in welchem Ausmaß die Okklusionsebene des Zahnersatzes von der physiologischen Situation abweicht, ergibt sich aus einer Messung, zu deren Referenz eine Nulllinie dient. Nulllinien sind zuverlässige und reproduzierbare Referenzlinien, anhand derer z. B. in der Software verschiedene Parameter evaluiert werden, unter anderem

- von okklusalen Abweichungen vom Zahnbogen,
- von lateralen Abweichungen der Ebene,
- von palatinal.

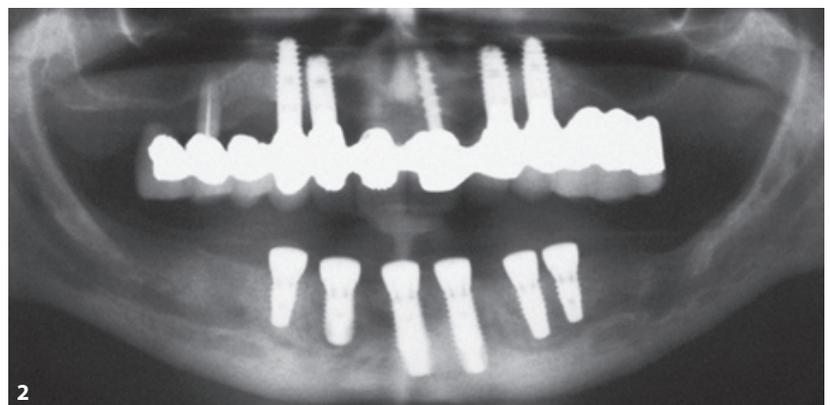
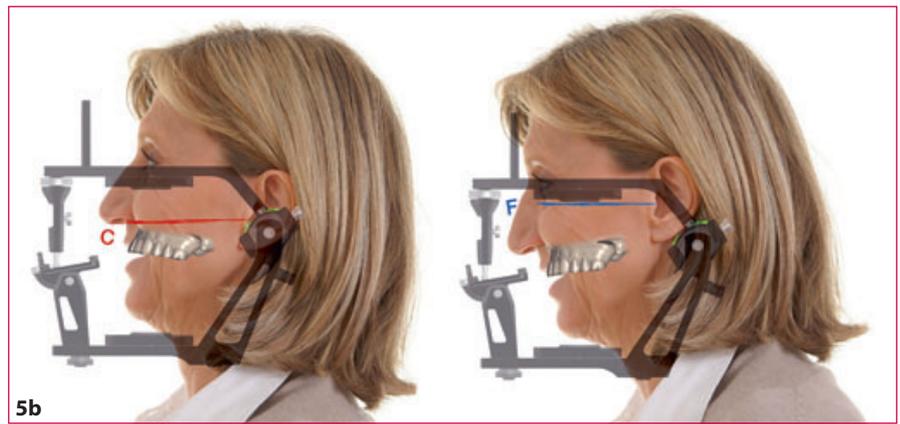


Abb. 2 Initiale Situation: Das Röntgenbild zeigt im Oberkiefer eine herausnehmbare Teleskoparbeit, vier Implantate, eine Schraube (21) sowie einen wurzelbehandelter Zahn (15); im Unterkiefer sind sechs Implantate inseriert. **Abb. 3a bis c** Die Versorgung zu Behandlungsbeginn.



Abb. 4 Im Fernröntgenbild wird deutlich, dass im Molarenbereich kaum okklusaler Kontakt besteht. **Abb. 5a** Um die alte Zahnversorgung zu erstellen, wurde die Frankfurter Horizontale als Referenz am Schädel genutzt. Wichtige Informationen fehlten, was zur falsch interpretierten Okklusionslinie geführt haben könnte.

Abb. 5b Die Situation im Mund/Schädel ist nicht identisch mit der Situation im Laborartikulator. Schädel-spezifische Referenzen sind schädelbezüglichen Referenzen vorzuziehen. Dies erleichtert die Kommunikation zwischen Behandler und Zahntechniker.



Identifizierung der physiologischen Situation

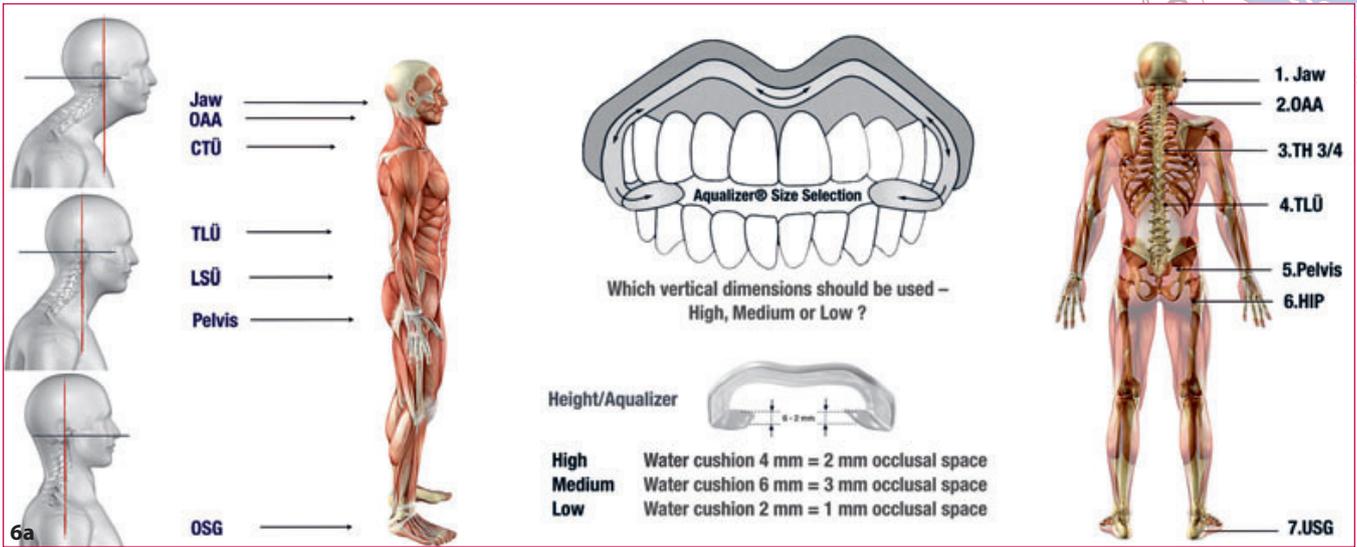
Hierfür positioniert sich die Patientin in der Natural Head Position (NHP). Die Natural Head Position ist die natürliche Körperhaltung (ohne exogene Einflüsse), in der sich die Patientin im Gleichgewicht befindet und sich selbst im Spiegel in die Augen sieht. In einer Fünf-Jahres-Studie von Cooke¹ zeigte sich, dass ein Patient seine natürliche Kopfhaltung nur um bis zu 1 bis 2° variiert, sobald er sich aufrecht stehend in einem Spiegel direkt in die Augen sieht. Gestützt wird dieses Ergebnis von einer 15-Jahres-Studie von Peng et al.³

In der Natural Head Position werden das kraniofaziale Wachstum, die Positionierung des Zahnersatzes im Schädel

sowie der Sprechabstand beurteilt. Jeder Mensch hat eine starke und eine schwache Gesichtshälfte, eine normale Asymmetrie, die bei der Herstellung von Zahnrestorationen unbedingt beachtet werden muss. Zudem wurden in kieferorthopädischen Studien, wie etwa von van den Linden, die Referenz des Sechsters (Kauzentrum) im orofazialen System und die Abhängigkeit zum Wachstum dargestellt⁴⁻⁶. Beim Prüfen der Sprechmotorik zeigt sich, dass die Patientin beim Sprechen den Kopf nach vorn schiebt (Kopfvorhaltung) und beim Zubeißen nach hinten einsackt. Diese Analyse übernimmt der Physiotherapeut. Am Skelett können nach Hergenroether² sieben Ausgleichspunkte definiert werden: von lateral für die Kopfvor- oder -rückhalte, von frontal für die Rotation.

Basierend auf der Analyse bestätigt sich, dass der vorhandene Zahnersatz in der Vertikalen insuffizient ist. Für eine neue Restauration muss die vertikale Dimension (VDO) aufgebaut werden. Um die Unterkieferlage auszubalancieren (zu neutralisieren), dient ein Aqualizer. Dieser flexible Okklusalbehelf besteht aus zwei mit Flüssigkeiten gefüllten Kissen, die miteinander verbunden sind und nach der interokklusalen Platzierung miteinander kommunizieren. Nach dem Einsetzen des Aqualizers findet die Patientin eine komfortable, beschwerdefreie Position (MCP = most comfortable position) und korrigiert die Höhe selbstständig (Abb. 6a bis c).

Nach der Neutralisierung mit dem Aqualizer wird aus einem Registriermaterial ein Frontzahn-Jig in korrekter Höhe



angefertigt. Nach dem Bearbeiten des Jigs verbleibt ein punktförmiger mittlerer Unterkiefer-Inzisalkontaktpunkt. Die Verlängerung zur Schädelmitte wird auf dem Jig markiert. Bereits durch den anterioren Jig normalisiert sich die Kopfhaltung im physiologischen Bereich. Der Zahnbogen des vorhandenen Zahnersatzes ist zu klein und wird mit Silikon aufgebaut. Hierbei findet zugleich die Oberlippe Unterstützung, was sich unter anderem auf die Ästhetik auswirkt. Mit Frontzahn-Jig und in Silikon erweitertem Zahnbogen sind die Asymmetrie der beiden Gesichtshälften (Gesichtshälfte rechts tiefer, Gesichtshälfte links höher) sowie die erreichte physiologische Vertikaldimension gut sichtbar (Abb. 7).

Nun werden die im Folgenden als Landmarks bezeichneten anatomischen Orientierungspunkte analysiert, z. B. Frenulum superior, Frenulum inferior, Ala-Tragus, Kieferwinkel, Os zygomaticum, in Relation zur Zahnversorgung bei der Sprechmotorik. Die Situation ähnelt der Diagnostik des Fernröntgenbildes, wobei mit dem Röntgenbild keine Aussagen über die Muskulatur getroffen werden können.

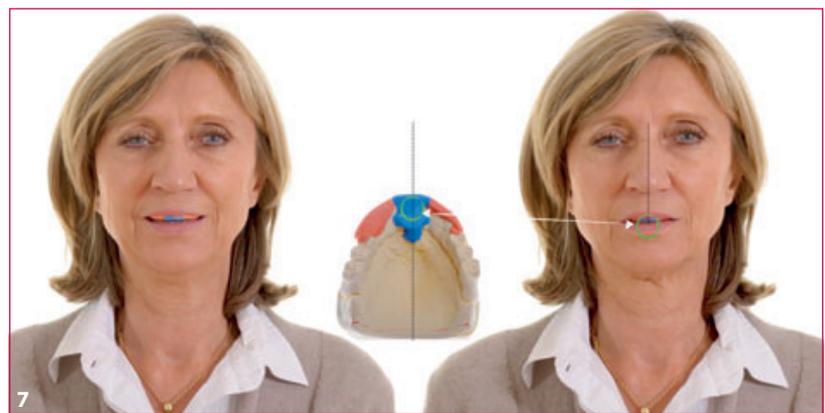


Abb. 6a bis c Über einen flexiblen Okklusalbehelf (Aqualizer) wird die gegenwärtige Bisslage neutralisiert. Die Patientin findet eine komfortable, beschwerdefreie Position (MCP = most comfortable position) und korrigiert die Vertikaldimension selbstständig. Abweichungen im orofazialen System gleicht der Körper über sieben Ausgleichspunkte aus. **Abb. 7** Patientin mit Frontzahn-Jig und mit silikonerweitertem Zahnbogen. Die neue physiologische Vertikaldimension sowie die Asymmetrie der Gesichtshälften sind gut erkennbar.

Artikulieren der Modelle

Für das Artikulieren der Modelle wird der Stützstift am Artikulator auf 0 gestellt (Abb. 8). Die physiologische Vertikaldimension ist gemeinsam mit der Patientin erarbeitet worden und sollte am Artikulator nicht nachträglich verändert werden.

Die Informationen zur Positionierung des Schädels werden auf den PlaneFinder® übertragen und die Natural Head Position überprüft. Referenz bildet erneut die Nulllinie. Die Ala-Tragus-Ebene gibt vor, nach welcher Ebene die neue Zahnversorgung erstellt werden muss. Validiert wird eine Inklination von 7°. Die Messwinkel (Ala-Tragus-Winkel) sind äquivalent zum Arbeitstisch am Artikulator. Somit liegt dem Zahntechniker nun 1:1 die physiologische Situation aus dem Patientenmund vor (Abb. 9).

Die anzustrebende Okklusionsebene der geplanten Zahnversorgung (+7°) weicht um 11° deutlich von der Okklusionslinie des alten Zahnersatzes (-4°) ab (Abb. 10).

Herstellung eines Zahnprototyps

Bei der Erhöhung der vertikalen Dimension (VDO) ist ein therapeutischer Zahnprototyp ratsam. Die Herstellung basiert auf den bei der Diagnostik und Analyse ermittelten Informationen. Ohne jegliche invasive Maßnahme wird für den Oberkiefer eine Kunststoffrestauration aus zahnfarbenem Material (Temp Premium Flexible; Zirkonzahn, Gais, Italien) gefräst und mit Gingiva-Komposit-Masse verblendet. Um die Höhe im Unterkiefer auszugleichen, werden Table-Tops gefertigt (Abb. 11).

Der Prototyp dient dazu, die angestrebte Situation zu überprüfen. Die Patientin beurteilt während der kommenden Wochen, ob die körperlichen Beschwerden mit dem eingesetzten Proto-

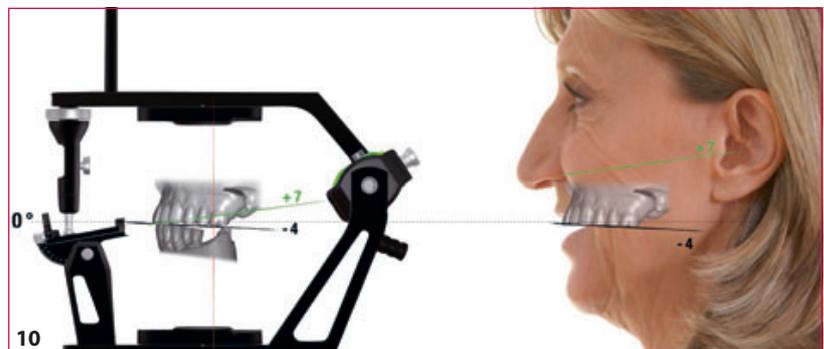
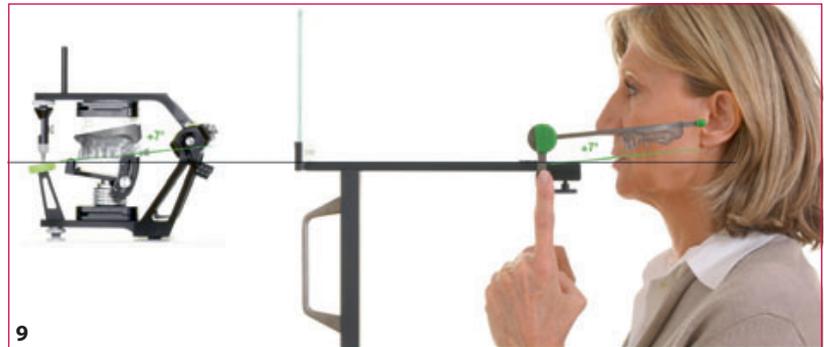


Abb. 8 Die erarbeitete physiologische Bisshöhe wird im Artikulator PS1 eingestellt. Hierzu wird der Stützstift auf 0 gestellt. Diese Höhe sollte nicht mehr verändert werden. **Abb. 9** Situation mit eingblendeter Zahnversorgung im Artikulator und Überprüfung im PlaneSystem®. **Abb. 10** Das Bild aus lateraler Sicht mit eingblendetem Situationsmodell (Oberkiefer) illustriert die Abweichung zwischen Ala-Tragus-Linie (grün; Verbindungslinie vom Nasenflügel zum Tragus, Eingang äußerer Gehörgang) und aktueller Okklusionsebene (schwarz). Die Differenz beträgt 11°. **Abb. 11** Um die vertikale Dimension (VDO) zu erhöhen, wird ein therapeutischer Zahnprototyp erstellt.



typ nachlassen. Bereits nach kurzer Zeit entscheidet sie sich, die Table-Tops im Unterkiefer fest einkleben zu lassen und im Oberkiefer ausschließlich den Prototypen zu tragen (Abb. 12).

Zwischenfazit

Durch das patientenspezifische Abgreifen der Information navigierte sich das

prothetische Arbeitsteam sicher zum Zwischenziel, dem therapeutischen Zahnprototyp. Durch das Registrieren der Kopfhaltung, das Erfassen der Gesichtsproportionen, die Modellanalyse, die Analyse der patientenindividuellen Bewegungsdaten sowie das Darstellen der Unterkieferposition in unmanipulierter Zentrik ist es gelungen, die neuen Restaurationen (therapeutischer Proto-

typ) an der natürlichen Okklusionsebene auszurichten. Die Patientin trägt für ca. ein Jahr den therapeutischen Prototyp. Während dieses Zeitraums stellt sich der Körper wieder auf die physiologische Okklusion ein. Nicht nur ästhetisch ist eine deutliche Veränderung wahrnehmbar. Viel wichtiger: Die Patientin ist nun völlig beschwerdefrei. Sie fühlt sich mit dem eingesetzten Prototyp wohl und gibt an, dass sie beim Sprechen nun deutlich mehr Platz für die Zunge hat (Abb. 13).



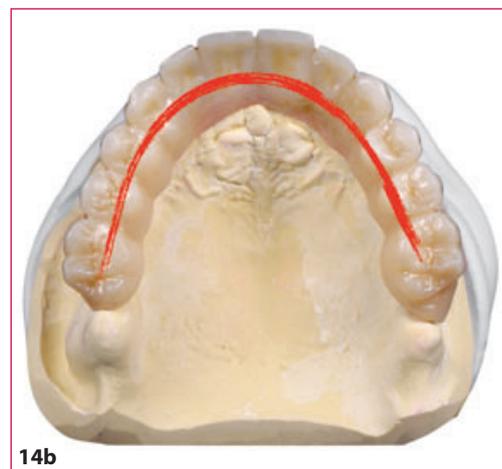
12



13



14a

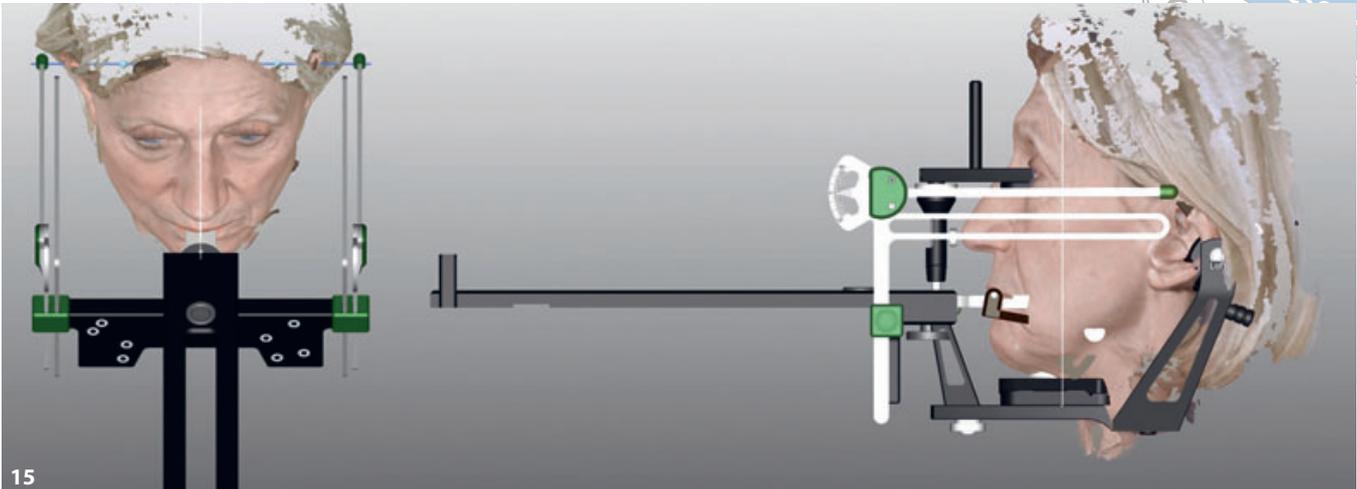


14b

Planung der definitiven Versorgung

Nun wird die definitive Zahnversorgung geplant. Der therapeutische Prototyp dient hierfür als Grundlage. Allerdings sind die Implantate nicht optimal positioniert. Auf dieser Basis den Zahnersatz zu fertigen, würde den Zungenraum erneut einengen. Der Kunststoffprototyp ist in diesem Bereich sehr dünn ausgeschliffen, was bei der finalen Restauration so nicht möglich ist (Abb. 14a und b). Daher müssen die Implantate neu geplant werden.

Abb. 12 Beim Probetragen des therapeutischen Prototyps über einen längeren Zeitraum hinweg überprüft die Patientin Phonetik, Ästhetik, Funktion und ob die körperlichen Beschwerden nachlassen. **Abb. 13** Deutlich sichtbare Veränderung: Gegenüberstellung der Fotos mit altem Zahnersatz (links) und mit eingesetztem Prototyp (rechts). **Abb. 14a und b** Für die Herstellung der finalen Zahnversorgung sind die Implantate nicht optimal gesetzt und müssen neu geplant werden.



Import der Informationen in die Software

Der in der Zahnarztpraxis mit dem Face Hunter (Zirkonzahn) erstellte 3-D-Gesichtsscan wird in die Software Zirkonzahn.Scan importiert und der Schädel im virtuellen Artikulator positioniert (Abb. 15 und 16). Hierfür werden in der Software Schädelmitte und Okklusions-ebene eingerichtet. Das Modellpaar mit digitalisiertem Prototyp wird mit dem 3-D-Gesichtsscan zusammengeführt. Nun liegen alle patientenspezifischen Informationen in der Scansoftware vor und können für die virtuelle Planung der Implantatpositionen genutzt werden.

Die Daten aus der Scansoftware werden in die Implantat-Planungssoftware Zirkonzahn.Implant-Planner importiert. Die im Vorfeld validierten Informationen (Diagnostik, Analyse) liegen digital vor und dienen damit als wichtige Grundlage, um die Implantatpositionen festzulegen. Das Einblenden des Situationsmodells und/oder des Prototyps liefert hilfreiche Informationen für die Position der Implantate (Backward-Planning). Der Querschnitt der DVT visualisiert die anatomische Knochensituation. Im Zirkonzahn.Implant-Planner kann unter ande-

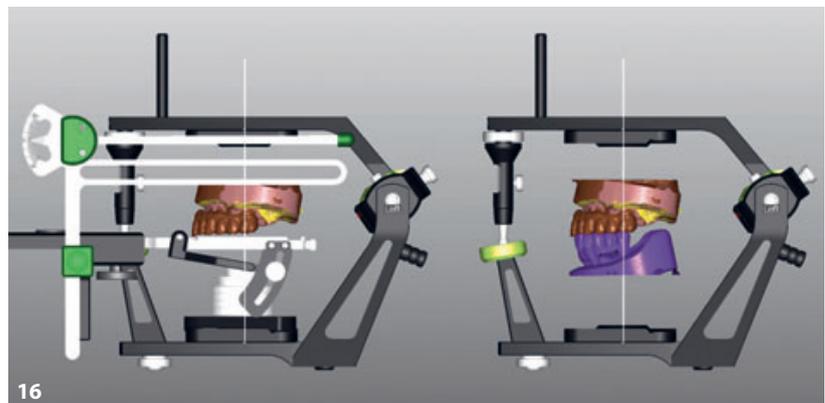


Abb. 15 und 16 Digitales Einartikulieren im virtuellen Artikulator auf Basis von 3-D-Gesichtsscans .

rem definiert werden, wo der Übergang vom Knochen zur Zahnversorgung verlaufen soll. Das Einblenden des 3-D-Gesichtsscans in Kombination mit dem Prototypen (feine Linie in den DVT-Bildern) generiert wichtige Informationen (Abb. 17).

Implantate und 2. Prototyp

Basierend auf der Planung werden im posterioren Bereich des Oberkiefers vier zusätzliche Implantate (Thommen Medical) inseriert und die Schraube in Regio 21 entfernt. Die vier bereits vorhandenen Implantate im Frontzahnbereich

werden mit anderen Aufbauten versehen. Zahn 15 (Teleskop) bleibt zur vorübergehenden Stabilisierung vorerst erhalten (Abb. 18 und 19).

Nach der Osseointegration der inserierten Implantate im posterioren Bereich wird die langzeitprovisorische Restauration (Prototyp 2) für den Oberkiefer auf Grundlage des leicht modifizierten therapeutischen Prototyps angefertigt. Dank der konsequenten Vorarbeit kann der Datensatz für die Fertigung der Restauration 1:1 übernommen werden (Abb. 20).

Die Restauration wird aus zahnfarbenem Kunststoff monolithisch gefräst,

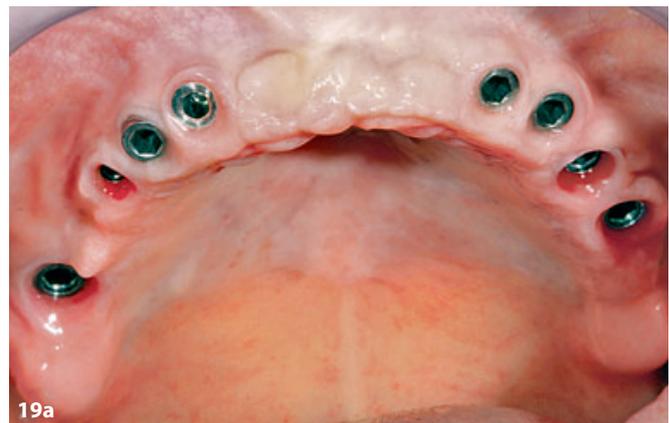
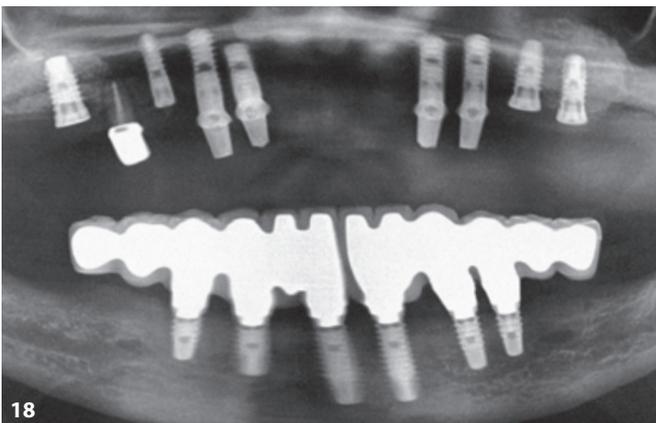
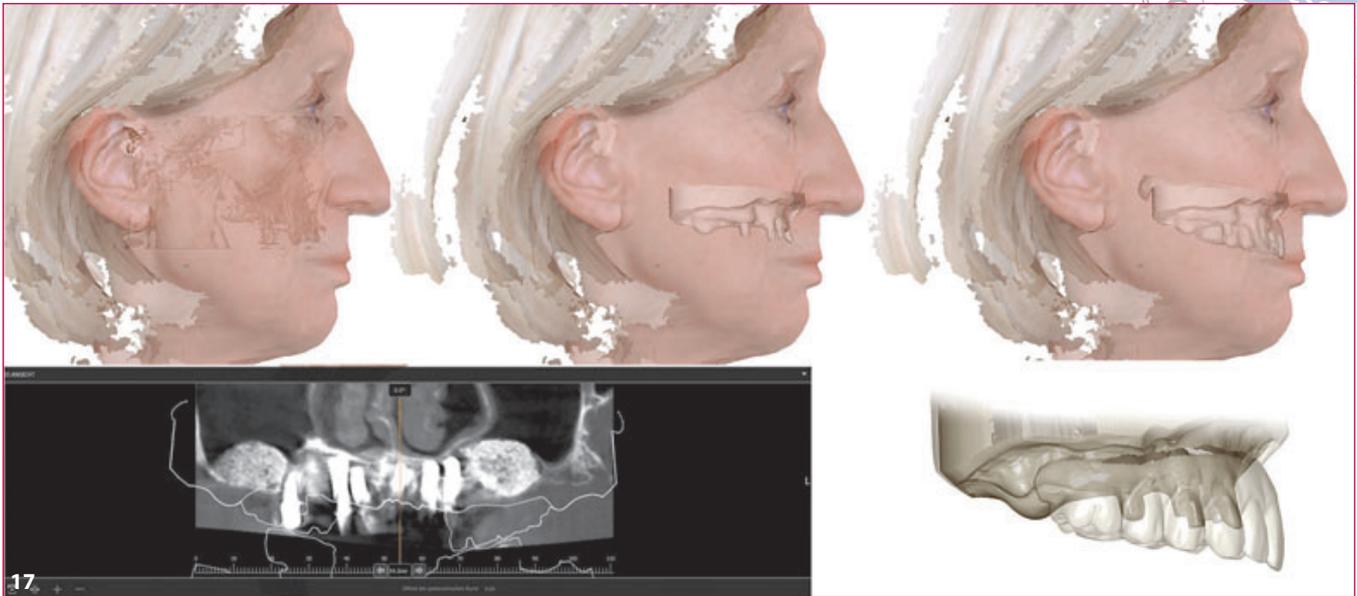


Abb. 17 Das Zusammenfügen aller verfügbaren Patienteninformation bietet gute Möglichkeiten für die Implantatplanung (Backward-Planung). Deutlich wird unter anderem, wie hauchdünn der Prototyp palatinal gestaltet ist und wie wenig Platz für die Restauration vorhanden ist. Labial zeigt sich der Stützbedarf des Oberlippenprofils. **Abb. 18 und 19a bis c** Neue Implantatsituation nach dem Einheilen: Im Oberkiefer wurden vier zusätzliche Implantate inseriert.



20



21a



21b



21c

Abb. 20 Auf Basis des therapeutischen Prototyps wird nach dem Einheilen der Implantate ein zweiter Prototyp als Zwischenschritt auf dem Weg zur finalen Restauration erstellt. **Abb. 21a bis c** Über den langzeitprovisorischen Oberkiefer-Prototyp 2 wird die finale Versorgung optimal vorbereitet. Im Unterkiefer werden Komposit-Table-Tops auf der vorhandenen Restauration befestigt. **Abb. 21d** 3-D-Gesichtsscan mit eingblendetem Prototyp im Oberkiefer und der aktuellen Situation (Table-Tops) im Unterkiefer.



21d

mit Kompositmasse verblendet und im Mund verschraubt. Im Unterkiefer werden die neuen Komposit-Table-Tops auf der vorhandenen Restauration befestigt (Abb. 21a bis d).

Die Patientin entscheidet sich während der therapeutischen Phase auch für

einen neuen Zahnersatz im Unterkiefer. Hier soll ebenfalls zunächst ein Prototyp gefertigt werden (Abb. 22).

Während einer Tragezeit des Langzeitprovisoriums im Oberkiefer (ca. zwölf Monate) und des Unterkieferprototyps (ca. sechs Monate) stabilisiert sich die

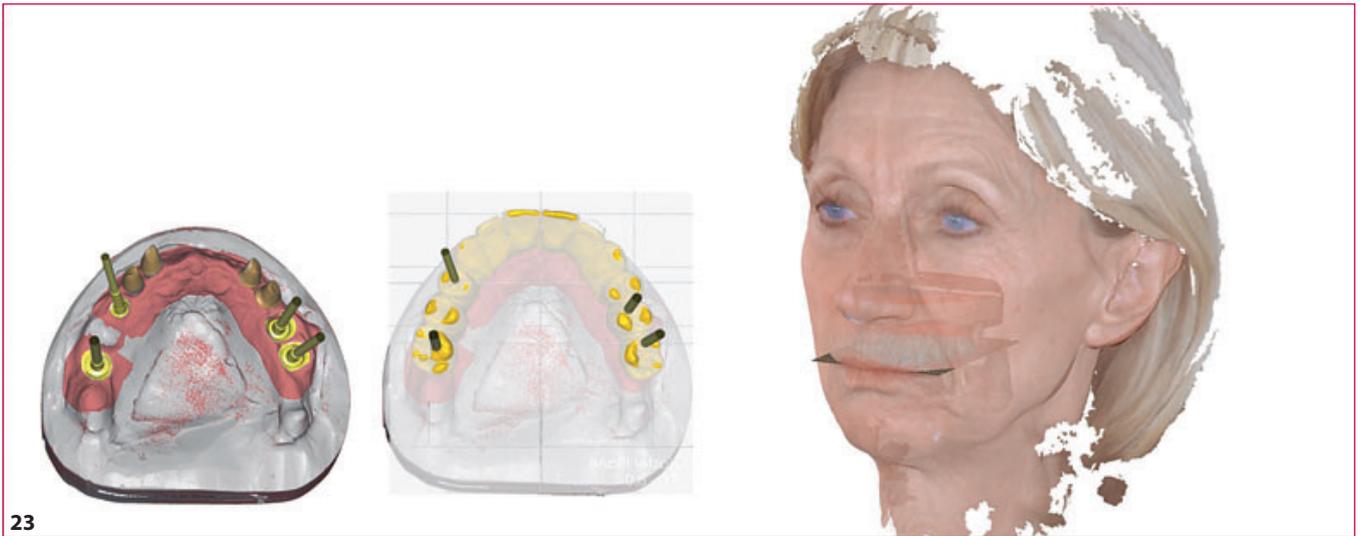
Bisslage. Die Patientin überprüft während dieser Zeit Tragekomfort, Hygienefähigkeit, die funktionellen Gegebenheiten und natürlich die Ästhetik. Alles ist zu ihrer Zufriedenheit. Die Phonation ist nicht mehr gestört. Sie fühlt sich sichtlich wohl mit der Versorgung und wünschte sich



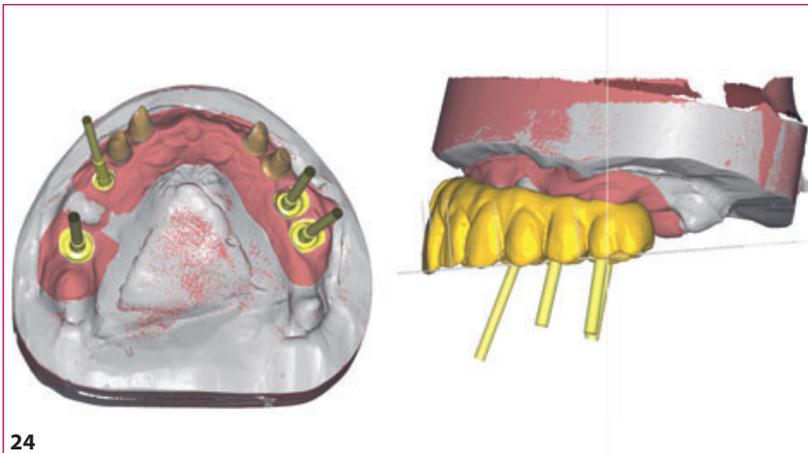
22a



22b



23



24

Abb. 22 Die Patientin trägt im Oberkiefer den Prototyp 2 (Langzeitprovisorium) und den fertiggestellten Prototyp im Unterkiefer. Die validierte Bisslage ist exakt übernommen worden. **Abb. 23** Mit dem umfangreichen Datenpool der patientenspezifischen Informationen wird die finale Zirkonrestauration aus Prettau® 2 geplant. **Abb. 24** Die Aufbauten für die posterioren Implantate werden gefertigt und später direkt mit dem Gerüst verschraubt. Auf Basis dieser Situation wird das Zirkonoxidgerüst gefräst.

für die finale Versorgung lediglich eine etwas hellere Zahnfarbe. Sie ist schmerzfrei und hat keine Verspannungen mehr im Nackenbereich. Diese stabile Situation ist der optimale Zeitpunkt, um die finale Zahnversorgung anzufertigen.

Herstellung der definitiven Versorgung

Basis für die Gerüstkonstruktion der Oberkieferversorgung in der Software Zirkonzahn.Modellier ist erneut der Datenpool mit allen patientenspezifischen Informationen. Es soll ein Gerüst aus Prettau® 2 Zirkonoxid gefräst werden (Abb. 23 und 24). Für die vier Implantate im anterioren Bereich werden Pri-



märteile auf Titanklebebasen (zugleich Abutments) gefertigt. Der Datensatz gibt Form, Dimension und Inklination für die Herstellung der anterioren Abutments (Primärteile auf Titanklebebasen) vor. Keine Information aus der Vorarbeit ist verloren gegangen.

Nachdem die digitale Modellation fertiggestellt ist, wird sie mit dem 5+1-Achsen-Simultanfräsgesät M5 exakt in Prettau® 2 Zirkon umgesetzt (Abb. 25). Dieses Zirkon vereint hohe Biegefestigkeitswerte (bis 1300 MPa) mit sehr guten Transluzenzeigenschaften und eignet sich damit für zirkuläre, ästhetische Versorgungen.

Mit speziellen Einfärbeflüssigkeiten (Colour Liquid Prettau® 2 Aquarell) sowie Intensivfarben wird die Versorgung mit einer auf die Patientin abgestimmten Farbgebung versehen (Abb. 26).

Nachdem die Versorgung im Zirkonofen 700 Ultra-Vakuum bei 1600 °C dichtgesintert wurde, zeigt sich das Resultat der manuellen Bemalung. Ohne Nacharbeit ist eine gute farbgebende Basis entstanden (Abb. 27).

Lediglich die vestibulären Bereiche werden verblendet. Alle anderen Anteile sind monolithisch gefertigt. Nach der Keramikschichtung ist die Restauration für die Bemalung mit ICE Zirkon Malfarben 3D by Enrico Steger sowie für den finalen Glanzbrand vorbereitet (Abb. 28).



Abb. 25 Das gefräste Prettau® 2 Zirkonoxidgerüst vor dem Einfärben und der Dicht-sinterung. **Abb. 26** Die vorgesinterte Prettau® 2 Struktur wird mit den Einfärbeflüssigkeiten Colour Liquid Prettau® 2 Aquarell und Intensivfarben bemalt und anschließend im Zirkonofen 700 Ultra-Vakuum gesintert. **Abb. 27** Das dichtgesinterte Gerüst ohne jegliche Nacharbeit. Es zeigt sich eine schöne Farb-basis. **Abb. 28** Nach der Keramikschichtung im vestibulären Bereich kann die Struktur mit ICE Zirkon Mal-farben 3D by Enrico Steger finalisiert werden.

Die ästhetisch final gestaltete Oberkieferversorgung (Abb. 29 und 30) ist im Oberkiefer im vestibulären Bereich verblendet, während die okklusalen und palatinalen Anteile monolithisch umgesetzt worden sind. Vor der Eingliederung

werden keramische Abutments (Primärteile) für die anterioren Implantate sowie posteriore Aufbauten mit der Versorgung verklebt und anschließend im Patientenum-mund verschraubt.



29



30

Abb. 29 Die patientenindividuell gestaltete finale Oberkieferzirkonversorgung aus Prettau® 2. **Abb. 30** Die finale Oberkieferrestauration wird mit den keramischen Abutments (Primärteile) für die anterioren Implantate versehen. Die posterioren Aufbauten werden mit der Restauration im Mund verschraubt.

Fazit

Nachdem die patientenindividuellen Referenzebenen mit dem PlaneSystem® ermittelt wurden, zeigte sich, dass die Okklusionsebene der bestehenden Versorgung (-4°) nicht den physiologischen Gegebenheiten entspricht. Indem die Kopfhaltung registriert, anatomische Landmarks erfasst, die Modelle und die patientenindividuellen Bewegungsdaten analysiert sowie die Unterkieferposition in unmanipulierter Zentrik dar-

gestellt wurde, ist es gelungen, einen ersten therapeutischen Prototypen an der neu definierten natürlichen Okklusionsebene (+7°) auszurichten. Der Prototyp führte zu Beschwerdefreiheit und bildete damit die Grundlage für die weiteren therapeutischen Schritte, die von Implantatplanung, über einen zweiten Prototypen mit ausreichender Tragezeit schließlich in einer finalen, langlebigen und ästhetischen Versorgung aus Prettau® 2 Zirkon resultierte (Abb. 31 bis 33).

Literatur

1. Cooke MS. Five-year reproducibility of natural head posture: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;97:487-494.
2. Hergenroether R. CMD-Patient in der Physiotherapie. *Zahntech Mag* 2015;18:260-267.
3. Peng L, Cooke MS. Fifteen-year reproducibility of natural head posture: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:82-88.
4. van der Linden FPGM. Development of the Human Dentition, ed 1. Quintessence Publishing, 2016.

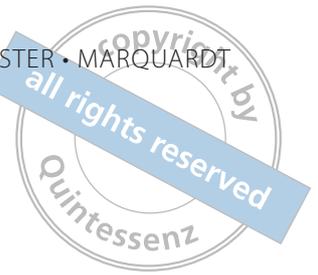


Abb. 31 bis 33 Dank ganzheitlicher Betrachtung, gezielter Planung und einer engen bereichsübergreifenden Zusammenarbeit ist die Patientin mit der Zirkonversorgung aus Prettau[®]2 ästhetisch und langlebig versorgt und konnte von ihren langjährigen ganzkörperlichen Beschwerden befreit werden.

5. van der Linden FPGM. Orthodontics With Fixed Appliances, ed 6. Quintessence Publishing, 1997.
6. van der Linden FPGM. Facial Growth and Facial Orthopedics. Quintessence Publishing, 1986.
7. Xie J, Zhao Y, Chao Y, Luo W. A cephalometric study on determining the orientation of occlusal plane. Hua Xi Yi Ke Da Xue Xue Bao 1993;24:422–425.



Udo Plaster
Plaster Dental-Technik
Emilienstraße 1
90489 Nürnberg
E-mail: info@plasterdental.de



Dr. Siegfried Marquardt
Adelhofstr. 1
83684 Tegernsee
E-Mail: info@dr-marquardt.de