

Umsetzung in der Praxis - ein Patientenfall

Von analog zu digital: Totalprothetik im Wandel Teil 3

Nachdem in den ersten beiden Teilen die theoretischen Grundlagen und die digitalen Hilfsmittel beschrieben wurden, soll nun der Blick auf die praktische Umsetzung gelenkt werden. Im Mittelpunkt steht ein realer Patientenfall, an dem zwei unterschiedliche Vorgehensweisen demonstriert werden.



In der Praxis treffen wir immer wieder auf zwei Ausgangssituationen:

- ① Patienten mit bereits vorhandener Prothese, die wertvolle Informationen für die Neugestaltung liefern können
- ② Patienten ohne jede Vorversorgung, bei denen sämtliche Informationen für die neue Prothese von Grund auf ermittelt werden müssen

Im vorliegenden Fall sollen beide Szenarien an einem Patienten gezeigt werden. Der Patient brachte seine getragenen Prothesen mit, sodass zunächst auf Grundlage dieser vorhandenen Versorgung gearbeitet wurde (Variante A). Parallel dazu zeigt dieser Fachbeitrag den digitalen Workflow für den Fall, dass keinerlei Vorversorgung vorliegt (Variante B).

Variante A: Nutzung vorhandener Prothese

Im ersten Schritt dienen die vom Patienten bereits getragenen Prothesen als Ausgangsbasis.

Zunächst erfolgt eine sorgfältige Bewertung hinsichtlich Ästhetik, Passung und Funktion. Dann werden die Prothesen unterfüttert, zentrisch fixiert und digital erfasst. Die



Autor

Ztm. Frank Poerschke ▪ ✉ frank.poerschke@merz-dental.de ▪ 🌐 www.merz-dental.de



▼ 1a bis ▼ 1c Prothesen mit einer typischen „Karriere“ – zunächst noch mit friktionsbasierten Halteelementen versehen, steht man nach Verlust der Restzähne vor der Entscheidung Neuanfertigung oder Weiterverwendung.

dabei gewonnenen Daten bilden die Grundlage für die anschließende digitale Neugestaltung. Auf diese Weise lassen sich bestehende Versorgungen als wertvolle Informationsquelle für eine präzise und zugleich effiziente Neuanfertigung nutzen.

Variante A: Ausgangssituation

Beide Prothesen wurden als Kombinationsprothese mit teleskopierenden Kronen auf 13, 33, 43 und 44 gefertigt. Diese vier letzten Zähne mussten extrahiert werden. So steht die Entscheidung zum Umbau der vorhandenen Prothese durch Auffüllung der Außenteleskope und Unterfütterung der Prothesen oder die Anfertigung neuer Prothesen für Ober- und Unterkiefer an. Die bisherigen Versorgungen sind durch Abnutzung und Materialalterung funktionell stark eingeschränkt (▼ 1a bis ▼ 1c).

Der Patient bemängelte aus seiner Sicht:

- unsicherer Halt, besonders im Unterkiefer
- Schwierigkeiten bei der Nahrungsaufnahme
- eingeschränkte Sprachverständlichkeit
- Verlust der vertikalen Dimension

Somit wurden einige Hinweise gegeben, die es zu verbessern galt. Bemerkenswert ist dabei immer wieder, dass als vorrangiges Kriterium der Halt einer Prothese kritisch beurteilt wird. Ästhetische Aspekte werden dagegen nur sehr selten genannt, meist aus der jahrelangen Gewöhnung an eine Situation.

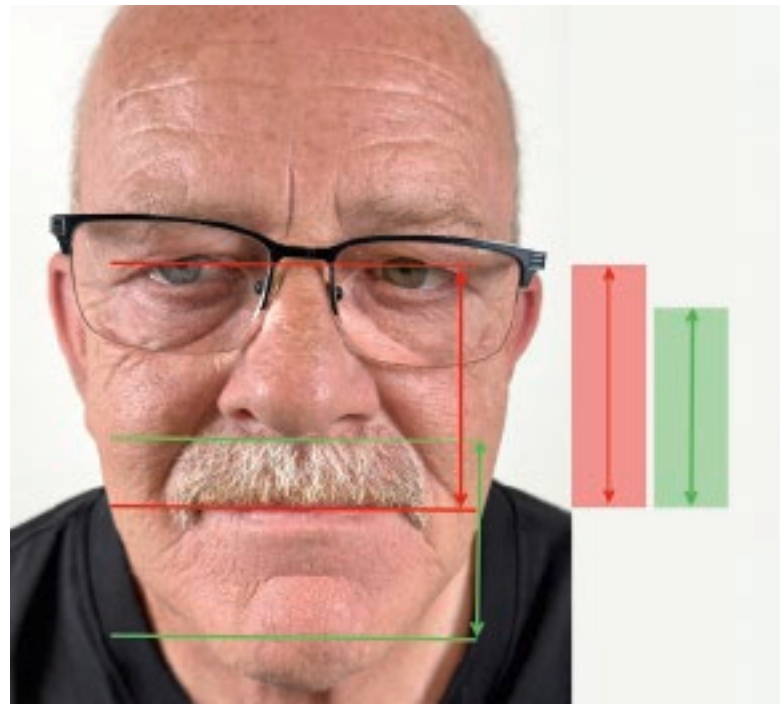
Die Verwendung einer getragenen Prothesenbasis bietet eine Reihe von Vorteilen: Sie ist bereits eingewöhnt, im Mund adaptiert und ermöglicht so eine deutlich stabilere Ausgangslage mit weniger Druckstellen und funktionellen Problemen. Auch die zentrische Relation ist meist etabliert und kann als Grundlage für die neue Versorgung dienen. Allerdings müssen mögliche Fehler, vor allem in Ästhetik und Funktion, sorgfältig erkannt und korrigiert werden, damit die Neuanfertigung zu einem verbesserten und nicht zu einem enttäuschenden Ergebnis führt.

Die Beurteilung einer vorhandenen Prothese erfolgt in drei Hauptbereichen: Ästhetik, Prothesenfundament und Funktion. Für jeden Bereich stehen spezifische Kriterien, Hilfsmittel zur Überprüfung sowie definierte Maßnahmen und Kommunikationswege zur Verfügung (► **Tabelle 1**).

Anhand der aufgenommenen Fotos – sowohl in frontaler als auch in seitlicher Ansicht – gehen wir in die Analyse des vorliegenden Patientenfalls. Es lässt sich bereits ein wesentlicher funktioneller Hinweis erkennen: Das Untergesicht wirkt im Verhältnis zum Obergesicht deutlich verkürzt (► **2a** und ► **2b**). Dies deutet auf eine reduzierte vertikale Dimension hin, die in der Regel durch den Verschleiß und die Abnutzung der Prothesen sowie durch eine fortschreitende Atrophie bedingt ist. In der weiteren Analyse muss daher geprüft werden, in welchem Umfang die Bisshöhe im Rahmen der Neuanfertigung angehoben werden sollte, um eine funktionelle und ästhetisch ausgewogene Versorgung zu erreichen.

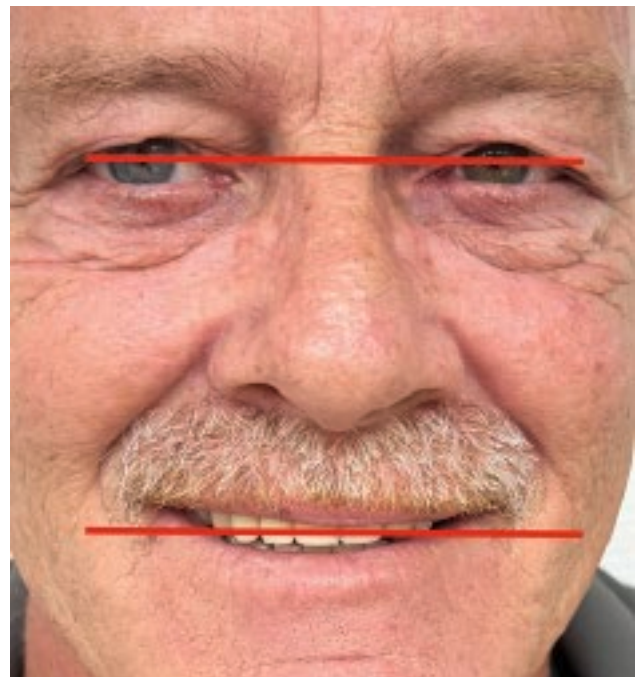
▲ **Tabelle 1**

Bereich	Hilfsmittel zur Überprüfung	Maßnahme und Medium
Ästhetik <ul style="list-style-type: none"> ■ Stimmt die Mitte zur Gesichtsmitte? ■ Sichtbarkeit der Frontzähne ■ Bukkaler Korridor ■ Okklusionsebene ■ Zahnstellung / Zahnfarbe 	^{BD} KeyPlane	Erfassung und Übertragung der Informationen per <ul style="list-style-type: none"> ■ Bild ■ Video ■ Checkliste
Prothesenfundament <ul style="list-style-type: none"> ■ Halt der Prothese in Ordnung? ■ Reicht eine Unterfütterung zur Wiederherstellung? ■ Fehlen wichtige, relevante Bereiche? ■ Können diese aufgebaut werden? ■ Können wir die Prothese noch verwenden – oder sind zu viele Änderungen erforderlich? 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Befragung ■ Kerr – Wachs ■ ^{BD}Impress ■ Abform-Silikone verschiedener Härtestufen 	Erfassung und Übertragung der Informationen per <ul style="list-style-type: none"> ■ Abformung ■ Scan
Funktion <ul style="list-style-type: none"> ■ Bisslage ■ Vertikale Dimension ■ Grad der Abnutzung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beobachtung des Sprechabstandes ■ Analyse von Bildern ■ Begutachtung des Zustandes der Kaufläche 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zentrisch korrekt zugeordnete und verschlüsselte Ober- und Unterkiefersituation ■ Wahl geeigneter Ersatzzähne



▼ 2a und ▼ 2b Ausgangssituation extraoral (Seitenansicht, Frontansicht): Die extraoralen Aufnahmen zeigen eine deutlich abgesunkene untere Gesichtshöhe sowie eine veränderte Lippenkontur. Das Verhältnis von Obergesicht zu Untergesicht sollte in etwa gleich sein. Somit kann über ein Foto das Missverhältnis sehr einfach ermittelt werden.

Bei Betrachtung der Situation in Abbildung ▼ 3a ist man geneigt eine (vom Patienten aus betrachtet) nach rechts „hängende“ Okklusionsebene zu erkennen. Bei genauer Betrachtung der Abbildungen ▼ 3a und ▼ 3b ist zu erkennen, dass die Zahnreihe



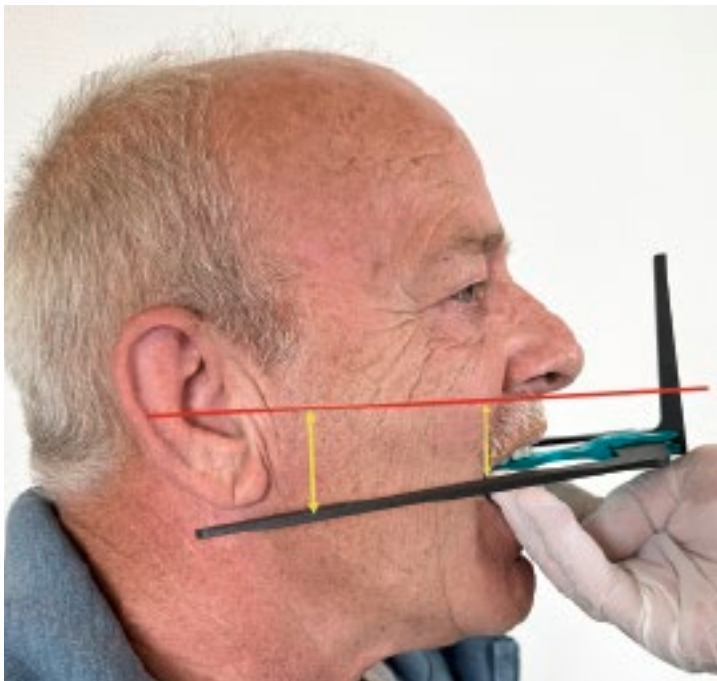
▼ 3a und ▼ 3b Die Frontalansicht mit leicht geöffnetem Mund zeigt den Verlauf der Zahnreihe. Hier kommen die ästhetischen Aspekte zur Beurteilung der Okklusionseben, der Sichtbarkeit der Frontzähne und die Ausrichtung zur Gesichtsmitte in Betracht.

nahezu perfekt zum Verlauf der Unterlippe ausgerichtet ist. Betrachtet und vergleicht man die rechte und linke Nasio-Labialfalte und die Augenpartie, so lässt sich erkennen, dass die rechte Gesichtshälfte insgesamt einen anderen Muskeltonus zur linken Hälfte des Gesichtes aufweist. Dadurch ist die Oberlippe rechtsseitig stärker aktiviert und gibt mehr Sicht auf die Zahnreihe frei. Um Gewissheit zu erhalten kann man eine schnelle Analyse des Bildes (wie in Teil 2 beschrieben) durchführen. Die Bipupillar-Linie dient als Hilfslinie zur Orientierung der Okklusionsebene. Eine einfache Parallel-Verschiebung einer zweiten Linie bringt Klarheit: Die Oberlippe gibt zwar durch den etwas stärkeren Muskel-Tonus rechtsseitig mehr Sicht auf die Zahnreihe frei – dennoch muss die Zahnreihe im ersten Quadranten um circa 1,5° nach cranial korrigiert werden.

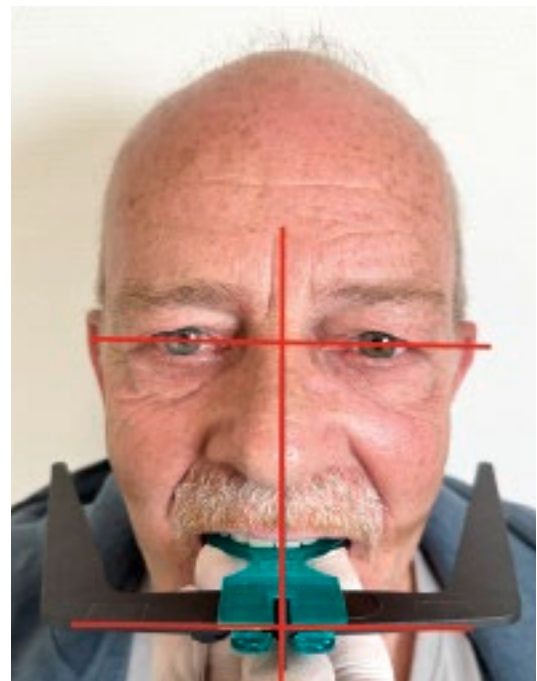


➤ 4 Die Bauteile der ^{BD}KEY Plane mit Finne und Inner-Plane. Die InnerPlane (türkisfarbenes Element) liegt als Datensatz zum Selbstdruck vor.

Für eine weitere Analyse ist die Verwendung der ^{BD}KEY Plane und ^{BD}KEY Fin in Verbindung mit der InnerPlane ein nützliches Hilfsmittel. Nach Montage der Bauteile der ^{BD}KEY Plane (➤ 4), können durch Anlegen an die Okklusionsebene einer Oberkieferprothese oder eines Bissregistrates die Relation zur Camper'schen Ebene verdeutlicht werden (➤ 5 und ➤ 6). Die Camper'sche Ebene verläuft annähernd parallel zur Okklusionsebene. Am Weichteilgewebe bilden der Mittelpunkt des Tragus und der untere Rand des Nasenflügels Orientierungspunkte, die durch Anlegen eines Mundspatels miteinander verbunden werden und bewertet werden können (im zweiten Teil wurden fälschlicherweise die Punkte in Bezug zum knöchernen Schädel angegeben). Um die Relation exakt zu übermitteln, ist ein seitliches Foto der Situation ein geeignetes Mittel der Dokumentation und Kommunikation. Mit einer einfachen Bildbearbeitungssoftware ist es schnell möglich, die Situation zu analysieren und zu verdeutlichen.



➤ 5 Durch Anlegen der ^{BD}KEY Plane und Bearbeitung der seitlichen Bildaufnahme wird deutlich, dass die Okklusionsebene im dorsalen Bereich nach cranial verlagert werden muss.



➤ 6 Die Finne wird zur Mittenachse des Gesichtes (Mitte der Nasenwurzelbasis und Mitte des Nasenrückens) ausgerichtet. In der Frontalansicht lässt sich die Mitte der ersten Inzisiven sehr gut beurteilen. Im vorliegenden Fall ist eine Korrektur nach Patienten-links um circa 1 mm indiziert.

Variante A: Zwischenfazit

Die bisherigen Maßnahmen haben noch nicht viel mit Digitalisierung zu tun. Es handelt sich um eine „analoge“ Betrachtung der Situation. Lediglich die Bearbeitung der Bilder zur Prüfung einiger ästhetischer und funktioneller Kriterien erfolgt digital. Es bedarf sehr viel Beobachtung bei dem Sammeln von Informationen, bevor man mit der Konstruktion einer Totalprothese beginnen kann. Das Wichtigste ist, die Informationen dem Konstrukteur verfügbar zu machen. Die Baltic Denture Checkliste eignet sich hierzu ganz besonders (► 7). Zu dem vorliegenden Patientenfall wurden folgende Informationen erfasst:

- Anhebung des vertikalen Abstandes um 2,5 mm
- Korrektur der Mitte um circa 1 mm nach Patienten-rechts
- Anhebung der Okklusionsebene im ersten Quadranten um circa 1,5° nach cranial (frontal betrachtet)
- Anhebung der Okklusionsebene nach cranial (dorsal betrachtet)

Variante A: Vorbereitung und digitale Erfassung

Die Teleskope wurden mit Hardbite Silikon verschlossen und es wurden eine Vor- sowie eine Feinabformung erstellt (► 8 und ► 9). Nach Unter-

Baltic Denture System Checkliste		merz DENTAL
Digital Denture - 100 % your way		
Datum	Vorname	Nachname
Interne Auftrags-Nr.	Patienten-Nr.	
Bitte benutzen Sie für diesen Patienten	*Load* * Zahnfarbe: <input type="checkbox"/> gelb <input type="checkbox"/> dunkel pink <input type="checkbox"/> dunkel pink * Farbe der Basis: <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> High Impact	
Optische Korrekturen	Korrektur der Präzision: im _____ mm <input type="checkbox"/> Patient rechts <input type="checkbox"/> Patient links Korrektur der Höhe der Zahnecke: im _____ mm <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> normal	
Verwendung des Prothesensystems	Korrektur der Größe der Zahnecke: im _____ mm <input type="checkbox"/> anheben <input type="checkbox"/> absenken Korrektur bukkaler Kontakt: <input type="checkbox"/> schärfen <input type="checkbox"/> nicht schärfen	
oder Angaben nach Disprote	<input type="checkbox"/> Änderung der Zahn-Form <input type="checkbox"/> Festsitz vorhanden <input type="checkbox"/> Änderung der Zahn-Farbe	
Prothesenabformung	<input type="checkbox"/> automatische Gestaltung <input type="checkbox"/> Silikonabformung <input type="checkbox"/> glatte Gestaltung <input type="checkbox"/> ausgeprägter Zahndruck <input type="checkbox"/> Ränder der Gaumenrücken <input type="checkbox"/> detaillierte Modellierung (M-Linie) <input type="checkbox"/> keine Korrektur der Form Prothese	
Fotos	<input type="checkbox"/> Foto Frontalansicht <input type="checkbox"/> Foto Profilansicht <input type="checkbox"/> Foto von oben <input type="checkbox"/> Foto von unten <input type="checkbox"/> Fotos zugesandt per E-Mail an folgende Adresse: _____	
Behandlungsstatus	<input type="checkbox"/> Ausgangslage (Altprothese(n)) unerfüllt und bestmögliche Lösung Beauftragung der Spezialabformung weitere Unterlagen gewünscht <input type="checkbox"/> Lufthilfen <input type="checkbox"/> Basisschablonen <input type="checkbox"/> anfertiger Basisschablonen <input type="checkbox"/> Abformung der Zahnecke <input type="checkbox"/> Knochentageplan gewünschte Modelle gewünscht: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
	Wächter Termin am _____	Fertigstellungszeitpunkt bis _____
www.merz-dental.de		
Merz Dental GmbH Tiefenort 1 20111 Lüneburg, Germany Tel. +49 (0) 5331 1 433 0 Fax +49 (0) 5331 1 433 433		

► 7 Viele zusätzliche Informationen können in der Baltic Denture System-Checkliste digital ausgefüllt und übermittelt werden.



► 8 Die Teleskope wurden mit Hardbite Silikon verschlossen und es wurde eine Vorabformung erstellt.



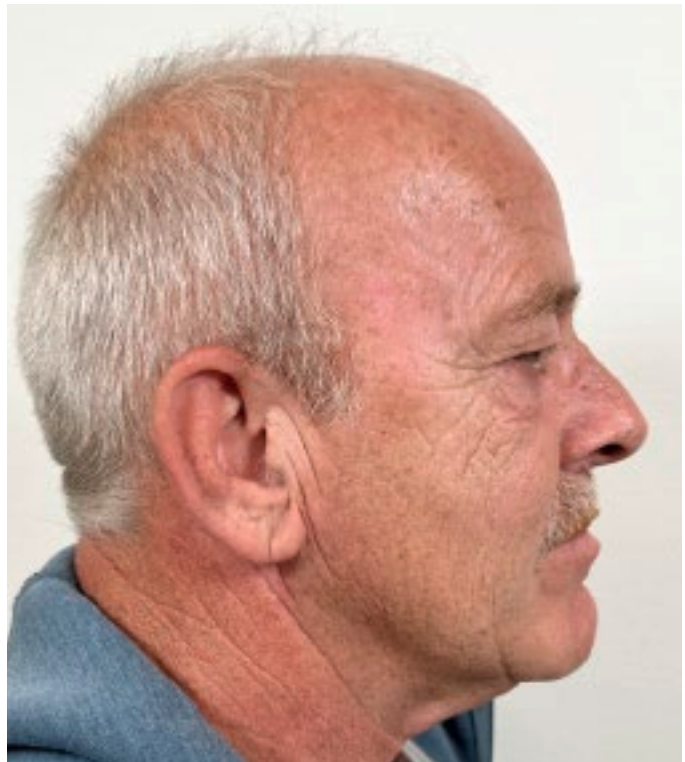
► 9 Eine Feinabformung erfolgte mit dünnfließendem Silikon.



► 10 Die vorhandenen Prothesen wurden mit Silikon-Abformmaterialien unterfüttert.

fütterung der vorhandenen Prothesen wurde ein Wachsstreifen zur Einstellung der vertikalen Dimension zur Hilfe genommen, um anschließend die Prothesen in zentrischer Relation zueinander zu verschlüsseln und extraoral zu scannen (► 10 bis ► 13).

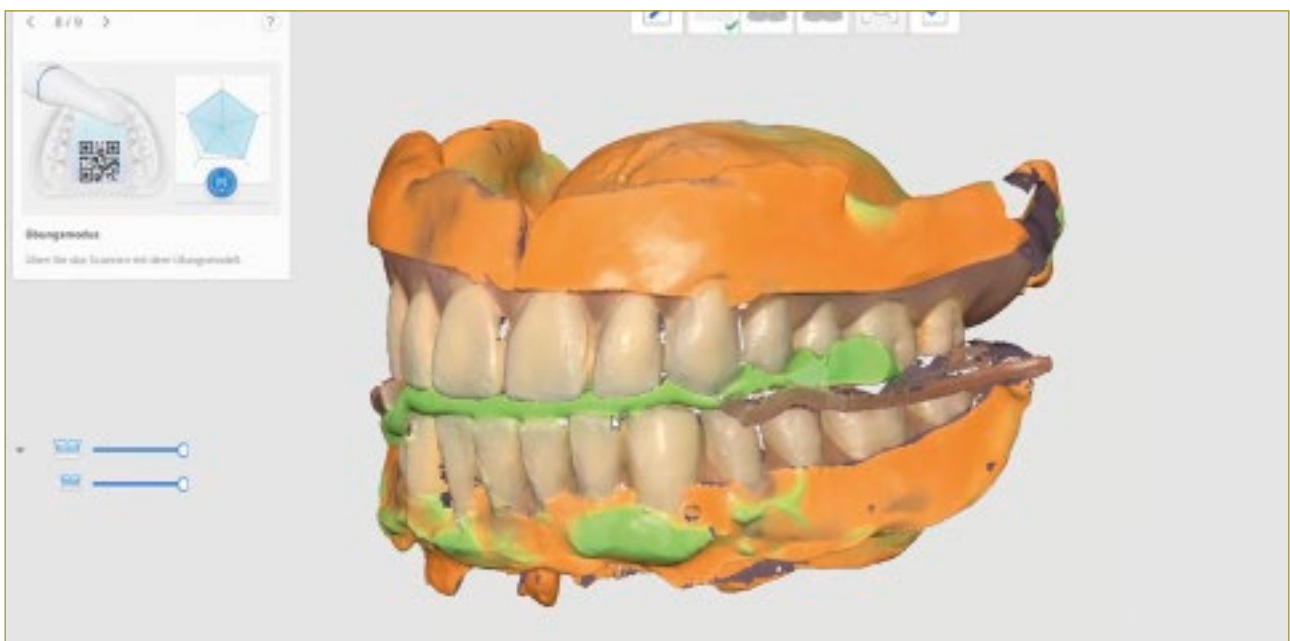
Die Erstellung der Unterlagen unter Nutzung von Scansystemen kann auf verschiedenen Wegen erfolgen. Für die digitale Verarbeitung von Kieferdaten gelten bestimmte Anforderungen, damit diese in der Software korrekt weiterverarbeitet werden können. Die Daten können entweder bereits ausgerichtet vorliegen oder in einem späteren Schritt über zusätzliche Referenzen zueinander in Beziehung gesetzt werden. Eine zentrale Rolle spielt dabei der sogenannte Vestibulär-Scan. Er liefert nicht nur wichtige Informationen zur Okklusionsebene, die für die spätere Positionierung der Zahnreihen maßgeblich ist, sondern ermöglicht auch die eindeutige Zuordnung von Ober- und Unterkieferdaten. Damit dieser Abgleich präzise erfolgen kann, ist es notwendig, dass zwischen den einzelnen Datensätzen ausreichend überlappende Bereiche vorhanden sind. Nur so lässt sich in der Software eine korrekte Lagebeziehung der Scans sicherstellen.



► 11a und ► 11b Zur Einstellung der vertikalen Dimension wurden Wachsstreifen auf die Zahnreihen gelegt. Der Vergleich mit Abbildung 2a und b zeigt eine deutliche Verbesserung der Physiognomie des Gesichtes.



► **12** Abschließend wurden die Prothesen in zentrischer Relation zueinander verschlüsselt.



► **13** Die Situation wurde mithilfe eines Intraoral-scanners außerhalb der Mundhöhle gescannt.

Abformung mit intraoralem Scanner (chairside) wie im vorliegenden Fall

- Vorgehen:** Nach einer konventionellen Abformung wird die abgeformte Prothese oder Funktionsabformung außerhalb des Mundes mit einem intraoralen Scanner digitalisiert.
- Vorteile:** Nutzung des vorhandenen Scanners in der Praxis; Zeitersparnis, da die Prothese(n) unmittelbar nach dem Scan wieder an den Patienten zurückgegeben werden kann / können.
- Nachteile:** Qualität der Daten abhängig von Abformung, Scannertyp und Erfahrung in der Handhabung

Abformung mit Desktop-Scanner (Labor)

- Vorgehen:** Die Abformung wird ins Labor geschickt und dort mit einem stationären Desktop-Scanner erfasst.
- Vorteile:** hohe Präzision und stabile Scanbedingungen; Nutzung etablierter Labortechnologie
- Nachteile:** zusätzlicher Arbeits- und Zeitaufwand durch Transport und Handling

Modellscan nach analoger Modellherstellung

Vorgehen: Aus der / den Abformung(en) werden zunächst Gipsmodelle erstellt, die dann in den Artikulator eingestellt und mit einer Bissnahme analog zusammengeführt werden. Die komplette Situation wird anschließend mit dem Desktop-Scanner digitalisiert.

Vorteile: Datensätze liegen je nach Scanstrategie des Scanners direkt in korrekter Relation (Ober- zu Unterkiefer) vor; Möglichkeit, bewährte analoge Arbeitsschritte einzubinden

Nachteile: zusätzlicher Material- und Zeitaufwand; potenzieller Genauigkeitsverlust durch Zwischenschritte

All-in-One-Scan der Prothesen (chair- oder labside)

Vorgehen: Eine Ober- und Unterkieferprothese, die zentrisch verschlüsselt wurde, wird vollständig eingescannt – entweder mit einem intraoralen Scanner (chairside) oder mit einem Desktop-Scanner (labside).

Vorteile: komplette Situation in einer Datei; einfache Weiterverarbeitung in der Software; Entfall der Erstellung von physischen Modellen; kein Einstellen von Modellen in einen physischen Artikulator

Nachteile: abhängig von korrekter Vorarbeit (zentrische Verschlüsselung)

Direkter Intraoralscan

Vorgehen: Der intraorale Scanner wird direkt im Mund des Patienten eingesetzt, um die Ober- und Unterkieferverhältnisse sowie die Bisslage zu erfassen.

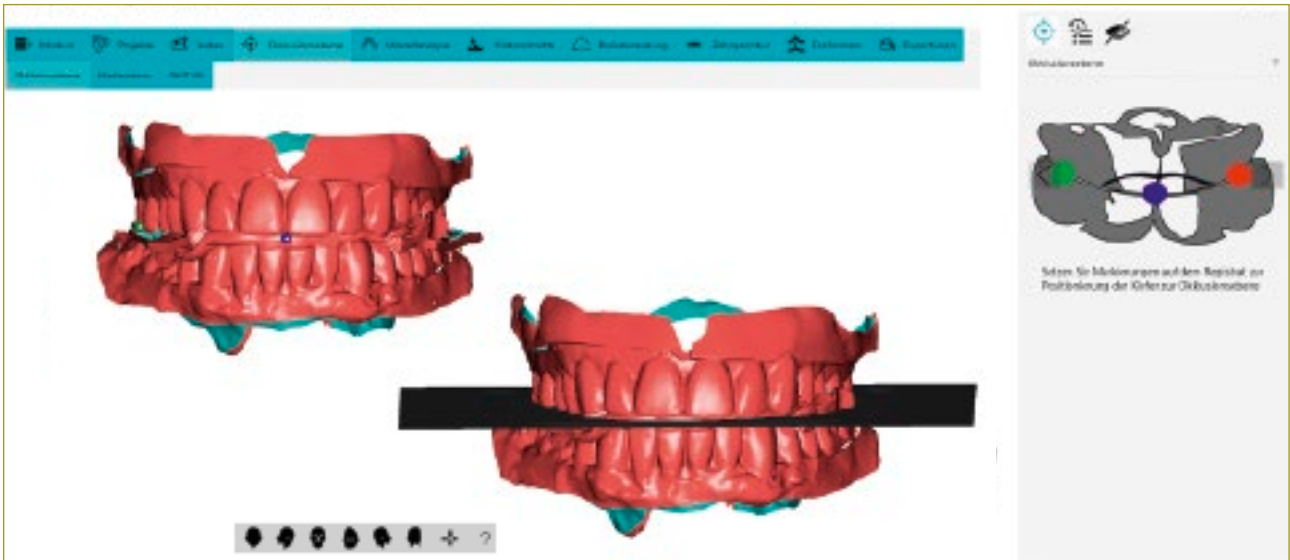
Achtung: Ein direkter Intraoralscan kann derzeit noch nicht empfohlen werden, da der Übergang von der beweglichen zur unbeweglichen Schleimhaut mit Funktionsabformungen wesentlich exakter erfasst werden kann. Intraorale Scanner vermögen (noch) nicht, die exakten Übergänge zu erfassen. Ein solches Verfahren sollte allenfalls zur Erstellung von Funktionslöffeln oder unterfütterbaren Basen verwendet werden, da die meist lückenhaften Ergebnisse dieser Scans in dem Schritt der Funktionsabformung korrigiert werden können.

Nachteile: erhöhte Anforderungen an Scanner und Bediener; eingeschränkte Erfassung bei zahnlosen Kiefern mit reduzierter Orientierung

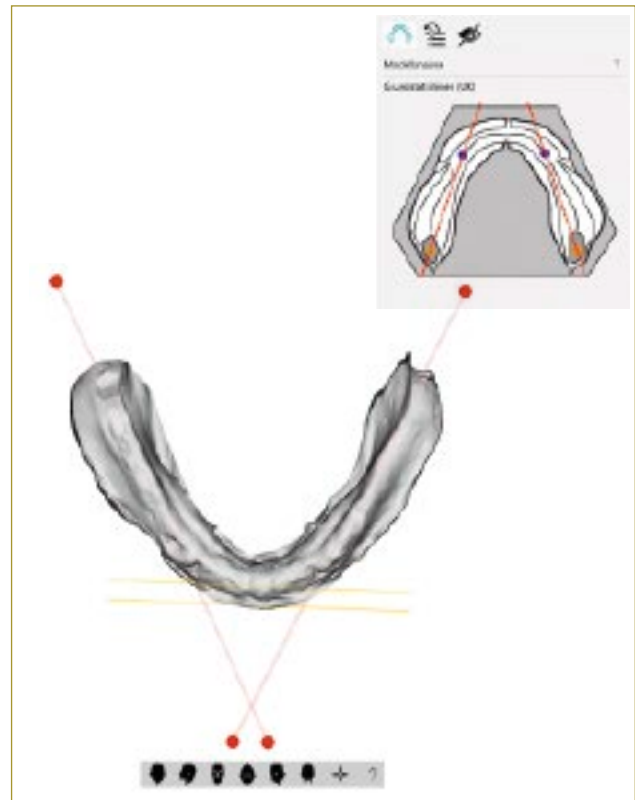
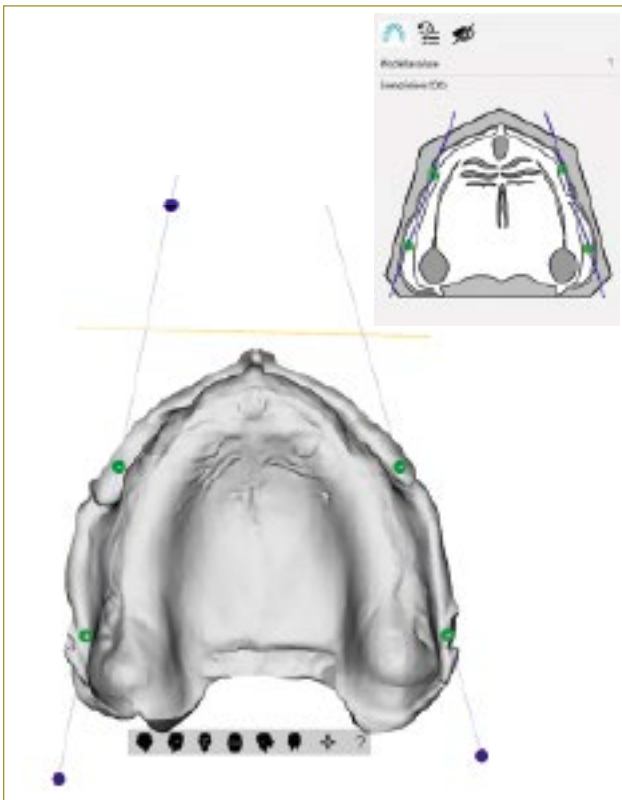


► 14 Die Scandaten werden in die ^{BD}Creator PLUS Software importiert.

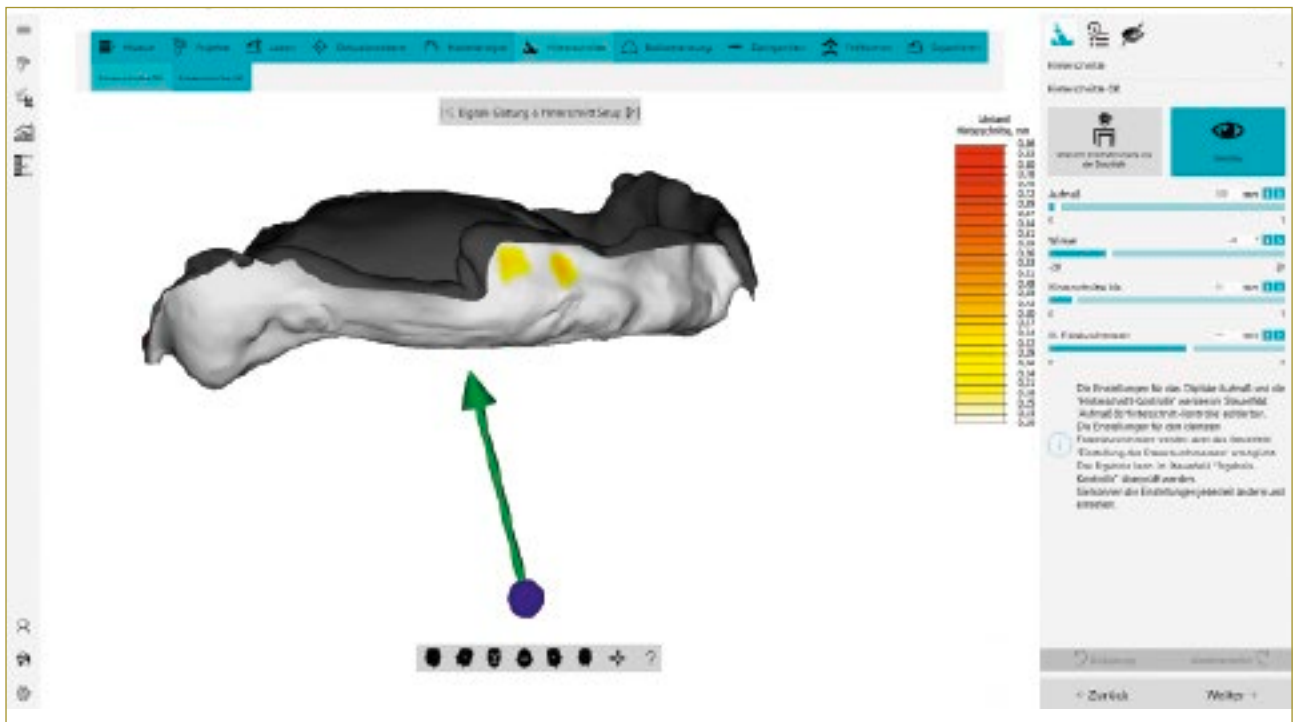
Nach Erstellung und Übermittlung der Scandaten, der ^{BD}Checkliste und den entsprechenden Fotos ist eine sehr exakte Konstruktion der Versorgung möglich. Im Nachfolgenden werden die Schritte der Konstruktion auszugsweise in den wichtigsten Stationen aufgezeigt (▶ 14 bis ▶ 19). Die Software unterstützt mit einer Vorauswahl der passenden Zahnreihen und sortiert durch einen Farbcode (grün, orange und rot). Diese Vorauswahl wird mathematisch auf Grundlage der Kiefersituation und der Modell-



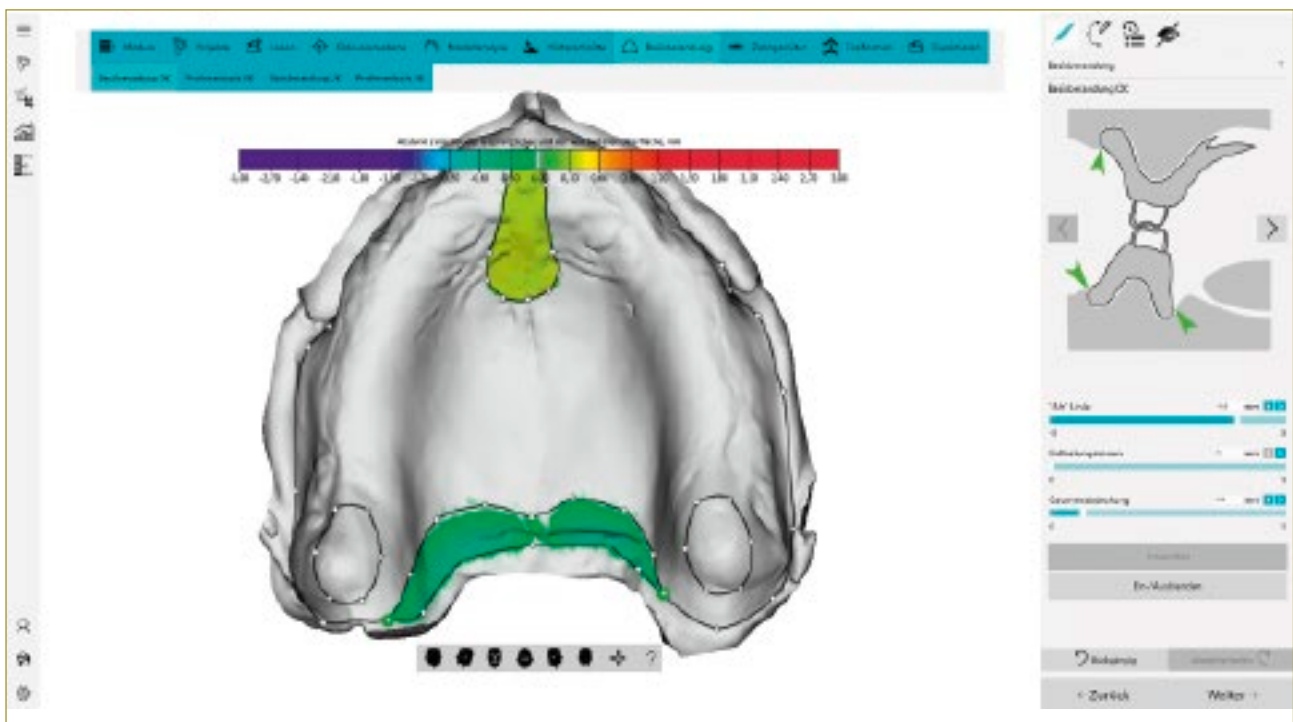
▶ 15 Die Okklusionsebene wird von dem vorliegenden Vestibulärscan abgenommen. Die Lage der Okklusionsebene kann in einem weiteren Schritt korrigiert werden, falls erforderlich.



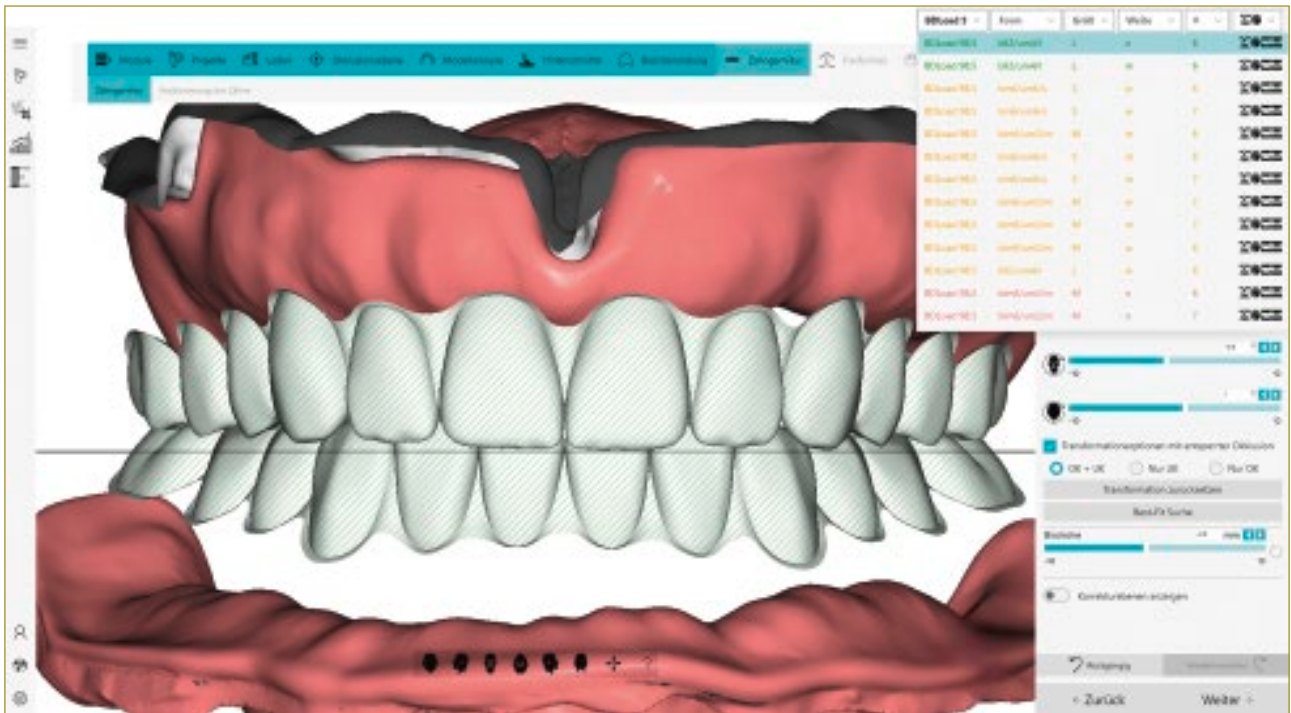
▶ 16a und ▶ 16b Die Modellanalyse steckt den Rahmen für die infrage kommende Aufstellung ab. Im Schritt der Auswahl der passenden Zahnreihe werden die Informationen aus der Modellanalyse zur Überprüfung der Auswahl hinzugezogen.



► 17 Eine Hinterschnitt-Erkennung erfolgt weitgehend automatisiert nach voreinstellbaren Parametern und berücksichtigt dabei die Resilienz der Mundschleimhaut.

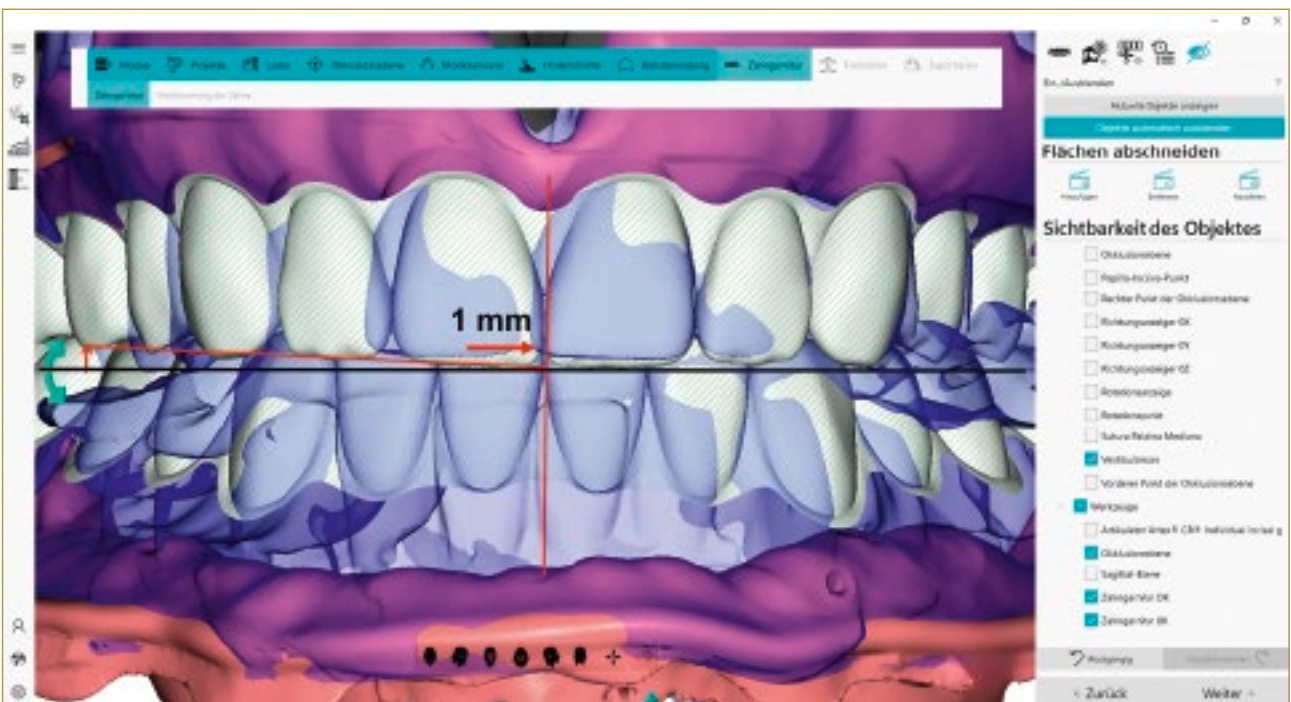


► 18 Neben der Basisberandung können Ah-Linien-Radierung und eine Gaumenabdeckung berücksichtigt werden. Optional können zwei weitere Entlastungszonen berücksichtigt und definiert werden.

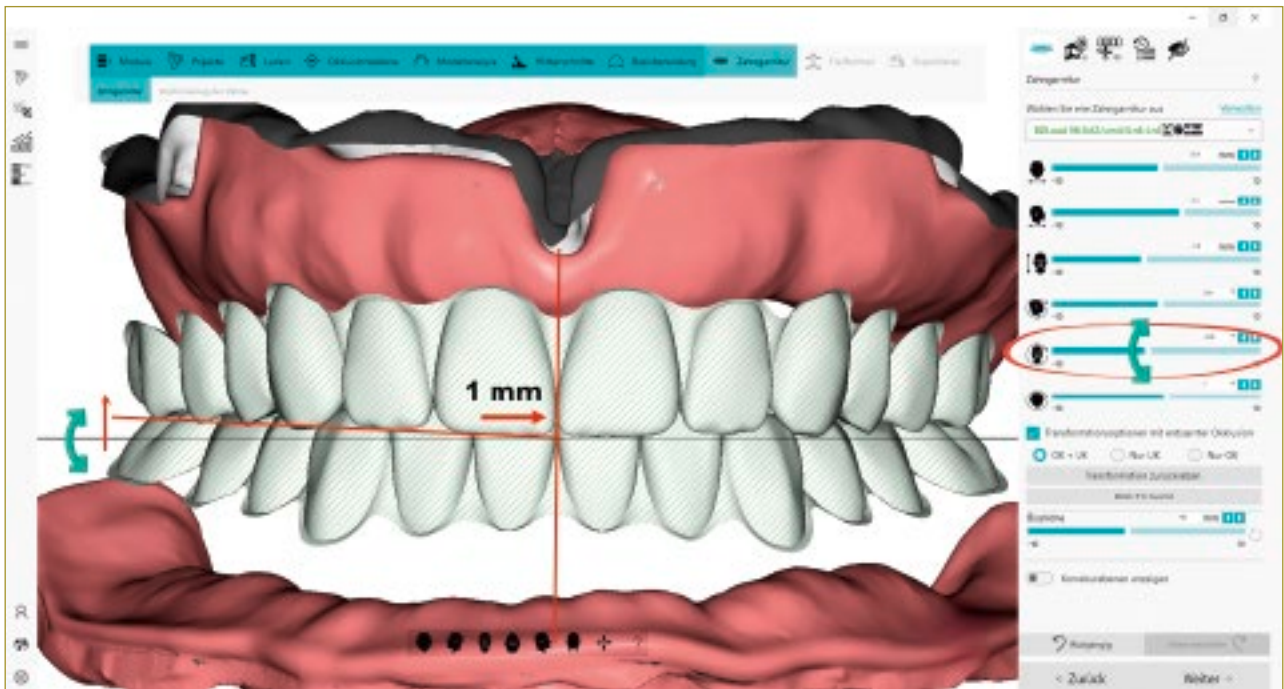


► 19 Nachdem die Basen generiert sind, kann aus einer Bibliothek die für die Situation passende Zahnreihe, die mit einem physisch vorliegenden ^{BO}Load übereinstimmt, ausgesucht werden.

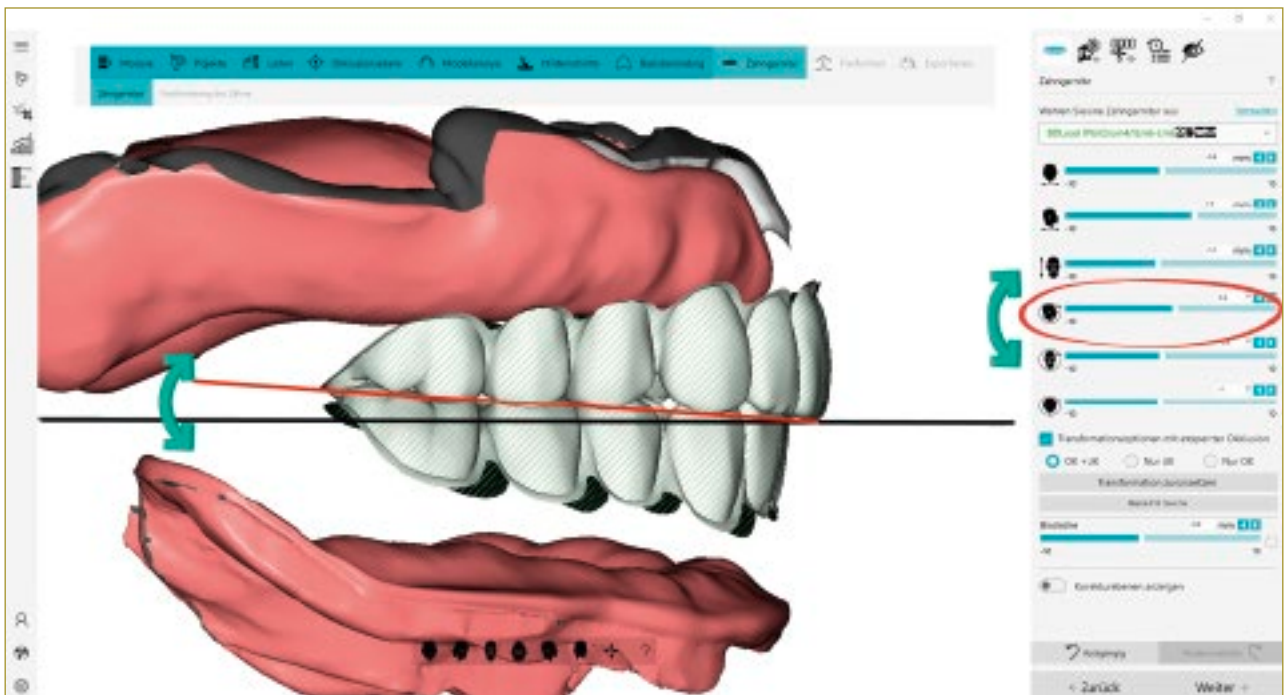
analyse getroffen. Zu Beginn dieses Schrittes bekommt man von der Software eine bestmöglich passende Variante, ausgerichtet an der in einem der vorherigen Schritte festgelegten Okklusionsebene, vorgeschlagen. Die Situation darf aber nur als ein Vorschlag betrachtet werden und kann vom Anwender überstimmt werden (► 20 bis ► 23).



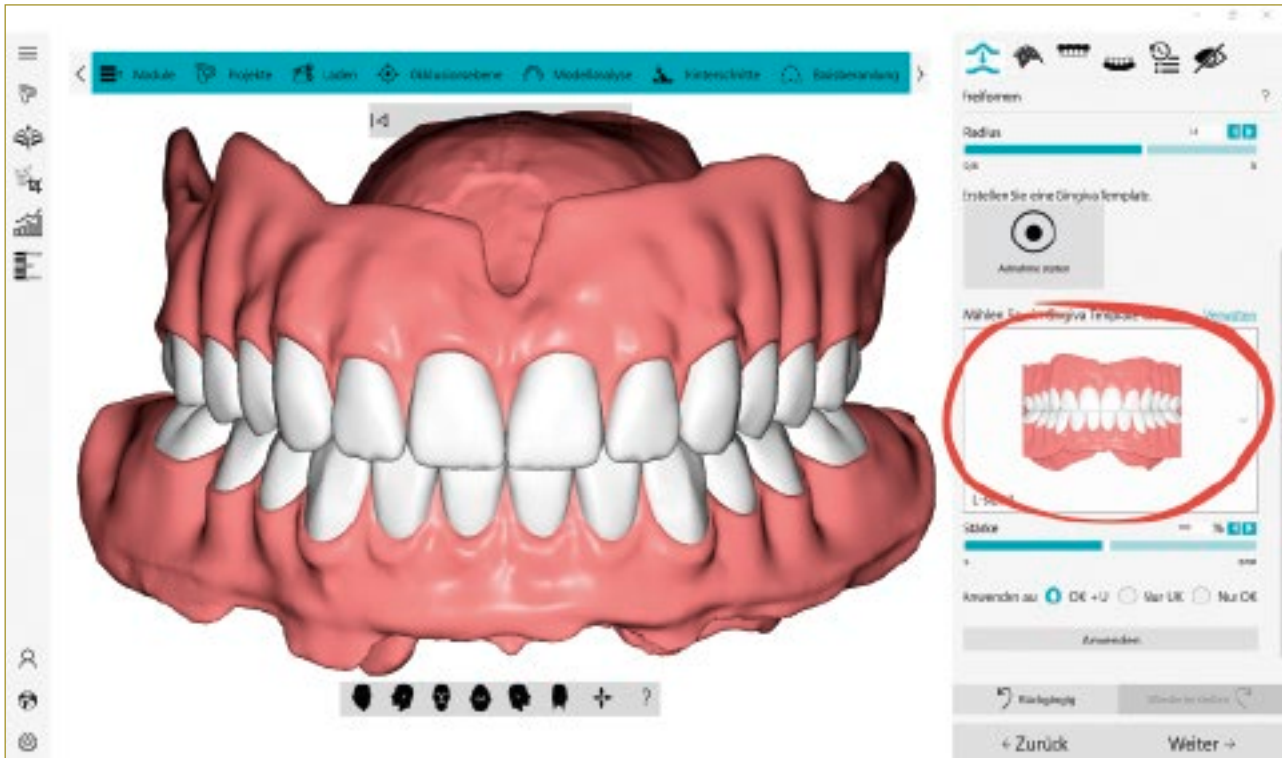
► 20 Die Ausgangslage kann überblendet werden. Dies hilft, die gewünschten Korrekturen vorzunehmen und deren Auswirkung direkt vergleichen zu können.



➤ 21 Die Mitte wurde um 1 mm nach Patienten-links korrigiert und die Okklusionsebene im I. Quadranten in Richtung cranial so verändert, dass Zahn 13 circa 1 mm Abstand zur Okklusionsebene erhielt.



➤ 22 Durch die Verwendung der [®]KEY Plane wurde die Notwendigkeit einer Korrektur der Okklusionsebene im Seitenzahnbereich nach cranial festgestellt. In der Software ist diese Korrektur sehr einfach möglich. Die Zahnreihen können in ihrer Okklusion sowohl verschlüsselt als auch unabhängig voneinander bewegt werden.



➤ 23 Die Software verbindet den Zwischenraum zwischen der Basis und der Zahnreihe zu einer Prothesenbasis.

Statt aufwendiger und zeitraubender digitaler Modellation des vestibulären Anteils der Prothesenbasis bietet die Software Gestaltungsvorschläge, die schnell und einfach per Mausklick auf die Oberfläche adaptiert werden können. Die Umsetzung der Konstruktion erfolgt in einer Fräsmaschine unter Verwendung von ^{BD}Load aus dem Baltic Denture System (➤ 24).



➤ 24 Der ^{BD}Load ist ein Prothesenrohling und kombiniert höchste Qualität mit maximaler Effizienz: Vorgefertigte, ästhetisch geschichtete Konfektions-Zähne sind bereits einpolymerisiert, sodass weder zeitaufwendiges Fräsen noch Drucken notwendig ist. Dank modellfreiem Arbeiten und automatischem Einschleifen okklusaler Kontakte im Fräsprozess entstehen präzise, sofort einsetzbare Prothesen in deutlich kürzerer Zeit im Vergleich mit jedem analogen Verfahren.

Variante A: Prothesen-Übergabe

Im digitalen Designprozess dient die gescannte Prothese als Vorlage. Die positiven Aspekte konnten übernommen, die negativen gezielt korrigiert werden. Die Defizite wurden im CAD-Design angepasst, während die bewährten Elemente wie Zahnform und Stellung weitgehend beibehalten werden konnten.

Die konstruierten Prothesen wurden ohne vorherige Einprobe direkt in die Fertigung aus einem ^{BD}Load übergeben. An den gefrästen Prothesen wurden

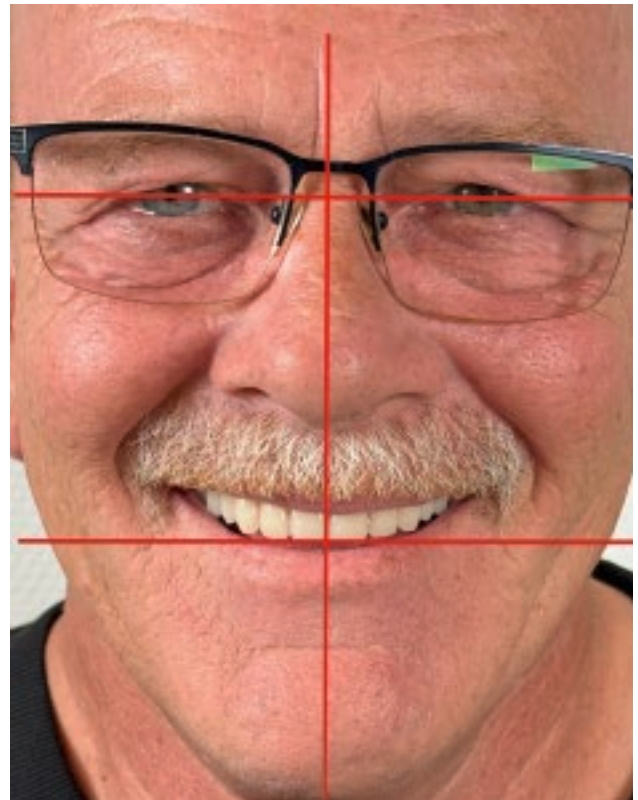
- die Konnektoren versäubert,
- das Lippenschild ausgearbeitet und
- die Prothesenkörper poliert.

Nach der Eingliederung zeigte sich im klinischen Ergebnis (▶ 25 bis ▶ 28):

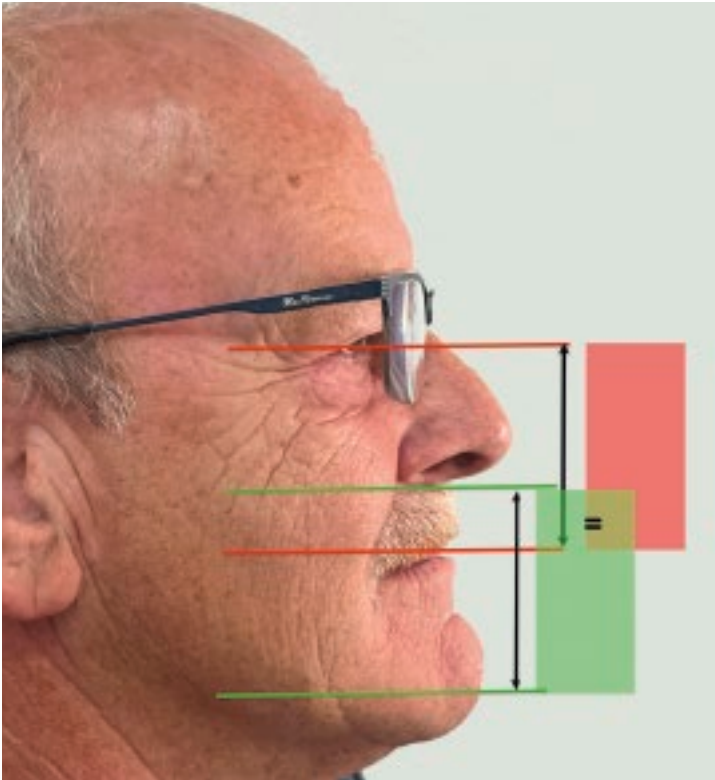
- Die ästhetischen Defizite wurden korrigiert.
- Die vertikale Dimension ist wiederhergestellt, das Gesicht wirkt harmonischer.
- Der Halt der Prothesen wurde deutlich optimiert.
- Die Kauleistung wurde durch die stabile Okklusion stark verbessert.

Variante B: Konstruktion Try-In-Prothese

Hier folgt nun die Vorstellung einer alternativen Vorgehensweise (▶ 29 und ▶ 30). Wie schon in Teil 2 dieser Fachbericht-Reihe gezeigt, können mit der ^{BD}Creator PLUS Software digitale Bissregistrare konstruiert werden. Die Basen wurden mit einem Offset



▶ 25a und ▶ 25b Die ästhetischen Defizite der vorherigen Versorgung wurden korrigiert.



▼ 26 Das Verhältnis von Obergesicht zu Untergesicht ist wieder ausgeglichen.



▼ 27a und ▼ 27b Auch ohne Kontrolle in einem physischen Artikulator ist die Kontaktbeziehung der Zähne optimal.



▼ 28 Auch wenn die Oberlippe rechtsseitig (vom Patienten gesehen) mehr Sicht auf die Oberkiefer Frontzähne freigibt, ist der Verlauf korrekt. Der Verlauf der Unterkieferfrontzähne folgt harmonisch der Linie der Unterlippe.



► 29 Für die Sitzung der Funktionsabformung und der Bissregistrierung wurde für den Oberkiefer eine Einprobe-Prothese angefertigt und für den Unterkiefer ein unterfütterbares Bissregistrator. Im gezeigten Fall wurde die Oberkieferprothese aus einem [®]Load erstellt, da eine solche Prothese auch als Reise- oder Ersatzprothese weiterverwendet werden kann. Aus Kostengründen würde sich auch die Erstellung einer gedruckten Prothese anbieten. Die Einprobe-Prothese bietet weit mehr Beurteilungspotenzial als ein analoger Bisswoll.



versehen, sodass sie zusätzlich als Funktionslöffel nutzbar sind. Auf Basis der digital ausgerichteten Datensätze wurde eine Try-In-Prothese für den Oberkiefer erstellt. Dabei dienen die erstellten Bissregistratur als vestibuläre Referenz für die Auswahl der Zahnreihe. Bereits in einer zweiten Behandlungssitzung konnte dem Patienten eine funktionelle und ästhetische Vorschau präsentiert werden.

Die Gegenüberstellung in ► **Tabelle 2** zeigt anschaulich die Aspekte im Vorgehen unter Nutzung der vorhandenen Prothese(n).

► 30 Der Patient konnte die ästhetische Wirkung unmittelbar nachvollziehen und war von der schnellen Visualisierung der geplanten Versorgung positiv überrascht.

Aspekt	Variante A: Nutzung vorhandener Prothesen	Variante B: Neubeginn ohne Vorversorgung
Ausgangssituation	Patient bringt vorhandene Prothese(n) mit	Keine Vorversorgung, zahnloser Patient ohne Datenbasis
Erste Schritte	Bewertung der alten Prothesen: Passung, Funktion, Ästhetik, Bisshöhe	Erhebung aller notwendigen Daten: Mittellinie, Okklusionsebene, Bissrelation
Digitale Erfassung	Unterfütterung, zentrische Fixierung, Scan der vorhandenen Prothese	Digitale Bissregistratur und Hilfsmittel zur Referenzebenen-Bestimmung
Aufwand	Weniger initialer Aufwand, da vorhandene Daten genutzt werden	Höherer initialer Aufwand, da alle Daten neu ermittelt werden müssen
Flexibilität	Abhängig von der Qualität der vorhandenen Prothesen	Vollständige Kontrolle über alle Parameter
Zeitfaktor	Schnellerer Workflow, da Vorinformationen vorliegen	Längere Vorbereitungszeit
Endergebnis	Optimierte Neuprothese auf Basis vorhandener Versorgungsparameter	Neue Prothese auf komplett digital erhobener Datenbasis
Besonderheit	Effiziente Nutzung bereits existierender Daten	Vollständig digitaler Prozess, besonders bei komplexen Ausgangssituationen vorteilhaft

► **Tabelle 2**

Fazit

Der hier gezeigte Fall demonstriert exemplarisch, wie sich die theoretischen Grundlagen in der Praxis anhand der digitalen Vorgehensweise mit ^{BD}Load und ^{BD}Creator PLUS umsetzen lassen. Die Digitalisierung in der Totalprothetik macht in vielerlei Hinsicht Sinn. Sie ermöglicht es, Arbeitsschritte zu standardisieren, Fehlerquellen zu reduzieren und Ergebnisse reproduzierbarer zu gestalten. Gleichzeitig lässt sich durch den Einsatz digitaler Verfahren die Effizienz im Laboralltag spürbar steigern, da sich viele Arbeitsschritte verkürzen und unnötige Nacharbeiten vermeiden lassen. Ein weiterer Vorteil liegt in der Dokumentation: Digitale Datensätze können jederzeit archiviert, erneut aufgerufen oder für spätere Anpassungen genutzt werden. Damit entsteht ein hohes Maß an Transparenz und Nachvollziehbarkeit. Auch aus unternehmerischer Sicht ist die Digitalisierung sinnvoll, da sie den Zugang zu modernen Fertigungsmethoden eröffnet und Labore im Wettbewerb positioniert. Sie ist damit nicht nur ein technisches Hilfsmittel, sondern auch eine Investition in die Zukunftsfähigkeit und Attraktivität eines Labors.

Damit ist der digitale Workflow in der Totalprothetik nicht nur eine technologische Option, sondern ein auf analogen Erkenntnissen beruhender, praxisbewährter Weg, um Funktion, Ästhetik und Wirtschaftlichkeit in Einklang zu bringen.

Der Autor dankt Prof. Dr. Jeremias Hey (Universität Halle) für den Gedankenaustausch zu diesem Artikel.

