

Copy Denture Technique mit digitaler Kieferrelationsbestimmung

Die Zahnauswahl als Erfolgsfaktor

PATRICIA STRIMB



Einleitung

Eine totalprothetische Neuversorgung ist für Patientinnen und Patienten ein einschneidender Eingriff. Das Aussehen verändert sich schlagartig. Die schleimhautgetragenen Prothesen werden häufig erst einmal als Fremdkörper wahrgenommen. Durch die neuen statischen und dynamischen Okklusionsverhältnisse verändert sich das Kaugefühl. Die Phonetik kann anfänglich beeinträchtigt sein, da sich die Zunge erst an die neue Situation gewöhnen muss. Grund genug, um sich bei der Neuversorgung von Prothesenträgern an den alten Prothesen zu orientieren, wenn die Patientinnen und Patienten mit der Bisshöhe und der grundsätzlichen Aufstellung beim Kauen und Sprechen gut zurechtgekommen sind. Gerade in solchen Fällen kann die digitale Technologie im Zusammenspiel mit der Copy Denture Technique den Herstellungsprozess beschleunigen und gleichzeitig zu einer vorhersagbareren Patientenakzeptanz führen. Im folgenden Patientenfall wird exemplarisch gezeigt, welche Möglichkeiten der digitale Workflow hinsichtlich der Planung und der Materialwahl bietet und wie totalprothetischen Rehabilitationen am Ende mit Kompo-

sitmalfarben schnell und einfach die gewünschte Individualität gegeben werden kann.

Der Patientenfall

Die 52-jährige Patientin wurde vorgestellt, da sie schon seit Längerem mit dem Erscheinungsbild ihrer totalprothetischen Rehabilitation unzufrieden war. Die Prothesenzähne waren ihr zu klein, zeigten massive Verfärbungen auf und wirkten leblos. Die Seitenzähne waren sehr stark abradert, sodass die Bisshöhe abgesunken war. Die eingefallenen Lippen und Wangen ließen sie älter wirken (Abb. 1 und 2). Funktionell kam die Patientin seit mehr als zehn Jahren gut mit den alten Prothesen zurecht, hatte sich an diese gewöhnt und konnte ohne Probleme sprechen und kauen. Sie hatte deswegen keine Einwände gegen eine totalprothetische Neuversorgung.

Die anatomische Ausgangssituation war für eine Neuversorgung sehr gut geeignet. Die Kieferkämme waren nicht stark atrophiert und boten ein zuverlässiges Prothesenlager. Gemeinsam wurde eine totalprothetische Neuanfertigung beschlossen, die sich grundsätzlich an den alten Prothesen orientieren sollte,

Zusammenfassung

Digitale Technologien beschleunigen und präzisieren inzwischen die Herstellung totalprothetischer Versorgungen. In dem Beitrag wird gezeigt, wie gescannte und additiv duplierte Altprothesen als Bisschablonen, Stützstiftregistrat und zur Aufstellungsorientierung genutzt werden und wie die Zahnauswahl virtuell erfolgt. Zudem werden die CAD/CAM-gestützte Fertigung der Prothesenbasen im Zusammenspiel mit der analogen Aufstellung der Konfektionszähne VITAPAN EXCELL und VITAPAN LINGOFORM (Fa. Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen) in der Software der Fa. Exocad (Darmstadt) demonstriert und das Lippenschild mit Kompositmalfarben individualisiert.

Indizes

CAD/CAM, Totalprothetik, virtuelle Zahnauswahl, digitale Kieferrelationsbestimmung, Copy Denture Technique

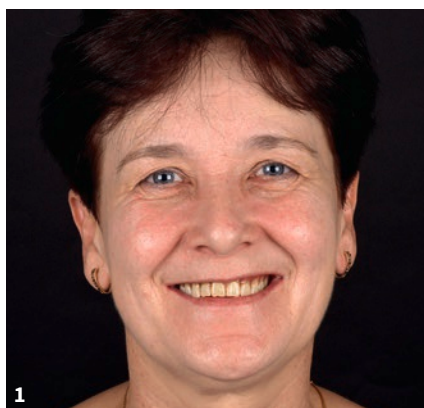


Abb. 1 Die Patientin war mit ihrer totalprothetischen Versorgung unzufrieden. **Abb. 2** Die Zähne wirkten zu klein, leblos und waren stark abradert.

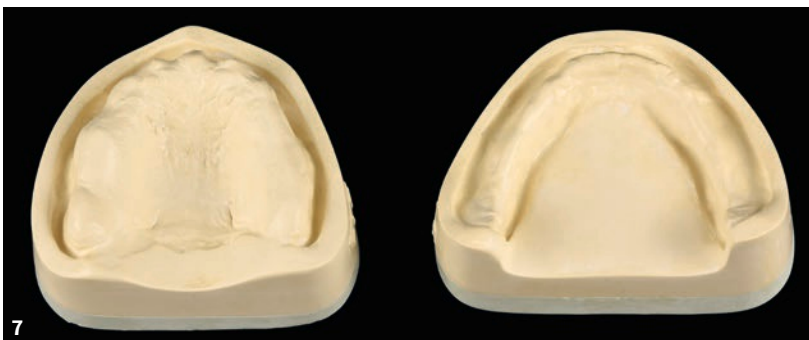
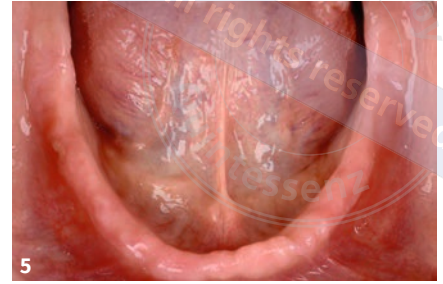
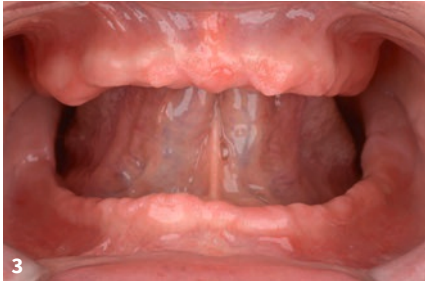


Abb. 3 Die klinische Situation ohne Prothesen von frontal. **Abb. 4** Tuber und Kieferkamm im Oberkiefer boten ein gutes Prothesenlager. **Abb. 5** Auch der Unterkiefer bot noch ein ausreichendes anatomisches Lager. **Abb. 6** Mit den Altprothesen wurden Funktionsabformungen genommen. **Abb. 7** Die Meistermodelle als Grundlage für die totalprothetische Neuanfertigung.

um die Eingewöhnung so einfach wie möglich zu machen (Abb. 3 bis 5).

Copy Denture Technique

Die alten Prothesen wurden in einem ersten Schritt für mukodynamische Abformungen genutzt, auf deren Basis Meistermodelle hergestellt werden konnten (Abb. 6 und 7). Die Abformmasse wurde anschließend entfernt und die Altprothesen mit dem Laborscanner Medit T710

(Fa. Medit, Seoul, Südkorea) gescannt, um diese zu duplizieren. An ein Duplikat des Unterkiefers wurde dabei zusätzlich ein Löffelgriff und lingual eine ebene Fläche konstruiert, um später damit eine Stützstiftregistrierung vornehmen zu können (Abb. 8). Zusätzlich wurde die Unterkieferprothese als Basis für die spätere Aufstellung ohne Löffelgriff und linguale Ebene gedruckt, um sich an dieser orientieren zu können. Mit dem Oberkieferduplikat konnten die Mittellinie und

die Nasenbreite an der Patientin eingezeichnet sowie die Bipupillarlinie analysiert werden (Abb. 9).

Real Movement Daten

Um Real-Movement-Daten zu gewinnen, wurde die Bissgabel des JMA-Optic-Systems (Fa. Zebris Medical, Isny) mit Silikon an der Zahnreihe des eingegliederten Oberkieferduplikats fixiert und beides gescannt. Anschließend wurde das JMA-Optic-System am Patientenkopf befestigt. Am Löffelgriff des eingegliederten Unterkieferduplikats wurde der dazu passende Sensoradapter eingesteckt. Auf dem Adapter wurde der Unterkiefersensor befestigt und die gesamte Vorrichtung über die Unterseite der Mandibula fixiert, um eine Kippung des Unterkieferduplikats während der Registrierung der Unterkieferbewegungen auszuschließen. Jetzt konnten die Real-Movement-Daten und die zentrische Kondylenposition der Patientin mit dem JMA-OPTIC-System ermittelt werden (Abb. 10 bis 13). Dann wurde die Zentrik durch seitliches Einspritzen von Registrationsilikon verschlüsselt.

Digitaler Gesichtsbogen

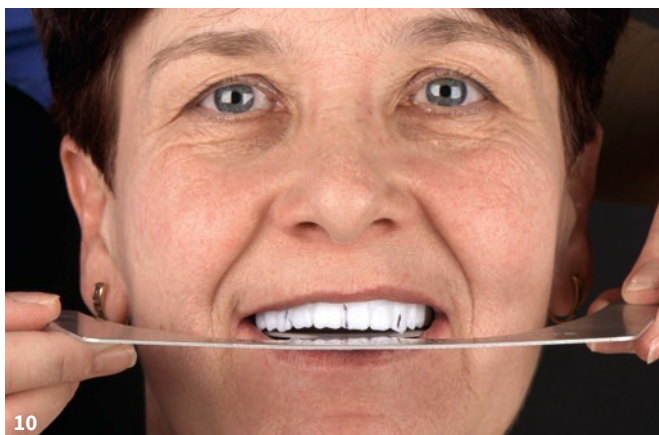
Anschließend wurde der Unterkiefersensor an dem C-Positionierbogen mit Zeiger und Messbügel befestigt und über Ohröhrchen an der Patientin fixiert. Nach er-



8



9



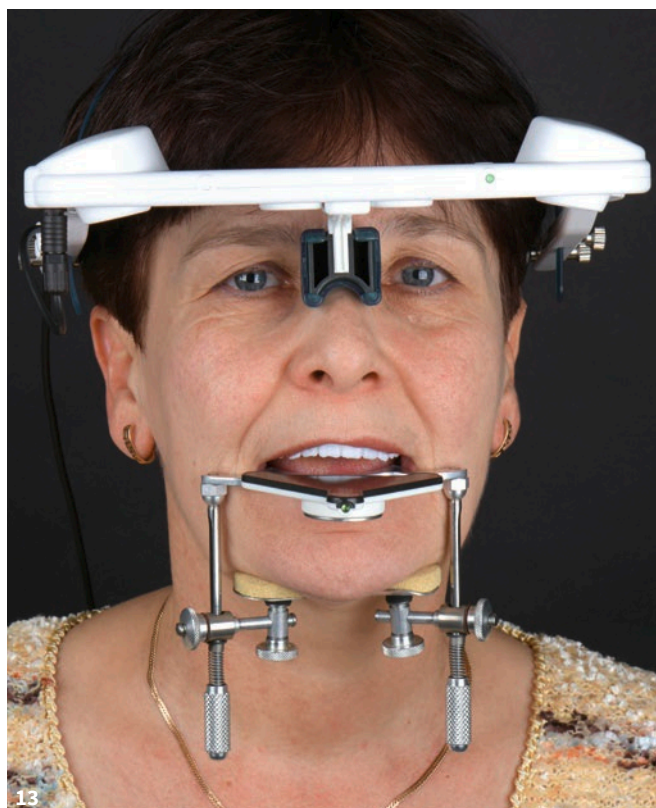
10



11



12



13

Abb. 8 Die Altprothesen wurden gescannt und additiv dupliert. **Abb. 9** Mittellinie und Nasenbreite konnten mit dem Oberkieferduplikat kontrolliert werden. **Abb. 10** Kontrolle der Harmonie zwischen Okklusionsebene und Bipupillarlinie mit dem Okklusio-nom. **Abb. 11** Bissgabel fixiert am Oberkieferduplikat und auf-gesteckter Sensoradapter am Griff des Unterkieferduplikats. **Abb. 12** Das intergrierte Stützstiftregistrat mit aufgestecktem Sensor-adapter. **Abb. 13** Vorbereitung zur Erfassung der Real Movement Daten mit dem JMA-Optic-System.

neuter Befestigung des Unterkiefersensors am Adapter konnten so die schädelbezügliche Referenzebene sowie weitere Gesichtsmerkmale, wie die Bipupillar- und Mundposition, registriert werden (Abb. 14). Auf dieser Grundlage wurden die Einstellwerte für den Artikulator ermittelt und standen zusammen mit den Real-Movement-Daten auch als Exportdatei für die exocad Software zur Verfügung. Die Oberkieferlage wurde in diesem Fall über den mechanischen Transferstand in den analogen SAM-Artikulator (Fa. SAM Präzisionstechnik, Gauting) übertragen (Abb. 15). Nach der Gegenartikulation des Unterkiefermodells anhand des Stützstiftregistrats wurden die ermittel-

ten digitalen Vermessungsdaten in Form von Neigungen und Winkeln patientenindividuell am Artikulator eingestellt. Es folgte die Modellanalyse nach TiF, um zu erfahren, wo die Zähne idealerweise aufgestellt werden sollten (Abb. 16).

Virtuelle Zahnauswahl

Mit einem Gesichtsscanner wurden ein frontaler Scan und zwei Scans bei 45 Grad bei verschiedenen Gesichtsbewegungen gemacht, die in der Software über die gleichbleibende Stirn gemacht wurden (Abb. 17). Die Meistermodelle wurden mit dem Laborscanner virtualisiert, sodass diese Arbeitsgrundlage mit

den digitalisierten Altprothesen in die virtuelle Darstellung der Patientin integriert werden konnte. In einem nächsten Schritt wurden auch die möglichen Frontzahnlinien gescannt, um diese virtuell nach der Mittellinie ausrichten und einprobieren zu können. Da die Frontzähne entscheidenden Einfluss auf die Patientenakzeptanz haben, wurden sie zusammen mit der Patientin ausgesucht. Sie wünschte sich in der für die Ästhetik ausschlaggebenden Oberkieferfront größere Zähne als zuvor und eine Zahnmorphologie, die mit der Gesichtsform harmonierte. Die Entscheidung fiel im Oberkiefer auf die quadratische Frontzahnlinie VITAPAN EXCELL S46, da der Patientin

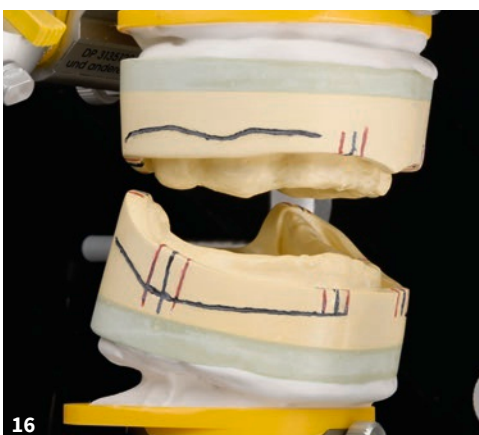


Abb. 14 Ermittlung der schädelbezüglichen Referenzebene mit dem C-Positionierbogen. **Abb. 15** Die schädelbezügliche Oberkieferposition wurde über den Transferstand in den SAM-Artikulator übertragen. **Abb. 16** Die Modellanalyse nach TiF zeigte, wo die Zähne aufgestellt werden müssen. **Abb. 17** Modelle und Altprothesen wurden virtuell mit dem Gesichtsscanner gemacht.

Form und Textur gefielen. Die Dimensionierung wurde gleichzeitig der vertikalen Höhe und den Platzverhältnissen auf dem Kieferkamm gerecht. Da die Zunge genügend Platz braucht und die Patientin sich nicht auf die Wangen beißen sollte, kam im Seitenzahnbereich der VITAPAN LINGOFORM 21L zum Einsatz, da dieser die geringste mesio-distale und vertikale Dimensionierung aufweist. Alle Zähne wurden in der Wunschfarbe A2 verwendet (Abb. 18 bis 20).

Aufstellung in Wachs

Zu Beginn der Aufstellung wurden die duplierten Altprothesen in den Artikulator

montiert. Sukzessive wurden die Zähne radiert und an deren Stelle die neuen Zähne in Wachs aufgestellt. Auf diese Weise wurde sichergestellt, sich so nah wie möglich an der Altprothese zu orientieren und gleichzeitig eine neue Ästhetik und Funktion zu etablieren. Auf die ästhetische Zone im Oberkiefer folgte die Unterkieferfront. Da der VITAPAN EXCELL hinsichtlich Zahnachsen, Kontaktflächen, Winkelmerkmalen, Zahnhalsdimension, Gingivaverlauf und Längen-Breitenverhältnis dem ästhetischen Regelwerk entspricht, ging die Aufstellung hier intuitiv von der Hand. Im Seitenzahnbereich ermöglichte der universell für alle Prothetikkonzepte einsetz-

bare VITAPAN LINGOFORM durch seine automatische Zentrikfindung eine effiziente Aufstellung (Abb. 21). Mit dem Artikulatorschluss findet das Kauflächen-design nach dem Zahnradprinzip funktionell zueinander. Beide Zahnlinien beruhen durchgängig auf der hochvernetzten VITA MRP (Microfiller Reinforced Polymermatrix) Kompositrezeptur, die im klinischen Verlauf eine hohe Abrasionsstabilität erwarten lässt. Bei der Einprobe kam die Patientin phonetisch und funktionell schon einwandfrei mit der Aufstellung in Wachs zurecht, da das Ergebnis – wie geplant – nicht weit weg von der alten Prothese war. Die Ästhetik der dreidimensional geschichteten



Abb. 18 Die gescannte Zahnlinien VITAPAN EXCELL und VITAPAN LINGOFORM (beide Fa. Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen) wurden virtuell einprobiert. **Abb. 19** Die Oberkieferfront des Duplikats wurde sukzessive reduziert und dafür der VITAPAN EXCELL aufgestellt. **Abb. 20** Die fertige Aufstellung mit VITAPAN EXCELL und VITAPAN LINGOFORM. **Abb. 21** Die Verzahnung in okklusaler Zentrik in der Ansicht von lingual.



Abb. 22 Die fertige Aufstellung in Wachs bei der ersten klinischen Einprobe. **Abb. 23** Schon mit der Aufstellung in Wachs war die Patientin sehr zufrieden. **Abb. 24** Die Wachsmodellation wurde der natürlichen Anatomie nachempfunden. **Abb. 25** Die Gaumenfalten wurden mit Knetsilikon abgeformt.

Zähne aus Schmelz-, Hals- und Dentinmasse und die natürliche Textur kamen im Mund der Patientin schon jetzt sehr lebendig zur Geltung (Abb. 22 und 23).

CAD/CAM-gestützte Umsetzung

Für eine natürliche anatomische Reproduktion der mukogingivalen Anteile in Wachs gab eine Fotografie eines natürlichen Kiefers Orientierung (Abb. 24). Die Gaumenfalten wurden mit Knetsilikon abgeformt und mittels Stempeltechnik in dem angewärmten Wachs umgesetzt

(Abb. 25 bis 28). Nach der akribischen Ausarbeitung und einer letzten klinischen Einprobe (Abb. 29 und 30) sollten die Prothesenbasen gescannt und aus VITA VIONIC Base Light-Pink geätzt werden, um den Schrumpf durch die Polymerisation zu umgehen. Die Modelle, die anatomisch ausgearbeiteten Wax-ups und jeweils ein Silikonschlüssel mit den repositionierten Zähnen wurden dafür vorbereitend eingescannt. So wurden auch alle basalen Veränderungen an den Zähnen digitalisiert. Die Scans wurden in der exocad Software (Fa. Exocad, Darmstadt) gematcht und die basalen Berei-

che der Zähne aus der Basis ausgeschnitten. Nach dem Fräsen (Imes-icore 350i PRO, Fa. Imes-icore, Eiterfeld) konnten die Zähne mithilfe des Silikonschlüssels lagestabil in die so entstandenen Alveolen der Basis einpolymerisiert werden (Abb. 31 bis 37).

Analoge Kunstfertigkeit

Die manuell ausgearbeiteten und vestibulär angerauten Lippenschilder wurden abschließend mit den Kompositmal Farben VITA AKZENT LC individualisiert und glasiert, wobei im Vorfeld die natürliche



26



27



28



29



30

Abb. 26 Übertragen der Gaumenfalten mit der Stempeltechnik in die Wachsmodellation. **Abb. 27** Die in Wachs ausgearbeiteten Prothesenbasen vor der letzten klinischen Einprobe. **Abb. 28** Schon die Aufstellung in Wachs wirkte hinsichtlich Morphologie und Textur absolut natürlich. **Abb. 29** Die ausmodellierte Wachsauflage bei der letzten klinischen Einprobe. **Abb. 30** Die Aufstellung harmonierte mit dem Lippenverlauf. **Abb. 31** Über Silikon Schlüssel wurde die Positionierung der Konfektionszähne fixiert.



31

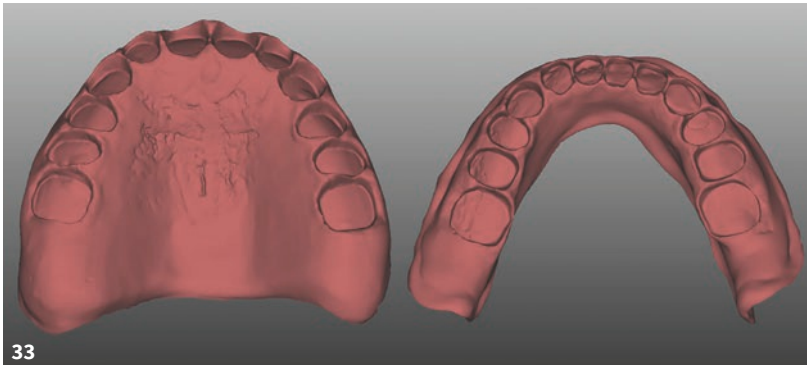
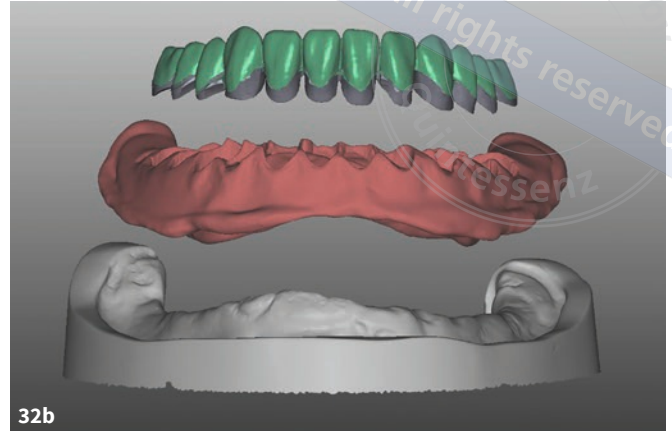
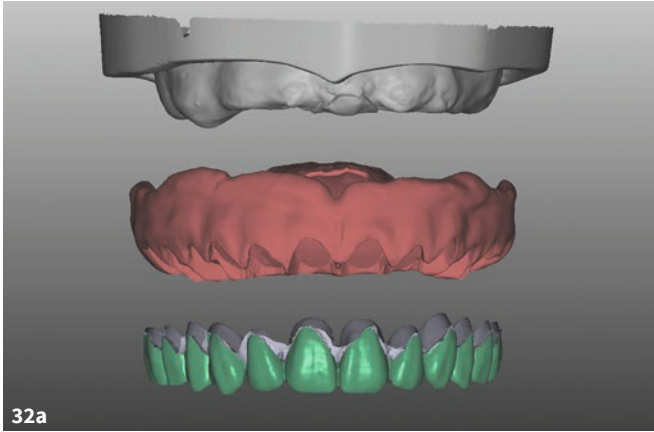
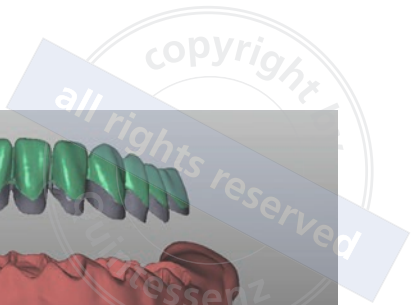


Abb. 32a und b Zähne, Basen und Modelle in der Konstruktionssoftware. **Abb. 33** Die basalen Bereiche der Zähne wurden aus der Basis ausgeschnitten. **Abb. 34** Die Basen wurden aus VITA VIONIC BASE Light Pink CAD/CAM-gestützt gefertigt. **Abb. 35** Die herausgefrästen Prothesenbasen bei einer ersten Einprobe der Frontzähne. **Abb. 36** Über die Silikonschlüssel konnten die Zähne positionsgerecht einpolymerisiert werden. **Abb. 37** Zustand nach Einpolymerisation der Konfektionszähne.



38



39



40



41

Abb. 38 Im Rahmen der Individualisierung wurde ein Diastema zwischen 11 und 21 eingearbeitet. **Abb. 39** Das Lippenschild wurde für die Charakterisierung angeraut. **Abb. 40** Individuelle Nuancen wurden mit dem Malfarbensystem VITA AKZENT LC realisiert. **Abb. 41** Alt- und Neuprothese nach der Fertigstellung im direkten Vergleich.

mukogingivale Anatomie der Patientin analysiert wurde. Die Alveolarfortsätze wurden zuerst mit einer ausgewogenen Mischung VITA AKZENT LC white und orange hervorgehoben. Anschließend wurde eine Mischung aus pink (2/3) und cream (1/3) unregelmäßig aufgetragen. Feine Gefäßstrukturen entstanden mit dark-red. Alle Charakterisierungsschritte wurden mit einer UV-Handlampe fixiert.

Ein gleichmäßiger Glanzgrad ließ sich erreichen, indem über das gesamte Lippenschild und alle darunter liegenden Charakterisierungen VITA AKZENT LC GLAZE aufgetragen und mit einem Licht härtegerät im Wellenlängenbereich unter 430 nm UV-endgehärtet wurde. Abschließend wurden die auspolymerisierten Oberflächen mit einem sauberen Leinpolierschwabbel ohne Poliermittel

bei einer Drehzahl von 5000 U/min poliert beziehungsweise oberflächenverdichtet (Abb. 38 bis 44).

Eingliederung und Endergebnis

In einem speziellen Workflow entstand im Zusammenspiel aus digitaler Technologie und analoger Kunstfertigkeit



Abb. 42 Die neu angefertigte Totalprothetik bei der definitiven Eingliederung. **Abb. 43** Der VITPAN EXCELL und die reproduzierte Gingiva wirken lebensecht. **Abb. 44** Die akribische Reproduktion der Gingiva hatte sich wegen des Gummy Smiles gelohnt. **Abb. 45** Die Patientin fühlte sich sofort wohl mit ihrer neuen Versorgung. **Abb. 46** Auch der Bisstest mit einer harten Birne wurde erfolgreich gemeistert.



eine totalprothetische Neuversorgung, die den Wünschen der Patientin entsprach. Die breit gefächerte Auswahlmöglichkeit, die die Frontzahngarnitur VITAPAN EXCELL in Form und Farbe bietet sowie deren virtuelle und klinische Einprobe spielten für den Versorgungserfolg eine entscheidende Rolle. Gleichzeitig sorgte die Copy Denture Technique dafür, sich so nah wie möglich an der komplikationsfreien Altprothese zu orientieren und auf dieser erprobten Basis die nötigen ästhetischen und funktionellen Verbesserungen zu verwirklichen. Die digitale Kieferrelationsbestimmung und die Übertragung der gewonnenen Real Movement Daten waren Garant dafür, eine bestmögliche Funktionalität in die totalprothetische Neuanfertigung zu implementieren. Am Ende hatte sich das Vorgehen gelohnt: Die Patientin war absolut zufrieden mit ihren neuen Zähnen und der dokumentierte Fall landete im Rahmen des VITA EXCELLENCE AWARDS unter den Top Ten (Abb. 45 und 46).

**Patricia Strimb**

HIGHFIELD.DESIGN – Zahntechnik Wichnalek

Korrespondenzadresse:

Hochfeldstraße 62

86159 Augsburg

E-Mail: info@wichnalek-dl.de