



Zusammenfassung

Was tun, wenn die Basis nicht stimmt? Mangelnde Mundhygiene sowie bereits inserierte Implantate in ungünstigen Positionen machen dem prothetischen Team oft das Leben schwer. Nur durch eine intensive Zusammenarbeit aller an der Behandlung Beteiligten sowie die sinnvolle Kombination von Handwerk, Technologie und innovativen Materialien kann es gelingen, in ästhetischer und funktioneller Hinsicht dennoch zufriedenstellende Ergebnisse zu erzielen. Dass dies auch in schwierigen Fällen mit kompromittierter Ausgangssituation möglich ist, zeigt der hier präsentierte Fall.

Indizes

Behandlungsplanung, Implantatprothetik, Teleskopprothese, digitale Technologien, Verblendschalen, PalaVeneer

Verblendschalen in der Implantatprothetik für anspruchsvolle und flexible Lösungen

Der systematische Einsatz von PalaVeneer

Björn Maier, Jan-Frederik Güth

Die Übernahme und Fortführung einer bereits andernorts begonnenen (implantat-) prothetischen Therapie ist für alle Beteiligten schwierig. Die Herausforderungen steigen mit zunehmender Komplexität der Behandlung sowie abnehmender Qualität der Vorarbeit und des Vertrauensverhältnisses zwischen vorbehandelndem Zahnarzt und Patient. Nicht selten ist eine gänzlich neue Behandlungsstrategie zu erarbeiten, über die der Patient durch intensive beratende Gespräche aufzuklären ist. Durch die vorangegangene Therapie sind meist die Weichen für viele weitere Therapieschritte schon gestellt, sodass die Behandlungen für das restaurative Team häufig mit der Gewissheit beginnen, dass kein optimales Ergebnis erzielbar ist.

Es stellte sich eine Patientin mit 13 bereits inserierten Implantaten im Ober- und Unterkiefer vor. Zur ursprünglich geplanten prothetischen Therapie konnte sie keine Angaben machen. Der Wechsel des Zahnarztes war aufgrund eines enormen bisherigen finanziellen

Einleitung

Ausgangssituation



Abb. 1 Röntgenaufnahme der Ausgangssituation: Die insuffiziente Planung ist erkennbar.

Aufwands und der Befürchtung erfolgt, dass die Kosten weiter ausufern könnten. Die Patientin wünschte sich schnellstmöglich festsitzenden Zahnersatz. Ihre Erwartung war, dass dies kein Problem sein sollte, „die Implantate sind schließlich schon drin“.

Der erste ausführliche Befund zeigte neben den unregelmäßig verteilten und angulierten Implantaten vier stark kariös zerstörte und dadurch nicht zu erhaltende Restzähne (13, 26, 35, 47) sowie Hart- und Weichgewebsdefizite, kombiniert mit ausgeprägten Entzündungszeichen zirkulär um die Implantate (Abb. 1). Die Mundhygiene war auffallend schlecht und die Prognose hinsichtlich der Lebensdauer von Implantaten und Zahnersatz unklar. Das Lückengebiss war mit einer insuffizienten provisorischen Klammerprothese versorgt. Nach der Aufklärung der Patientin erfolgten initial eine ausgedehnte Hygienephase sowie – nach Verbesserung der Mundhygiene und erfolgreicher Reduktion der Entzündungszeichen (BOP) – der Versuch einer chirurgischen Optimierung der Weichgewebssituation durch freie Schleimhaut- und Bindegewebstransplantate.

Prothetische Planung

Es war bereits deutlich, dass die aus prothetischer Sicht ungünstige Implantatpositionierung zahntechnisch nur schwer auszugleichen sein würde. Aufgrund der fraglichen Prognose und ungünstigen Verteilung der Implantate kam lediglich eine herausnehmbare prothetische Versorgung infrage. Die Wahl fiel auf gaumenfreie teleskopierende Prothesen im Ober- und Unterkiefer, die sich leicht reinigen lassen und die die Möglichkeit bieten, die ungünstige Verteilung der Implantate hinreichend zu kompensieren.

Es wurden folgende Werkstoffe gewählt: Zirkondioxid mit Titan-Klebebasen für die Primärteleskope, PEEK (Polyetheretherketon) für die Sekundärteleskope und eine Chrom-Kobalt-Legierung für das Tertiärgerüst. Dessen Verblendung sollte mit Verblendschalen (PalaVeneer, Kulzer, Hanau) erfolgen.

Präzisionsmodell als Basis

Die Erstabformung erfolgte mit Transfer-Abformpfosten (gesnappt) und standardisierten Abformlöffeln (Abb. 2 und 3). Situationsmodelle wurden gefertigt, um die Präzisionsabformung (Verblockung der Abformpfosten) vorzubereiten (Abb. 4). Die modellierten Stegstrukturen wurden anschließend getrennt (Trennsplatt: < 2 mm), um ein präzises Verblocken



Abb. 2 Intraorale Situation vor der Erstabformung mit gesnappten Abformpfosten.



Abb. 3 Dank der Pfosten kann im Anschluss mit einem Standard-Abformlöffel gearbeitet werden.



Abb. 4 Verwendung verschraubter Abformpfosten zur Vorbereitung der Implantatabformung: Für zusätzliche Stabilität bei der Verblockung sorgt Zahnseide, mit der die Pfosten verbunden werden.

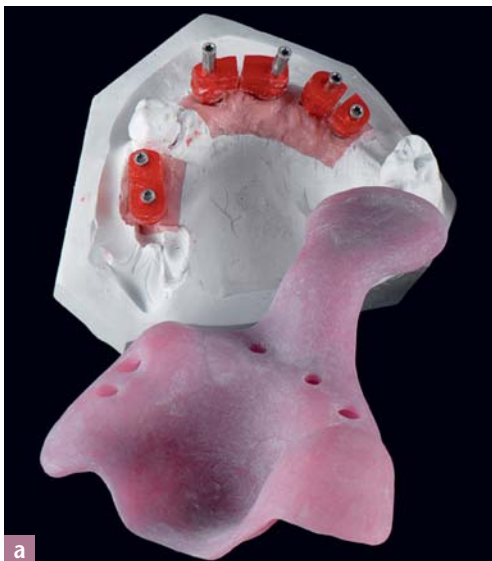


Abb. 5a und b Entsprechend der Implantatausrichtung wird die Verblockung vorbereitet und definiert. Es werden situationsbezogene, individuelle Abformlöffel hergestellt.

im Patientenmund zu ermöglichen (Abb. 5). Es war zudem ratsam, individuelle Abformlöffel herzustellen. Die Bissregistrierung wurde mit gekürzten und in eine lichthärtende Kunststoffbasis einpolymerisierten Abformpfosten auf dem Basismodell vorbereitet. Die Gestaltung der Bisswälle erfolgte entsprechend der bukkalen und labialen Ausdehnung (Abb. 6).



Abb. 6 Bissregistrierung mit gekürzten und einpolymerisierten Abformpfosten aus Titan.



Abb. 7 Präzisionsabformung mit den im Mund verblockten Abformpfosten nach Entnahme und Positionierung der Manipulierimplantate.

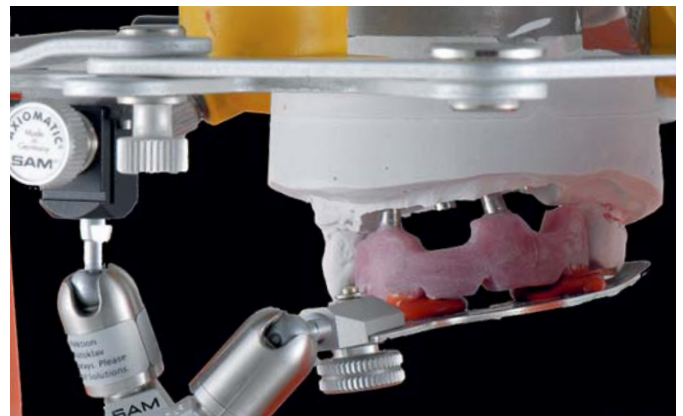


Abb. 8 Schädelbezügeliche Einartikulation des Oberkiefermodells.

In der Klinik wurden die individualisierten Abformpfosten intraoral befestigt und mit Pattern Resin verblockt. Danach wurde die Situation abgeformt und die Bissregistrierung durchgeführt. Auf dieser Grundlage erfolgte im Labor die Herstellung des Präzisionsmodells mit abnehmbarer Zahnfleischmaske (Gi-Mask, Coltene Whaledent, Altstätten, Schweiz). Anschließend wurden die Modelle einartikuliert (Abb. 7 und 8).

Mock-up Als Grundlage für die individuelle Wachsaufstellung, die im Idealfall vor der Implantatinser-tion erfolgen sollte, diente erneut eine Kunststoffbasis mit einpolymerisierten und gekürz-ten verschraubbaren Abformpfosten. Dies erleichtert die intraorale Fixierung während der Einprobe. Um die Prothesenzähne aufzustellen, wurden PalaVeneer verwendet: Die konfek-tionierten Verblendschalen lassen sich sehr individuell einstellen und müssen nicht erst von palatinal bzw. lingual beschliffen werden. Weitere Vorteile sind, dass die Platzverhältnisse gut zu erkennen sind (für Gerüststrukturen etc.) sowie die Möglichkeit, bereits während des CAD-Prozesses die Innenflächen der Schalen als Leitstruktur für die Konstruktion zu verwenden. Bei der Aufstellung der PalaVeneer in Wachs wurde die noch vorhandene Rest-bezahnung bestmöglich berücksichtigt (Abb. 9). Auch die Gingiva wurde möglichst präzise



Abb. 9 Nachdem durch die abnehmbaren Zahnfleischmasken der präzise Sitz sichergestellt und durch die PalaVeneer eine erste Mock-up-Situation ohne aufwendiges Zurückschleifen geschaffen wurde, können die Zahnschalen aufgestellt werden.



Abb. 10 Ästhetik-Einprobe im Mund der Patientin: Es werden gezielt Informationen über Zahnaufstellung und Volumen der Prothesenkörper gesammelt.



Abb. 11 Dank des Mock-ups erhält die Patientin einen ersten Eindruck von ihrer zukünftigen Prothese. Dies erleichtert eine detaillierte Besprechung weiterer Planungs- und Behandlungsschritte.



Abb. 12 Situation nachdem die Restzähne durch PalaVeneer ersetzt wurden.

gestaltet, da diese insbesondere bei implantatgestützten Hybridarbeiten einen entscheidenden Beitrag dazu leistet, ein harmonisches Erscheinungsbild zu erreichen.

Die erste Einprobe vermittelt dem Patienten nun zum ersten Mal einen verständlichen Eindruck der Planung (Abb. 10 und 11). Für die ästhetische und funktionelle Evaluierung empfiehlt sich eine Videoanalyse der Ausgangssituation sowie des positionierten Mock-ups. Die Patientin war mit Zahnform, Größe, Farbe und Stellung einverstanden. Um die folgenden Fertigungsschritte vorzubereiten, wurden die Restzähne auf dem Gipsmodell entfernt und durch PalaVeneer ersetzt (Abb. 12).



Abb. 13 Virtuelles Mock-up, das sich im Patientenmund abbilden lässt, um die ästhetische Planung zu visualisieren.



Abb. 14 Virtuelle Konstruktion auf Grundlage der digitalisierten Mock-up-Situation.

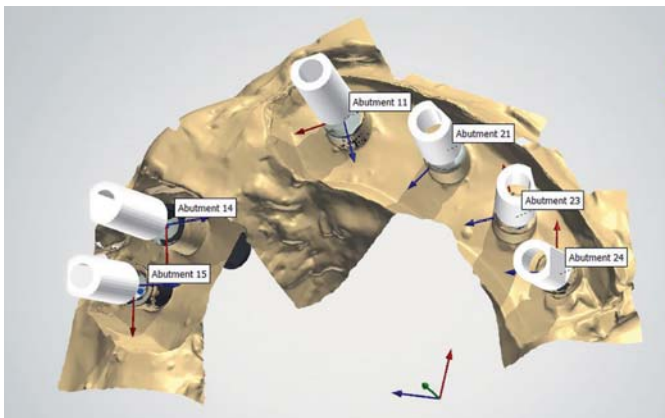


Abb. 15 Mithilfe in der Software hinterlegter virtueller Scanbodies ist es möglich, die Lage der Implantate in der CAD-Software präzise zu bestimmen.

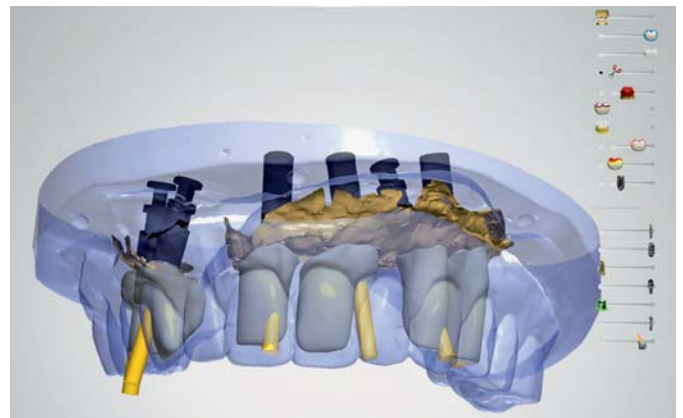


Abb. 16 Durch Einblenden der digitalisierten Aufstellung werden die Platzverhältnisse sichtbar. Dies ermöglicht, die Primärteleskope exakt zu planen und zu konstruieren.

Herstellung der Primärteleskope

Nun galt es, die finale Wachsaufstellung sowie die Präzisionsmodelle mit den Scanbodies zu digitalisieren. Dies erlaubt auch ein virtuelles 2-D-Try-in mit einfachsten Mitteln (Abb. 13). Für höchste Genauigkeit bei der Übertragung der Implantatpositionen sorgt die Verwendung von Scanbodies mit Titanbasis, die beim Aufschrauben eine höhere Verwindungssteifigkeit bieten als Scanbodies aus PEEK.

Unter Berücksichtigung der ästhetischen Zielsetzung wurden dann die Primärkronen als zweiteilige Abutments mit einem Winkel von 0° konstruiert und aus Zirkondioxid gefertigt. Die gewählte Variante mit Titan-Klebebasis ist gegenüber einteiligen Zirkondioxid-Abutments zu bevorzugen: Einerseits bietet die Metallbasis die gewünschte Duktilität für eine sichere Schraubverbindung, andererseits wird ungewollter Abrieb vermieden, der beim direkten Verschrauben von Zirkondioxid auf dem Titanimplantat am Implantatinterface entstehen kann.^{1,2} Dank der virtuellen Konstruktion konnten die Primärteile bestmöglich platziert und mit einer gemeinsamen Einschubrichtung konstruiert werden (Abb. 14 bis 16).



Abb. 17 Die gefrästen Primärteleskope vor dem Sintern.



Abb. 18 Situation vor dem Verkleben der Zirkondioxid-Aufbauten mit den Titan-Klebebasen: Letztere wurden vor der Konditionierung sandgestrahlt, um eine größere Retentionsfläche zu erzeugen.

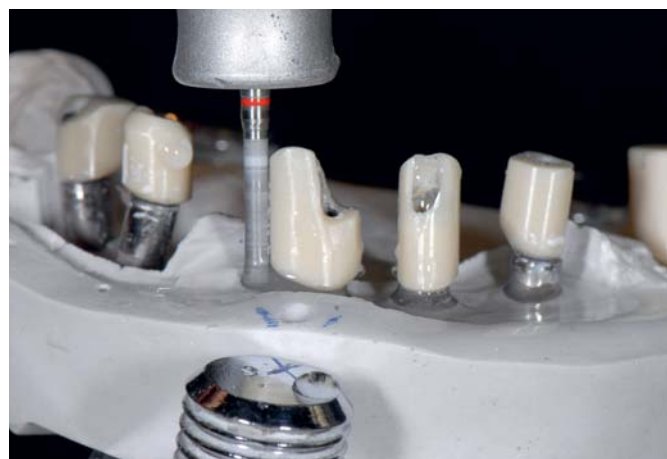


Abb. 19 Die Primärteleskope werden unter Wasserkühlung ausgearbeitet.

Die Positionierung und Dimensionierung der Primärteleskope wird durch das digitalisierte Mock-up vorgegeben. Um das Emergenzprofil zu gestalten, ist der bestmögliche Mittelweg zwischen Ausformung und Putzbarkeit zu finden – ggf. gemeinsam mit dem Zahnarzt (z. B. per Videokonferenz und Team-Viewer).

Um das Fräsen vorzubereiten, wurden die Konstruktionsdaten an die CAM-Software übermittelt und die Primärteile anschließend inhouse gefertigt. Dies war aufgrund der außergewöhnlichen Geometrien der Abutments von Vorteil, da so die Halbzeuge im vorge-sinterten Zustand gezielt händisch überarbeitet werden konnten (Abb. 17). Es folgte der Sinterprozess, dann wurden die Zirkondioxid-Aufbauten mit den Klebebasen (Monobond Plus und Multilink Automix, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) verklebt (Abb. 18). Abschließend wurden die Oberflächen der Primärteile parallelisiert, geglättet und mit einer Robinsonbürste und Signum HP diamond (Kulzer) auf Hochglanz poliert (Abb. 19 und 20).

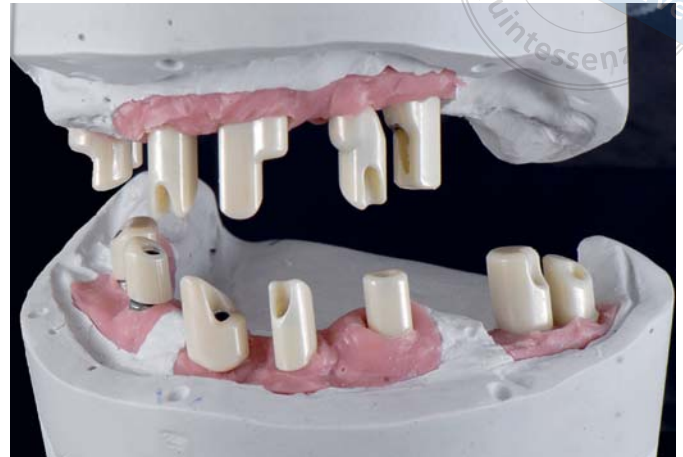


Abb. 20 Ausgearbeitete und auf Hochglanz polierte Primärteleskope auf dem Gipsmodell: Trotz der sehr unterschiedlichen Angulation der Implantatachsen ist es gelungen, die Parallelität der Abutments sicherzustellen.

Herstellung der Sekundärteleskope

Aufgrund der individuellen Zielsetzung fiel die Entscheidung auf gefräste PEEK-Sekundärteleskope: Das Verfahren bietet die Vorteile, dass es einfach zu reproduzieren ist und dass die Friktion gezielt gesteuert werden kann. Bei einem im vorliegenden Fall nicht unwahrscheinlichen frühzeitigen Implantatverlust wäre es theoretisch möglich, auf Grundlage der vorhandenen Datensätze neue Sekundärteleskope zu fertigen, beispielsweise mit höherer Retention für die verbleibenden Pfeiler.

Für eine möglichst präzise Übertragung der Oberflächengeometrie in die virtuelle Welt wurden die Primärteile über ein taktiles Scanverfahren digitalisiert (DS10 Kontaktscanner, Renishaw, Wotton-under-Edge, Großbritannien). Danach wurden die Sekundärkronen als Kronenkappen mit einer Wandstärke von 0,4 Millimeter in der CAD-Software angelegt. Nach Bestimmen des Kronenrandes ist es entscheidend für den Friktionswert, den Zementspalt festzulegen. Hier kann es durchaus hilfreich sein, ein Sekundärteleskop zur Probe zu fräsen, um das Friktionsverhalten zu überprüfen sowie ggf. über die Zementspalteinstellung nachzujustieren.

Nach der computergestützten Fertigung wurden die Kronenkappen aus PEEK mit einer kreuzverzahnten Fräse aus dem Blank (Juvora Dental Disc, Juvora, Thornton Cleveleys, Großbritannien) getrennt und auf die Primärteile gesetzt, um die Passung zu prüfen (Abb. 21 und 22).

Herstellung der Tertiärstrukturen

Die Tertiärstruktur sorgt für die notwendige Stabilität des Prothesenkörpers. Diese wurde im cara Fertigungszentrum Hanau aus Nichtedelmetall (NEM) additiv (Lasersintern) gefertigt. Hierfür scannte das Team die Modellsituationen mit den Sekundärkappchen und überlagerte sie mit den vorhandenen Mock-up-Datensätzen. Dann wurde für Ober- und Unterkiefer jeweils eine Brückenkonstruktion angelegt. Im Anschluss daran wurden die Sekundärkappchen als Kronenstumpf und die Bereiche der Lochretentionen als Brückenglieder (Abb. 23) gekennzeichnet. Das Design der Lochretentionen lässt sich in der Pontic-Bibliothek hinterlegen und während der Konstruktion gegen die Brückenelemente austauschen. Schließlich wurden die Elemente mit virtuellen Modellationsinstrumenten feinjustiert,



Abb. 21 Zirkondioxid-Abutments und Sekundärteile aus PEEK.



Abb. 22a bis c Beim Aufsetzen der subtraktiv gefertigten Sekundärkappchen aus PEEK sichern die mit 0°-Einschubrichtung gefertigten Primärkronen eine gleichbleibende Friktion. Wichtig: Um die exakte Passung der Sekundärkappchen sicherzustellen, ist es notwendig, vor deren Konstruktion und Fertigung die Primärteile zu digitalisieren.

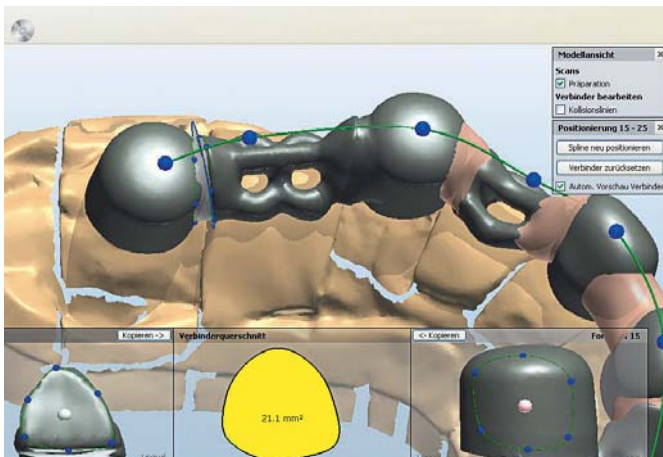


Abb. 23 Computergestützte Konstruktion der Tertiärstruktur: Dafür wird in der CAD-Software eine Brückenkonstruktion angelegt. Die Sekundärkappchen sind als Kronenstümpfe zu kennzeichnen.



Abb. 24 Fertiggestellte Teleskopstrukturen: Primärteleskope, Sekundärkappchen und Tertiärstruktur vor dem Verkleben

wobei die Platzverhältnisse durch Einblenden des Mock-ups überprüft wurden. Die Wandstärke der Tertiärstruktur mit eingefassten Sekundärkappchen betrug 0,4 Millimeter.

Dann wurde die Fertigung in der CAM-Software vorbereitet. Dieser Vorgang schließt bei additiven Verfahren das Slicen (Zerlegen der Datensätze in einzelne Schichten, hier: 50 µm Schichtstärke) ein. Nach dem Lasersintern der Gerüste wurden die Stützstrukturen entfernt, die Gerüste mit 110 µm Aluminiumoxid abgestrahlt und mit einer Trennscheibe Abflusskanäle für den Doppelkronenkleber eingearbeitet. Abbildung 24 zeigt die ausgearbeiteten Primär-, Sekundär- und Tertiärstrukturen.



Abb. 25 Computergestützte Konstruktion der Reiseprothese, die als Provisorium dient: Angelegt wird der Auftrag als vollanatomische Brückenkonstruktion, wobei die bereits gespeicherte Primärkonstruktion der Teleskopprothese als Ausgangssituation dient.

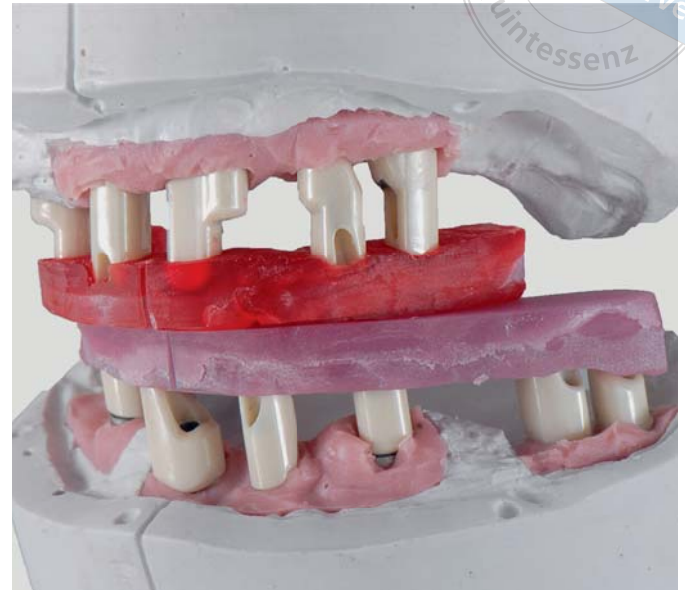


Abb. 26 Die Primärkronen werden verschlüsselt, um die Bissituation zu kontrollieren und zu sichern.

Herstellung der Reiseprothese

Für den Zeitraum bis zur Fertigstellung der definitiven Versorgung erhielt der Patient eine auf den Primärkronen verankerte Interimsprothese (Reiseprothese). Diese lässt sich im digitalen Prozess mit einem überschaubaren Zeitaufwand herstellen, basierend auf den vorhandenen Datensätzen der Primärkronen und Mock-ups (Abb. 25). Funktion, Morphologie und Oberflächengestaltung wurden manuell ausgearbeitet. Um eine harmonische rot-weiße Ästhetik zu gestalten, wurden die zahnfarbenen Strukturen nach Sandstrahlen und Benetzen mit Palabond (Kulzer) mit rosa Zahnfleischanteilen aus kaltpolymerisierendem Prothesenkunststoff (PalaXpress rosa geädert, Kulzer) ergänzt. Die phonetische Gestaltung wurde dabei detailliert aus dem Bisswall sowie der erarbeiteten Wachaufstellung übernommen. Danach wurden die Prothesenkörper ausgearbeitet und auf Hochglanz poliert, individuelle Abformlöffel gefertigt und eine okklusale Bissregistrierplatte zur Kontrolle und Artikulation der Meistermodelle hergestellt (Abb. 26 und 27). Die Außenflächen der PEEK-Käppchen wurden zur Vorbereitung eines optimalen Klebeverbands mit Rocatec abgestrahlt, silanisiert (3M, Seefeld) und mit Signum connector (Kulzer) vorbehandelt.

Nach der definitiven Befestigung der Primärteleskope verklebte der Behandler Sekundärteleskope und Tertiärstruktur im Mund des Patienten. Hierzu wurden die Primärteleskope eingesetzt und mit dem definitiven Drehmoment einmalig angezogen, um sicherzustellen, dass sie sich exakt in der finalen Position befanden. Dann wurden die Sekundärteleskope aufgesetzt, der Kleber aufgetragen und alles mit den Tertiärstrukturen verbunden (Abb. 28). Um die Prothesen fertigzustellen, folgten Überabformungen und eine Bisskontrolle.



Abb. 27 Fertigestellte Elemente, bereit für den Versand an die Zahnarztpraxis

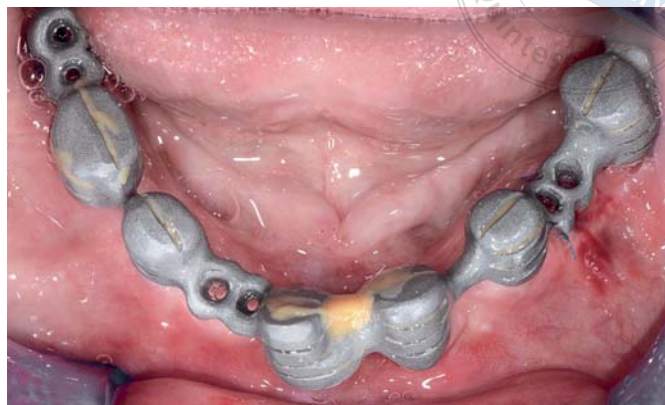


Abb. 28 Die Sekundär- und Tertiärstrukturen werden nach Extraktion der Restzähne im Patientenmund verklebt.



Abb. 29 Die Meistermodelle zur Herstellung der Teleskopprothese können dank des vorbereiteten Bissregistrats problemlos einartikuliert und ausgerichtet werden.



Abb. 30 Mit Signum metal bond I und II konditionierte sowie mit Opaker behandelte Tertiärstruktur: Der Opaker verhindert ein Durchschimmern des Metalls.

Zur Fertigstellung der Prothesen wurden Meistermodelle mit Kunststoffstümpfen aus Pattern Resin hergestellt und mithilfe der Bissregistrierplatte einartikuliert (Abb. 29). Die Wachsauflage wurde jeweils über die Tertiärstruktur referenziert, auf die Meistermodelle übertragen und mit einem hochpräzisen additionsvernetzten Silikon (Pala Lab Putty, Kulzer) verschlüsselt.

Für einen sicheren Verbund sorgt das Abstrahlen der Zahnschalen sowie der Tertiärstrukturen mit Aluminiumoxid (Korngrößen 50 bzw. 110 μm). Die Tertiärstrukturen wurden zudem mit Signum metal bond I + II sowie Signum opaque F (beides Kulzer) behandelt (Abb. 30). Um einen harmonischen Übergang zwischen PalaVeneer Verblendschalen und zahnfarbenem Befestigungsmaterial zu gewährleisten, empfiehlt es sich, die Kanten der Zahnschalen mit einer kreuzverzahnten Fräse leicht abzuschärfen. Die Verbundflächen werden mit Palabond (Kulzer) benetzt, um den Verbund zum Kaltpolymerisat zu erhöhen.

Fertigstellung der definitiven Versorgung



Abb. 31 Wenn die Verblendschalen zusätzlich mit Signum Komposit farbig individualisiert werden sollen, empfiehlt sich, die Innenseite ausdünnen. Dann wird mit Aluminiumoxid (Korngröße: 50 µm) abgestrahlt.

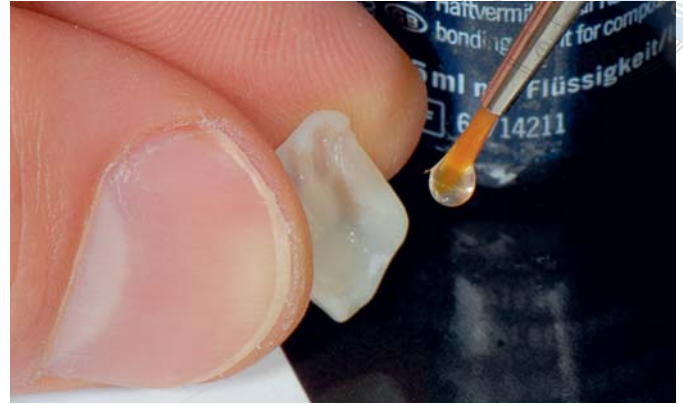


Abb. 32 Applikation von Signum connector: Der Haftvermittler stellt erforderlichenfalls einen zuverlässigen Verbund zwischen den PMMA-Schalen und dem Komposit her. Für die sichere Anbindung an den Prothesenkunststoff sorgt der Haftvermittler Palabond.

Abb. 33 Fertigstellen der Teleskopprothese mithilfe der Vorwalltechnik.



Ist eine weitere Individualisierung der industriell gefertigten Verblendschalen gewünscht, kann diese über die Innenflächen der PalaVeneer mit Signum composite (Kulzer) vorgenommen werden. Bei dieser Vorgehensweise empfiehlt es sich, die Innenflächen gezielt ausdünnen, sie anschließend abzustrahlen und mit Signum connector zu behandeln (Abb. 31 und 32).

Im vorliegenden Fall wurde auf eine Individualisierung verzichtet. Für die dauerhafte und formschöne Befestigung kam der kaltpolymerisierende zahnfarbene Kunststoff PalaVeneer Dentine (Kulzer) in der Farbe A3 zum Einsatz. Als Verfahren zur Umsetzung stehen die Vorwalltechnik und das Injektionsverfahren zur Verfügung. Die Wahl der Vorwalltechnik (rein vestibuläre Verschlüsselung) setzt den routinierten Umgang mit Kaltpolymerisaten voraus, bietet aber den Vorteil, dass der Verlauf des zahnfarbenen Kunststoffs gut kontrolliert werden kann. Es empfiehlt sich, bei dieser Technik den Kunststoff etwas teigiger anzurühren (Abb. 33). So lassen sich die palatinalen und lingualen Anteile gut mit dem Wachsmesser modellieren. Für weniger routinierte Anwender eignet sich das Injektionsverfahren, bei



Abb. 34 Alternatives Fertigungsverfahren: Der Kunststoff wird injiziert, nachdem mit Laborsilikon (Pala Lab Putty) zirkulär verschlüsselt wurde.



Abb. 35 Modellation der Prothesenbasis mit dem lichthärtenden Colorfluid-System Pala cre-active, nachdem die Gingivafläche mit rosa Opaker behandelt worden ist.

dem die gesamte Wachsmodellation verschlüsselt wird (Abb. 34). Im Silikonwall sind eine Zugangsöffnung und ein Abluftkanal anzulegen und sämtliche Unterschnitte auszublocken. Dann wird der angeteigte Kunststoff mit einer Kunststoffspritze in den Wall injiziert.

Nach der Polymerisation des PalaVeneer Dentine wurde die Okklusion im Artikulator überprüft und der zahnfarbene Anteil ausgearbeitet. Um die vielen feinen Farbnuancen des natürlichen Zahnfleisches exakt zu imitieren, kamen nach Applikation von rosa Opaker die Pala cre-active Gingiva-Massen und Colourfluids (Kulzer) zum Einsatz. Das Sortiment verfügt über eine pastöse Gingivamasse, die zur Basisgestaltung verwendet werden kann. Hiermit lässt sich das Grundvolumen des Zahnfleisches aufbauen. Dank ihrer physikalischen Eigenschaften bleibt diese Masse sehr formstabil stehen und kann nach korrekter Modellation lichtgehärtet werden (Abb. 35). Für die Feinjustierung eignen sich die thixotropen Gingivamassen, die in unterschiedlichen Grundfarben vorliegen, aber dank der beizumischenden Malfarben unbegrenzt individualisiert und der natürlichen Gestaltung angepasst werden können (Abb. 36). Sie lassen sich mit einem feinen Pinsel auftragen und mit



Abb. 36 Die Gingiva-Anteile lassen sich mit den Flow-Massen aus dem cre-active Sortiment sehr detailliert ausarbeiten.



Abb. 37 Fertiggestellte Prothese nach einiger Zeit im Patientenmund: Dank der Gingivamassen kann die Tertiärstruktur auch bei einer sehr dünnen Zahnfleischgestaltung erfolgreich überdeckt werden.

Abb. 38 Behandlungsergebnis: Trotz suboptimaler Position und Angulation der Implantate ist es gelungen, die Patientin mit einer funktionell hervorragenden und ästhetisch ansprechenden Restauration zu versorgen.



einer Handlampe anhärten (z. B. Signum HiLite pre 2, Kulzer). Die Endhärtung erfolgte im Signum HiLite power (Kulzer) für 180 Sekunden.

Für die finale Ausarbeitung speziell der Oberflächenstruktur dienten kreuzverzahnte Kunststofffräser. Die natürliche Struktur des Zahnfleisches (Stippelung durch Verwachsungsknoten der Bindegewebefasern) wurde bereits mit den thixotropen Gingivamassen erzeugt und nun mit einem Rosenbohrer detailliert ausgearbeitet. Die Politur erfolgte mit einem Robinsonbürstchen in Kombination mit der Signum HP diamond Polierpaste. Die Abbildungen 37 und 38 zeigen das Ergebnis.



Die Lösung komplexer Aufgaben in der Implantatprothetik erfordert nicht nur die enge Zusammenarbeit eines qualifizierten und erfahrenen Teams, sondern auch viel Aufklärungsarbeit gegenüber den Patienten. Eine detaillierte Planung ist wichtig, um den Patienten bei der Entwicklung realistischer Erwartungen zu unterstützen und das bestmögliche Behandlungsergebnis zu erzielen. Bei der Planung und Umsetzung hilft der gezielte Einsatz digitaler Technologien, mit denen sich hochwertige Halbzeuge herstellen lassen, welche die optimale Basis für eine manuelle Veredelung bilden. Letztere führt die Verwendung innovativer Materialien wie den PalaVeneer Verblendschalen schnell und sicher zum gewünschten Ergebnis.

Fazit

1. Stimmelmayr M, Edelhoff D, Güth JF, Erdelt K, Happe A, Beuer F. Wear at the titanium-titanium and the titanium-zirconia implant-abutment interface: a comparative in vitro study. *Dent Mater* 2012;28:1215-1220.
2. Stimmelmayr M, Sagerer S, Erdelt K, Beuer F. In vitro fatigue and fracture strength testing of one-piece zirconia implant abutments and zirconia implant abutments connected to titanium cores. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013;28:488-493.

Literatur



Björn Maier

Zahntechnik
Ludwigstr. 10
89415 Lauingen
E-Mail: info@bjoern-maier.com



PD. Dr. Jan-Frederik Güth

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Klinikum Innenstadt der Universität München
Goethestraße 70
80336 München
E-Mail: Jan_Frederik.Gueth@med.uni-muenchen.de