

Implantatbasierte Suprakonstruktionen – clever umgesetzt

BJÖRN MAIER



Einleitung

Aufgrund des digitalen Fortschritts steht dem Behandler team inzwischen eine Vielzahl an Möglichkeiten zur implantatprothetischen Versorgung der Patienten zur Auswahl. Neben den vielfältigen Materialkombinationen stellt sich immer die Frage, ob eine abnehmbare, bedingt abnehmbare oder definitiv zementierte Versorgung angestrebt werden soll.

Für diese Entscheidung sollten die Implantatpositionen, die Knochensubstanz und die Motorik des Patienten berücksichtigt werden. Durch entsprechend breit angelegte Marketingkonzepte verbindet der Patient gewöhnlich implantatgetragenen Zahnersatz mit festsitzenden Zähnen. Jedoch kann dabei auch eine auf einem Teleskop oder auf einem Steg verankerte prothetische Versorgung gemeint sein, die der Patient einfach ein- und ausgliedern kann. Gegenüber der teleskopverankerten prothetischen Versorgung wird durch eine

Stegkonstruktion eine primäre Verblockung der Implantate erzielt. Gerade im geroprothetischen Versorgungsansatz stellt dies ein Konzept dar, das neben einem hohen Tragekomfort über ein großes Maß an Sicherheit verfügt. Durch das einfache Ausgliedern des Prothesenkörpers ist auch bei motorischer Einschränkung eine einfache Reinigung möglich.

Im Folgenden werden unterschiedliche Versorgungskonzepte mit verschraubten Sekundärkonstruktionen aufgezeigt (Abb. 1 bis 3).

Oberkiefer-Totalsanierung auf sechs Implantaten

Bei diesem Patientenfall wurden im Oberkiefer sechs Bränemark Implantate (Fa. Nobel Biocare, Zürich, Schweiz) inseriert (Abb. 4 und 5). Der Wunsch des Patienten war eine direkte festsitzende Versorgung, wie er sie vor acht Jahren bereits im Unterkiefer bekommen hatte und mit der er sehr zufrieden war.

Zusammenfassung

Bei den implantatbasierten Versorgungsmöglichkeiten gab es in den vergangenen Jahren rasante Weiterentwicklungen. Dies hängt stark mit dem Digitalisierungsprozess zusammen. Die Vorteile von verschraubten, bedingt abnehmbaren Versorgungskonzepten sind lange bekannt, hatten aber oft ästhetische und funktionelle Kompromisse durch die Öffnungen der Schraubenkanäle zur Folge. Durch die Angulationsmöglichkeit des Schraubenkanals von bis zu 30° mithilfe des virtuellen Designs gehören diese Einschränkungen der Vergangenheit an. Bei der i-Bridge X mit dem patentierten individuell berechneten Schraubenkanal der Fa. i-ProDens (Hanau) werden die Kanäle im virtuellen Design entsprechend abgewinkelt und in den analogen Gebrauch umgesetzt.

Indizes

CAD/CAM, Suprakonstruktion, Implantate, Keramikverblendung, angulierte Verschraubung

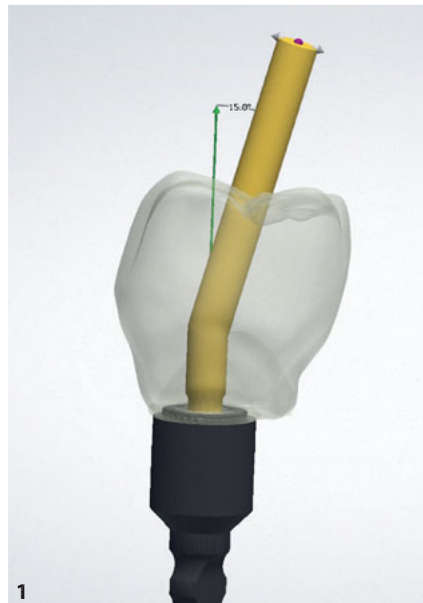


Abb. 1 Die Einschränkungen durch Schraubenöffnungen gehören der Vergangenheit an.
Abb. 2 Dank des patentierten Schraubenkopfes kann abgewinkelt verschraubt werden.

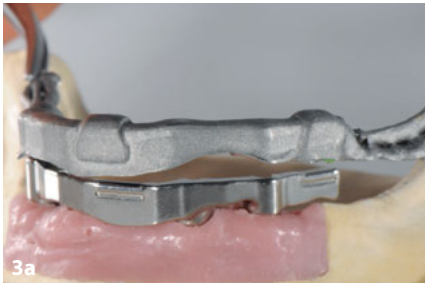


Abb. 3a bis c Die stegverankerte Hybridprothetik bietet sehr viel Sicherheit und Komfort. **Abb. 4** Bedingt abnehmbare Versorgung auf sechs Implantaten. **Abb. 5** Die prothetische Ausgangssituation. **Abb. 6** PalaVeneers für Planung und Fertigstellung.

Stressreduktion mit i-Bridge Gerüsten und PalaVeneers

Bei gesamten Ober- und Unterkieferimplantat-basierenden Versorgungen und den daraus resultierenden fehlenden

Rezeptoren kann gerade bei kräftigen männlichen Patienten eine sehr starke unsensible Kaubelastung auf die Implantate, Kieferknochen und -gelenke beobachtet werden. Um diesen hohen Kräften etwas entgegenzuwirken, wurde die

Fertigstellung der verschraubten Gerüststruktur mit PalaVeneer (Fa. Kulzer, Hanau) Verblendschalen und dem dazugehörigen kaltpolymerisierenden PalaVeneer dentin Kunststoff geplant.

Mit dieser Kombination können hohe Kräfte aufgenommen und abgefedert werden. Die PalaVeneer Verblendschalen gibt es in unterschiedlichen Formen und Größen für den Front- sowie den Seitenzahnbereich (Abb. 6). Dabei sind die anterioren Schalen identisch zu der Kulzer Premium Zahnlinie und die posterioren Verblendschalen passen zu der Kulzer Idealis Zahnreihe. Durch den geroprothetischen Ansatz der Idealis Seitenzähne gehören die PalaVeneer Verblendschalen mit einer Wandstärke von 0,9 mm zu den dünnsten am Markt verfügbaren Produkten.

Herstellung der i-Bridge mit angulierten Schraubenkanälen

Direkt verschraubte Suprakonstruktionen setzen eine präzise Modellherstellung voraus. Hierzu wurde im vorliegenden Fall mit der Doppelabformtechnik gearbeitet. Dies bedeutet, die Zahnarztpraxis hat als Erstes mit geschlossenen Abformpfosten und einem Standardabformlöffel eine Basisabformung durchgeführt. Auf dem daraus resultierendem Grundmodell wird die Präzisionsabformung mit verschraubbaren Abformpfosten vorbereitet.

Für die von der Einschubrichtung identischen Abformpfosten wurde mit Pattern Resin LS (Fa. GC, Tokio, Japan) ein Stegprofil modelliert und der darauf abgestimmte Abformlöffel hergestellt (Abb. 7). Ebenfalls wurde die Bissregistration rein implantatgestützt vorbereitet und mit in die Zahnarztpraxis gegeben.

Die vorbereiteten Abformpfosten konnten bei der anstehenden Sitzung eingeschraubt miteinander verblockt und abgeformt werden. Dank der im Patientenmund umgesetzten Verblockung

wird eine höhere Stabilität der Abformpfosten erreicht und eine maximale Präzision bei der Positionsübertragung der Implantate sichergestellt. Nach einer anschließenden gelenkbezüglichen Bissregistrierung lagen im Labor sämtliche Informationen vor, um ein Mock-up zur Ästhetikeinprobe vorzubereiten.

Um dem Patienten bei der Einprobe ein sicheres Gefühl zu geben, sind in diesem Fall zwei Implantate mit in die analog umgesetzte Mock-up-Herstellung eingebunden geworden. Die beiden über den optimierten Abformpfosten stehenden PalaVeneers wurden somit abnehmbar aufgebracht und die Ästhetik- sowie Phonetikeinprobe durchgeführt (Abb. 8).

Zusammenführung der i-Bridge und der Verblendschalen

Die i-Bridge konnte aufgrund des digitalisierten Mock-ups optimal in das Gesamtvolumen der Arbeit konstruiert und umgesetzt werden (Abb. 9). Dabei wurden nach der optimalen virtuellen Gerüstkonstruktion die Schraubenkanäle ein-

geblendet und über die Maus anguliert. Die Abwinkelung kann in dreidimensionaler Ansicht kontrolliert werden. Dank der 2-D-Ansicht können die Platzverhältnisse explizit überprüft und feinjustiert werden (Abb. 10).

In diesem Fall wurde die Gerüststruktur aus Titan hergestellt. Titan ist ein leichtes und biokompatibles Material, das im Verbund mit Titanimplantaten von werkstofftechnischer Seite optimal abgestimmt ist.

Bezüglich der Fertigung bietet die Fa. i-ProDens (Hanau) zwei Vorgehensweisen an. Entweder wird lediglich der Konstruktionsdatensatz übermittelt und die Passung der gefertigten Suprastruktur nach Auslieferung selbst im Labor überprüft. Bei der vom Autor und von der Fa. i-ProDens bevorzugten alternativen Variante wird nach Übermittlung des Konstruktionsdatensatzes ein Abholauftrag für das Modell generiert. Dies nimmt etwas mehr Zeit durch den Kurier in Anspruch, bietet aber die Sicherheit, eine perfekt passende Suprakonstruktion gefertigt zu bekommen (Abb. 11).

Jetzt wurde das Gerüst entsprechend konditioniert und mit den Verblendscha-

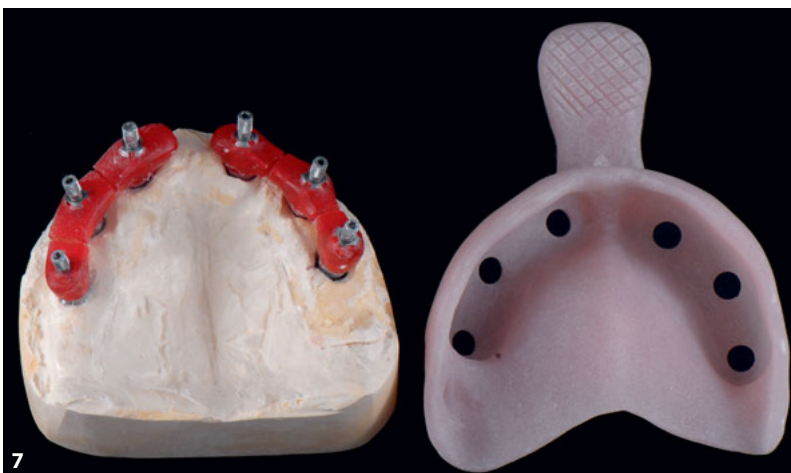
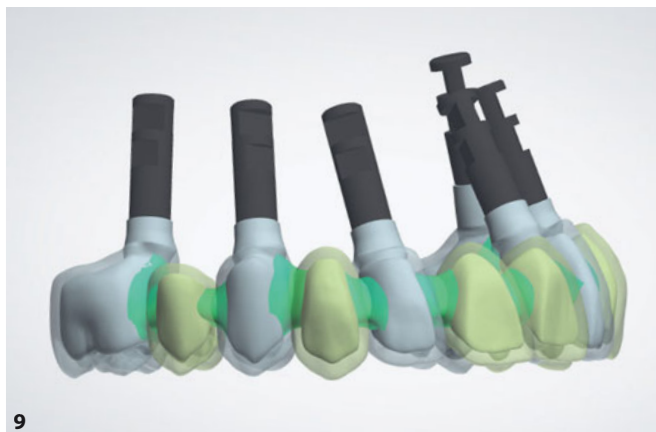
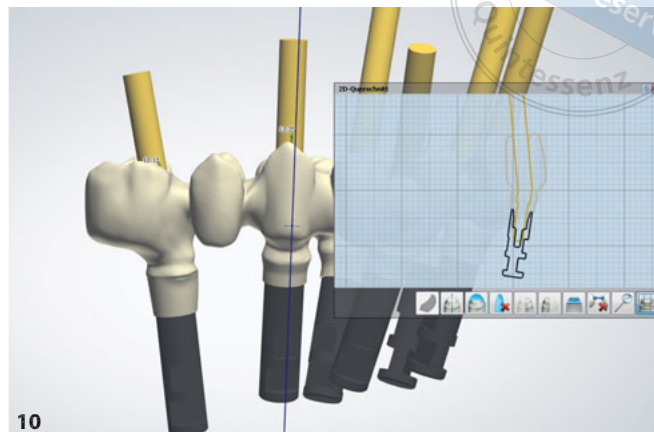


Abb. 7 Vorbereitende Maßnahmen für die Präzisionsabformung. Abb. 8 PalaVeneers eignen sich gut für die Herstellung des Mock-ups.



9



10



11



12

Abb. 9 Die i-Bridge konnte dank der Planung optimal in das Mock-up design werden. **Abb. 10** Im Querschnittsprofil kann die Angulation kontrolliert und feinjustiert werden. **Abb. 11** Das präzise hergestellte i-Bridge Gerüst zur Weiterverarbeitung. **Abb. 12** Die fertiggestellte bedingt abnehmbare Restauration.

len fertiggestellt. Dabei besteht die Möglichkeit, die Verblendschalen von der Innenseite mit Signum composite (Fa. Kulzer) weiter zu individualisieren. Da bei solchen umfangreichen Restaurationen oft auch Weichgewebe fehlt, wurde dieser Teil mit dem Pala cre-active Gingivasortiment (Fa. Kulzer) nachgebildet. Dank der pastösen und thixotropen Materialeigenschaften dieses Gingivasortimentes kann der Gingivaanteil natürlich und effizient nachgebildet werden.

Nach dem Lichthärten wird die Restauration auf Hochglanz aufpoliert und kann am Patienten eingegliedert werden (Abb. 12).

Oberkiefer-stegverankerte abnehmbare Rekonstruktion

Bei der folgend dargestellten Versorgung musste der durch eine Tumorerkrankung verlorengegangene 2. Quadrant rekonstruiert werden. Die prothetische Ausgangssituation war mit vier Straumann Bone Level Implantaten (Fa. Straumann, Basel, Schweiz) vorbereitet.

Da es sich bei dieser Situation neben der Zahnschubstanz auch um einen umfangreichen Hart- und Weichgewebersatz handelte, wurde ein abnehmbarer Prothesenkörper als die optimale Versorgungsvariante erachtet. Durch eine

direkte Implantatverblockung mithilfe einer Stegkonstruktion konnte eine primäre Stabilisierung der Implantate erreicht werden.

Zur präzisen Modellherstellung wurde wieder über die zuvor beschriebene Doppelabformtechnik das Präzisionsmodell hergestellt und im nächsten Schritt das Mock-up zur Einprobe generiert. Um die ästhetischen und phonetischen Kriterien optimal prüfen und feinjustieren zu können, wurde die Mock-up-Situation über die Implantate verankert (Abb. 13 bis 16). Nach dieser Einprobe waren sämtliche Informationen sichergestellt und die Prothetik konnte hergestellt werden.



Abb. 13 Dank abnehmbarem Prothesenkörper können Weich- und Hartgewebe optimal rekonstruiert werden. **Abb. 14** Vorbereitung der Präzisionsabformung mit den individualisierten Abformpfosten. **Abb. 15** Durch die Implantatverankerung erhält das Mock-up eine feste Verankerung während der Einprobe. **Abb. 16** Über den Schraubenverbindungen wurden die Schalen abnehmbar platziert.

Die Ausgangssituation sowie das Mock-up konnten nach der Digitalisierung gematcht werden. So waren sämtliche Informationen vorhanden, um ein optimales Stegprofil zu designen. Bei stegverankerten Arbeiten integriert der Autor gerne die preci-vertex Stegprofile (Fa. Ceka Preci-line, Waregem, Belgien). Mithilfe dieser aufeinander abgestimmten Patrizen- und Matrizen-Systeme kommt es zu einem hörbaren Einrasten des Prothesenkörpers in der Endposition. Dies gibt den Patienten ein sicheres Gefühl beim Handhaben der Versorgung. Die Abzugskraft kann dabei durch die unterschiedlichen Matrizen bestimmt werden (Abb. 17).

Anhand der 2-D-Ansicht können die Dimensionen mit dem Messinstrument perfekt überprüft und optimiert werden (Abb. 18). Dank der Angulation der Schraubenkanäle wurden die Implantatzugänge optimal ausgelegt und ein einfaches Eingliedern des Stegprofiles konnte auch in dieser schwierigen Ausgangssituation sichergestellt werden.

Das Stegprofil wurde aus Kobaltchrom gefräst. Der hergestellte Steg wurde über den Sheffield-Test auf seinen passiven Sitz auf den Implantaten überprüft und auf Hochglanz aufpoliert (Abb. 19).

Fertigung des Stegüberwurfes und des Prothesenkörpers

Zur Herstellung des Stegüberwurfes wurde der fertige Steg mit den aufgesetzten Matrizen erneut digitalisiert. In der Region des basalen Steganteiles wurde die Gerüstgrenze angezeichnet und das Gerüst als Kronenkappe mit einer Wandstärke von 0,4 mm angegeben. Wird das selektive Laserschmelzverfahrens (SLM) gewählt, dann gibt es keine Fräserradiuskorrekturen und es kann gewährleistet werden, dass die Patrizenprofile präzise umgesetzt werden. Die analoge Umsetzung musste rein additiv er-

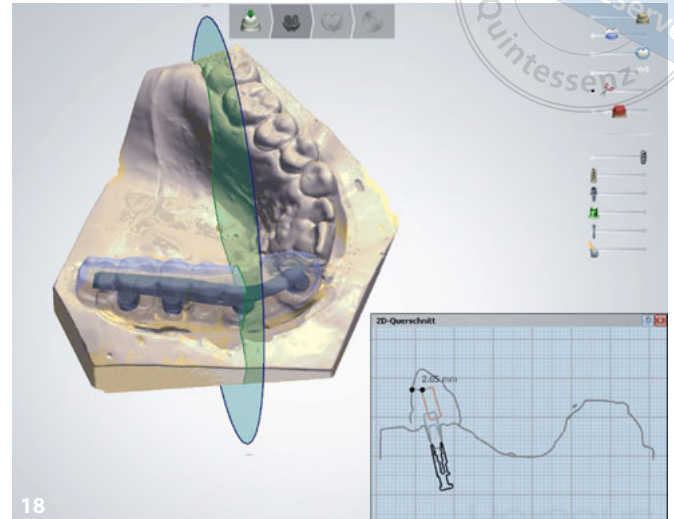
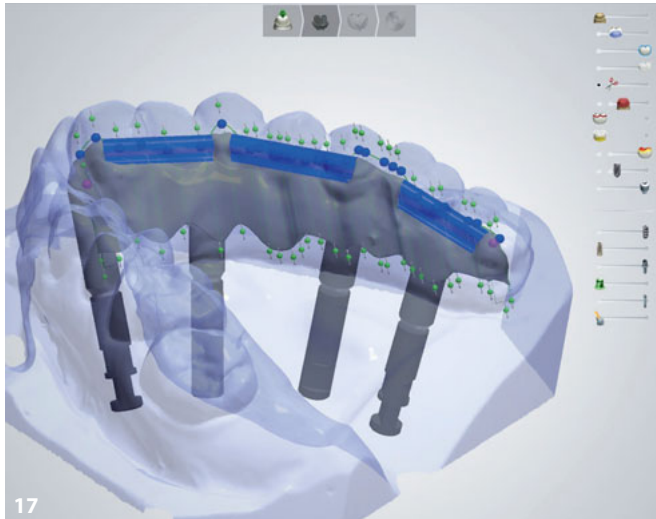


Abb. 17 Über die preci-vertex Elemente bekommt die Versorgung eine sehr einfache Handhabung. **Abb. 18** Die detaillierten Platzverhältnisse können im digitalen Workflow einfach kontrolliert werden. **Abb. 19** Das optimal ausgeformte und auf Hochglanz polierte Stegprofil. **Abb. 20** Die vorgefertigten Halbzeuge werden durch den Zahntechniker vereint.

folgen. Über den subtraktiven Weg wären die Unterschnitte der Matrizenaufnahmen nicht herstellbar (Abb. 20).

Der Prothesenkörper konnte dann mit den PalaVeneers und den pala creactive Gingivamassen fertiggestellt und das gesamte verlorengegangene Weich- und Hartgewebe morphologisch sowie farblich nachgeahmt werden (Abb. 21).

Je schlechter die Implantatplanung, desto mehr Know-how benötigt die Prothetik

Die Ausgangssituation der im Folgenden dargestellten Patientenarbeit sollte in dieser Form eigentlich überhaupt nicht vorkommen. Bei einer guten Teamarbeit wird das zahntechnische Labor schon für die prothetische Planung mit einbezogen und über ein Mock-up die Ästhetik und Funktion erarbeitet. Basierend auf diesen Informationen können dann die Implantate unter Berücksichtigung des Knochenvolumens optimal inseriert werden.

Diese Kriterien wurden in dem vorliegenden Fall in keinster Weise einge-

halten. Somit kam es dann irgendwann auch zum Vertrauensbruch des Patienten gegenüber dem Behandler team. Stark verunsichert landete die Patientin in einer Zahnarztpraxis, mit der der Autor zusammenarbeitet, und wollte gerne ihre Implantate versorgen lassen. Wie in dieser Praxis üblich, wurden in einer ersten Sitzung erst einmal die Wünsche und Erwartungen der Patientin angehört. Im weiteren Verlauf wurde die gesamte Situation aus Behandler sicht analysiert und ein Behandlungsplan erstellt. Da bei der Patientin – von den misslungenen Implantatpositionen abgesehen – einige weitere Behandlungsdefizite festgestellt wurden, wurde ein gesamtheitlicher Behandlungsplan aufgestellt. Die Patientin gewann ihr verlorengegangenes Vertrauen zurück und stimmte der vorgeschlagenen Vorgehensweise zu.

Die Gerüstgestaltung und ihr Einfluss auf das Gesamtergebnis

Nach den präventiven Maßnahmen konnte der noch vorhandene Zahnhalteapparat stabilisiert und in die Gesamtrehabilitation eingegliedert werden (Abb. 22). Basierend auf der missglückten Implantation sollte die Versorgung mit bedingt abnehmbaren Implantatbrücken stattfinden. Dabei kommen die individuellen Gestaltungsmöglichkeiten der i-Bridge X Rekonstruktionen der Fa. i-ProDens voll zum Tragen. Ohne die in diesem Fall sehr deutliche Angulierung der Schraubenkanäle wäre eine solche Versorgung nicht adäquat möglich gewesen. Die virtuell gesetzten Markierungen zeigen den umgesetzten Austritt der Schraubenkanäle (Abb. 23).

Die Arbeit wurde mit der HeraCeram Keramiklinie (Fa. Kulzer) fertiggestellt. Da-

bei handelt es sich um eine Verblendkeramik der neuen Generation, die dank ihrer Feinkörnigkeit über maximale physikalische und lichtoptische Eigenschaften verfügt. Die metallbasierenden Bereiche wurden mit HeraCeram Saphir verblendet, die Zirkon- und Lithiumdisilikat-basierenden Gerüststrukturen mit HeraCeram 750. Beide Keramiken benötigen das gleiche Handling und können aufgrund des Matrixfarbschlüssels identisch geschichtet werden. Dies macht die Verblendung auch bei so umfangreichen Arbeiten sehr einfach und reproduzierbar (Abb. 24).

Durch die teilweise starke Abwinkelung der Schraubenkanäle von bis zu 30° müssen die Schrauben schon vor dem Eingliedern in die Implantatbrücke eingebracht werden. Dadurch können die Gewindegänge direkt beim Aufsetzen der Brücke in die Implantatgewindeöff-

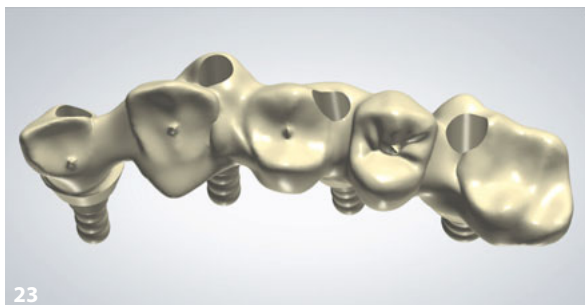


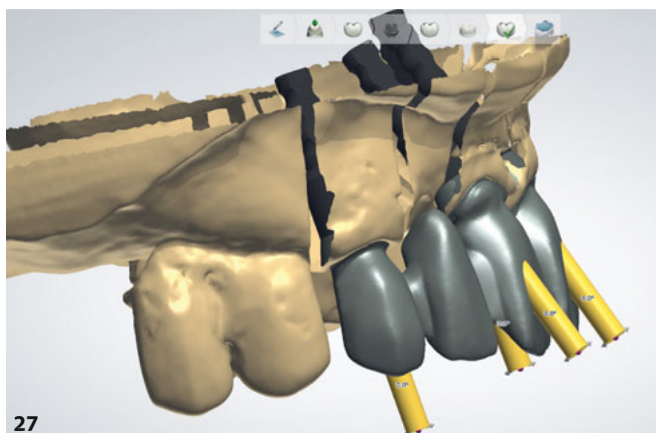
Abb. 21 Der farblich und morphologisch individuell auf die Patientin abgestimmte Prothesenkörper. **Abb. 22** Das Material wird individuell und situationsbezogen ausgewählt. **Abb. 23** Die Kerben zeigen die benötigte Angulation, um die misslungene Implantatposition zu retten. **Abb. 24** Mithilfe der Hochleistungskeramiken von Kulzer konnten die Gerüste effizient und ästhetisch anspruchsvoll fertiggestellt werden.



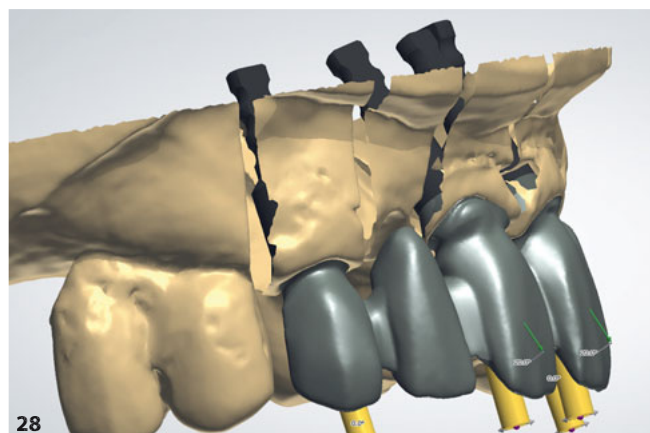
25



26



27



28

Abb. 25 Bei der situationsbezogenen starken Abwinkelung müssen die Schrauben vor dem Aufsetzen der Brücke auf den Implantatshouldern eingebracht werden. **Abb. 26** Durch den Silikon Schlüssel wird verhindert, dass die Schrauben während des Aufsetzens herausfallen.

Abb. 27 Häufiger Verlauf der Implantatanschlüsse im anterioren Oberkieferbereich. **Abb. 28** Mit einer Angulation von bis zu 30° können die Einschränkungen leicht überwunden werden.

nung eingefädelt werden. Um dem Behandler das Einsetzen zu erleichtern und ein Herausfallen der Schrauben bei der beschriebenen Prozedur zu verhindern, ist ein Einbringschlüssel, der die Schrauben in den Schraubenkanälen hält, von großem Vorteil (Abb. 25 und 26).

Problematischer Implantatverlauf bei anterioren Brücken

Gerade bei implantatbasierten Oberkiefer-Frontzahnbrücken wird noch sehr oft auf zementierte Rekonstruktionen zurückgegriffen. Die klassische Argumentation geht gewöhnlich in die Rich-

tung der eingeschränkten Ästhetik bei verschraubten Varianten. Dabei wird bei zementierten Brücken oft sehr viel Platz im Bereich des gingivalen Saumes benötigt, um die Abutmentaufbauten und Brückengerüste sauber unterzubringen. Auf die Schäden durch eventuell zurückbleibende Zementreste soll hier nicht weiter eingegangen werden.

Der Vorteil von verschraubten Brücken

Bei direkt verschraubten Rekonstruktionen kann sich die Volumenausdehnung auf die benötigte Wandstärke von

0,6 mm begrenzen. Dank der neuen Generation der noch kleineren Schraubenaustrittsöffnungen (i-Bridge X) konnte der Gesamtdurchmesser der Aufbauten nochmals verkleinert werden. Dies schafft eine maximale grazile Gestaltungsmöglichkeit im Bereich des Implantatanschlusses bzw. Austrittsprofils.

Der reguläre Verlauf der Schraubenkanäle und deren ästhetische Limitation wird in Abbildung 27 deutlich. Dank der Angulationsmöglichkeit werden die Schraubenkanäle in der CAD-Software in den posterioren Anteil anguliert und einer ästhetisch hochwertigen Verblendung steht nichts mehr im Weg (Abb. 28).

Ästhetisch verblenden mit Signum composite

Die ästhetisch anspruchsvolle Verblendung wurde mit Signum composite (Fa. Kulzer) hergestellt. Dank der unterschiedlichen physikalischen Komponenten ist in diesem Verblendsystem für jeden das Passende dabei (Abb. 29). Die pastösen Verblendmassen können einfach mit dem Spatel aufgetragen und modelliert werden. Aufgrund der hohen Standfestigkeit ist es auch möglich, größere Mengen ohne Zwischenhärten aufzutragen. Die thixotropen (zähfließenden) Massen werden mit dem Pinsel aufgetragen und es können feinste Strukturen nachgeahmt werden. Mithilfe dieses physikalischen Zustandes

können die Effektmassen untereinander gemischt oder farbintensivierende Signum cre-active Malfarben beigemischt werden (Abb. 30 und 31). Um eine noch höhere Fließfähigkeit zu erzielen, empfiehlt sich, die Massen auf ca. 70° C zu erwärmen. Dadurch wird eine dünnfließende Eigenschaft erreicht, wie es die Anwender des Sinfony Systems (Fa. 3M Espe, Seefeld) kennen.

Mit der zum System gehörenden Angelierlampe Signum HiLite pre 2 (Fa. Kulzer) können die fließfähigen Verblendmassen angehärtet (fixiert) werden. Im HiLite power (Fa. Kulzer) wurden die Verblendungen in einer Aushärtungszeit von 180 Sekunden komplett durchgehärtet (Abb. 32). Anschließend wurden die Morphologie und die altersgerechte

Oberflächenstruktur ausgearbeitet. In Abbildung 33 ist die Angulation der Implantatanschlüsse nochmals deutlich zu erkennen. Die Implantatanschlüsse bleiben mit der Kompositverblendung unbeschädigt und es muss kein aufgetragener Oxidstopp entfernt werden, wie dies bei der keramischen Verblendung nötig ist (Abb. 34).

Die fertige bedingt abnehmbare Arbeit hat nichts mit den frühen Anfängen der verschraubten Sekundärkonstruktionen gemeinsam. Dank der i-Bridge X Technologie und dem maximalem ästhetischem Anspruch gerecht werden den Signum Verblendkomposit konnten sämtliche Erwartungen des Patienten erfüllt werden (Abb. 35).

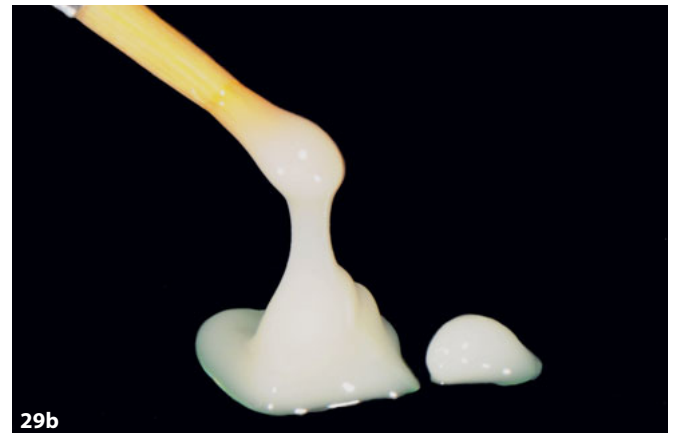
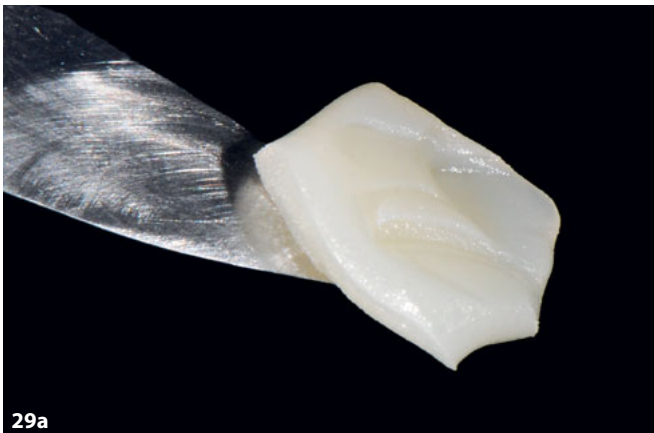


Abb. 29a und b Signum composite bietet dem Anwender ein hohes Maß an Individualität. **Abb. 30** Die fließfähigen Verblendmassen werden mit dem Pinsel punktuell aufgetragen. **Abb. 31** Dank der Effektmassen können naturidentische Verblendungen einfach umgesetzt werden.



Unterkiefer-Totalsanierung auf Implantaten und natürlichen Stümpfen

Abschließend wird noch die folgende Unterkiefersanierung etwas detaillierter dargestellt. Dabei handelt es sich um eine Patientin, die seit mehr als 20 Jahren ihrer Zahnarztpraxis treu geblieben war. Über einen langen Zeitraum konnte die Unterkiefersituation durch regelmäßige Parodontosebehandlungen stabil gehalten werden. Irgendwann war dann allerdings der Zeitpunkt erreicht, an dem eine umfangreichere Behandlung zum Erhalt des Kauapparates bevorstand.

Die Zähne 33,34 und 43,44 konnten als Pfeiler erhalten werden. Der restliche noch vorhandene Zahnbestand musste

entfernt werden. Nach einer ausführlichen Aufklärung über unterschiedliche Versorgungsmöglichkeiten entschied sich die Patientin für eine feststehende implantatgestützte Variante. In der Region 32,35,37 und 42,45,47 wurden Implantate inseriert und eine bedingt ab-

nehmbare Brückenversorgung angestrebt (Abb. 36).

Basierend auf der Ausgangssituation war der zu geringe anteriore Platzbedarf mit einer entsprechenden Verschachtelung der Zähne zu erkennen. Der Wunsch der Patientin war eine ihren Vorstellungen



36

Abb. 32 Nach der Aushärtung in 180 Sekunden werden die morphologischen und altersgerechten Strukturen ausgearbeitet. **Abb. 33** Verdeutlichung der Angulation. **Abb. 34** Die Implantatanschlüsse bleiben unangetastet. **Abb. 35** Signum composite steht einer keramischen Verblendung in nichts nach. **Abb. 36** Individuell hergestellte und keramisch verblendete Unterkieferversorgung.



37

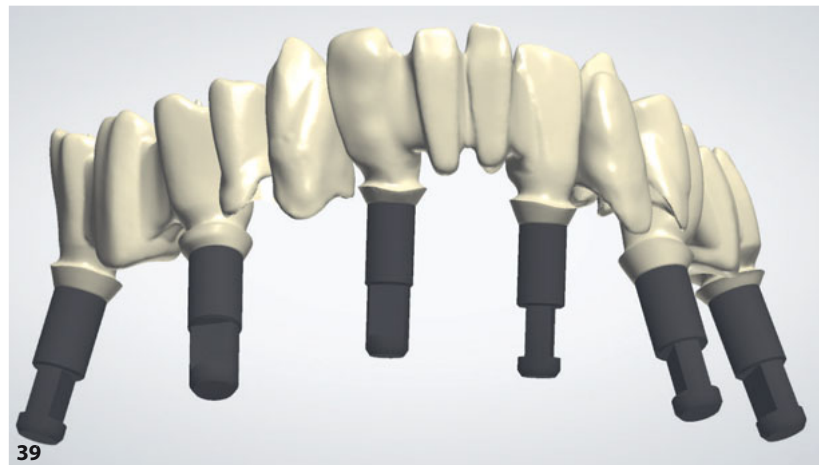


38

gen entsprechende ästhetische Zahnstellung.

Die Gerüstplanung erfolgte über den vollen anatomischen Ansatz. So war es sehr einfach möglich, die bestmögliche Zahnstellung und Größe bzw. Zahnbreite zu bestimmen. Um hier das Optimum zu erzielen, muss einfach mal ein wenig mit der Situation gespielt und unterschiedliche virtuelle Zahnstellungen und Größen müssen durchprobiert werden. Im digitalen Workflow ist dies mit einem überschaubaren Zeitaufwand möglich (Abb. 37).

Nachdem die morphologischen Eckdaten soweit erarbeitet waren, ging es an die bestmögliche Ausrichtung der Schraubenzugänge. Durch den kleinen Zahnbogen und die angestrebte Zahnstellung wäre auch in diesem Fall eine verschraubte Versorgung ohne angulierte Schraubkanäle mit ästhetischen Defiziten im inzisalen Schneidezahnbereich einhergegangen (Abb. 38). Dank der i-ProDens Technologie wurden die Schraubenzugänge in die bestmöglichen Positionen gebracht, um ein optimales ästhetisches und funktionelles Gesamtergebnis zu erzielen. Das für die individuelle Verblendung eingeplante Volumen konnte um einen Millimeter zurückge-



39

Abb. 37 Die bestmögliche Zahnstellung und Dimensionierung wird im virtuellen Design erarbeitet. **Abb. 38** Die Schraubkanäle werden eingeblendet und anschließend ausgerichtet. **Abb. 39** Die Verblendstärke von einem Millimeter wurde zurückgerechnet.

rechnet werden (Abb. 39). Der ausgelassene STL-Datensatz ging jetzt in das Fertigungszentrum und wurde in einer für die Metallkeramik aufbrennfähigen CoCr-Legierung über den additiven Ansatz des selektiven Laserschmelzens umgesetzt (Abb. 40).

Der vollen anatomischen Datensatz wurde ebenfalls aus der Software ausgelesen und mithilfe des cara Print 4.0 (Fa. Kulzer; Abb. 41) in ein zahnfarbnes vollen anatomisches Mock-up umgesetzt. Da dieses Try-in mit den Standardschrauben auf den Implantaten fixiert

wurde, sind hier noch keine angulierten Schraubkanäle vorhanden (Abb. 42). Zur besseren intraoralen Darstellung können von der Zahnarztpraxis die Öffnungen einfach mit ein wenig Kunststoff verschlossen werden. Somit konnten bei der folgenden Gerüsteinprobe nochmals die ästhetischen sowie funktionellen Details mit der Patientin genau besprochen werden. Da die Distanz zwischen dem Labor des Autors und der Zahnarztpraxis mehrere hundert Kilometer beträgt, lässt sich der Autor in solchen Fällen sehr gerne über Videoplattformen wie Face-

time oder Skype für eine detaillierte Besprechung der Situation und deren Möglichkeiten zuschalten.

Nach der Einprobe waren sämtliche Informationen vorhanden und die Versorgung konnte mit der individuellen keramischen Verblendung abgeschlossen werden.

Neben dem ästhetischen und lichtoptischen Anspruch an eine Verblendkeramik sind dem Autor eine geringe Schrumpfung und eine hohe Stabilität sehr wichtig. Gerade bei verschraubten Brückenkonstruktionen sind die physikalischen Ansprüche an eine Verblendkeramik mindestens genauso hoch wie die lichtoptischen. Unter diesen geschilderten Eckpunkten sieht der Autor in HeraCeram Saphir das perfekte Material. Dank der geringen Schrumpfung dieser feinkörnigen Hochleistungskeramik kann ohne aufwendige Korrekturbrände in einer reproduzierbaren Vorgehensweise verblendet werden. Auch in diesem Fall wurde die individuelle Verblendung basierend auf der Triple Layering Technique (TLT) des Autors umgesetzt (Abb. 43 bis 45).

Fazit

Dank der rasanten Weiterentwicklung der digitalen Technologien und werkstofftechnischen Eigenschaften wurde in den vergangenen zehn Jahren eine sehr individuelle Patientenversorgung möglich. Für jede Situation kann aus einem immer größer werdenden Portfolio ausgewählt werden. Bei all den Möglichkeiten sollte aber nicht vergessen werden, dass am Ende die Ergebnisse der analogen Umsetzung von Gerüststrukturen und Verblendmaterialien über den langfristigen Erfolg von zahntechnischen Restaurationen entscheiden.

Hierbei sieht der Autor die grundlegende Technik, die hinter den i-ProDens



Abb. 40 Die über den additiven (SLM-)Ansatz gefertigten Gerüststrukturen.

Abb. 41 Mit cara Print 4.0 wird die Herstellung des Mock-ups effizient möglich gemacht.

Abb. 42 Das einfarbig gedruckte Mock-up dient als Kommunikationstool mit dem Patienten.

Produkten steht, als eine optimale Basis. Diese individuell gefertigten Gerüststrukturen geben ein hohes Maß an Sicherheit und in Verbindung mit zukunftsweisenden Verblendmaterialien entstehen solide und ästhetisch hochwertige Endergebnisse, an denen der Patient Jahrzehnte Freude empfinden wird und sehr viel Lebensqualität zurückbekommt.



ZTM Björn Maier
 Zahntechnik Björn Maier
 Ludwigstraße 10
 89415 Lauingen
 E-Mail info@bjoern-maier.com

Abb. 43 Mithilfe der Triple Layering Technique sind die Schichtstrukturen klar eingeordnet. **Abb. 44** Dank der physikalischen und ästhetischen Eigenschaften von HeraCeram Saphir entsteht ein solides, langlebiges Resultat. **Abb. 45** Die natürlichen lichtoptischen Eigenschaften können einfach erzielt werden.