

Neues Rezept für bewährtes Konzept

| Dr. Dorit Freitag, ZTM Sebastian Kaufmann

Wurden stegretinierte Deckprothesen bislang vorrangig aus Metalllegierungen und/oder Zirkonoxid gefertigt, besteht seit einiger Zeit zudem die Möglichkeit, mit dem Hochleistungspolymer PEEK zu arbeiten. Das Autorenteam beschreibt diese prothetische Versorgungsoption und erläutert, wie das Material PEEK (JUVORA Dental Disc, JUVORA Dental, Ltd.) ein Behandlungsergebnis positiv unterstützen kann.

Die prothetische Versorgung zahnloser Kiefer ist nach wie vor ein präses Thema. Durch die steigende Zahl von Menschen der Generation 65+ ist diesbezüglich auch künftig keine signifikante Veränderung zu erwarten. Was sich jedoch ändert, sind die Ansprüche, die seitens des Patienten an eine Restauration gestellt werden. Immer häufiger werden implantatgetragene Versorgungen gewünscht. Dank moderner Therapiekonzepte kann das Behandlungsteam heutzutage eine Vielzahl von implantatprothetischen Konzepten anbieten – vom festsitzenden Zahnersatz mit vielen Implantaten bis zum Kombinationszahnersatz, der auf einer geringeren Implantatzahl verankert ist. Bei der Wahl des adäquaten Therapieweges sollten viele Parameter zugrunde gelegt werden. So sind beispielsweise allgemein gesundheitliche Faktoren ebenso einzubeziehen wie anatomische Grundlagen, Patientenwunsch

und finanzielle Möglichkeiten. Zudem sollte vorausschauend gedacht und auch geriatrische Aspekte nicht außer Acht gelassen werden. In unserem implantatprothetischen Portfolio ist die stegretinierte Deckprothese zu einem bewährten Therapiekonzept für den zahnlosen Unterkiefer geworden. Die geringe Implantatzahl (vier intraforaminäre Implantate), die je nach Knochenangebot in den Kiefer eingebracht werden können, ermöglicht ein wenig invasives Vorgehen. Die guten Reinigungsmöglichkeiten des Zahnersatzes, die Stabilität sowie die einfache Handhabung bezüglich des Ein- und Ausgliederns führen in der Regel zu einer hohen Patientenzufriedenheit. In der nachfolgend beschriebenen Falldokumentation wird die Stegversorgung eines zahnlosen Unterkiefers vorgestellt, wobei auf die Herstellung der Suprakonstruktion respektive die besondere Materialkombination eingegangen wird.

Materialwahl bei Stegarbeiten

Bis vor einigen Jahren galten Gerüste aus einer Nichtelegierung oder aus Titan als das Mittel der Wahl für Stegkonstruktionen. Aktuell gewinnen mehr und mehr metallfreie Konzepte an Bedeutung; einerseits basierend auf dem Wunsch nach einer weitestgehend metallfreien Versorgung sowie andererseits aus ästhetischen Gründen. Hochpräzise Herstellungsverfahren (CAD/CAM) ermöglichen den Einsatz von biokompatiblen und stabilen Materialien. So ist beispielsweise Zirkonoxid für den Primärsteg zu einem bewährten Material geworden, welches dank CAD/CAM einfach zu verarbeiten ist. Für die Überkonstruktion (Stegreiter) haben wir bislang mit einer Galvanomatrize gearbeitet, was zwar relativ gut funktionierte, jedoch nicht dem Wunsch einer metallfreien Versorgung entsprach. Zudem mussten wir nach längerer Tragezeit in vielen Fällen einen hohen Material-



Abb. 1



Abb. 2

Abb. 1: Überabformung der eingehielten Implantate im zahnlosen Unterkiefer. – Abb. 2: Das Duplikat der Übergangsprothese fungierte als Bisschablone.

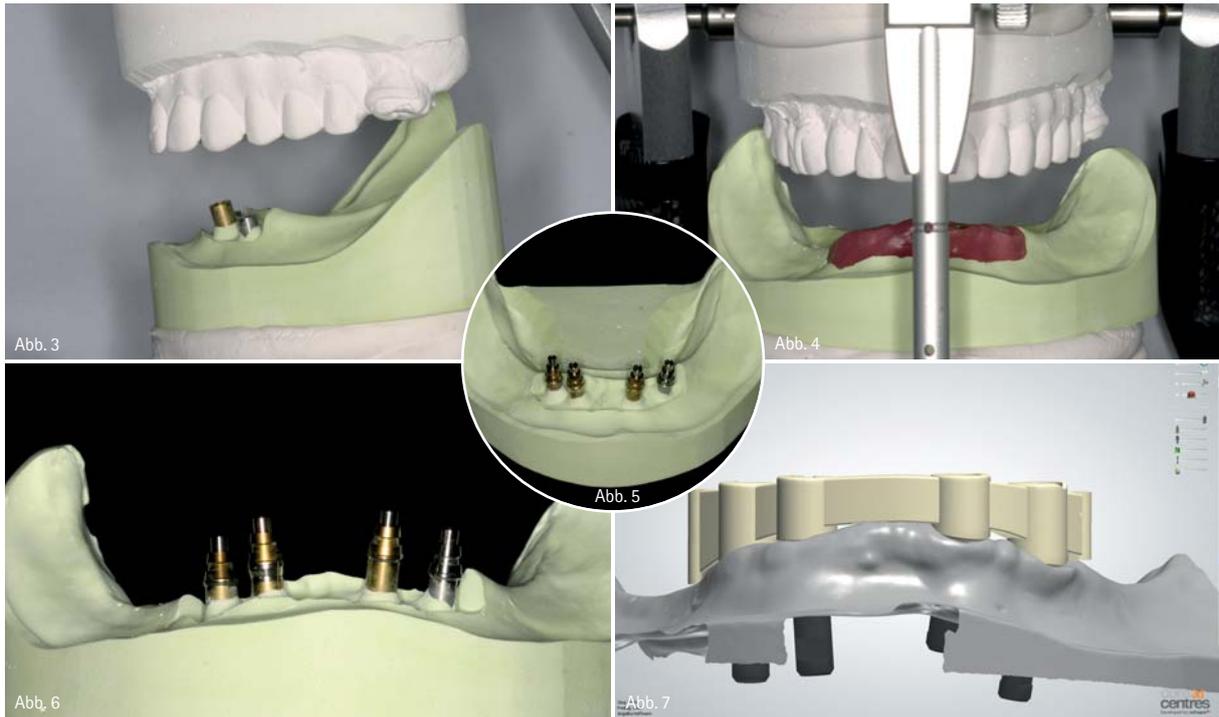


Abb. 3: Artikulierte Modelle. Unterkiefer-Implantatmodell mit Laboraufbauten. – Abb. 4: Unterkiefer-Modell mit Zahnfleischmaske im Artikulator. – Abb. 5 und 6: Das Unterkiefer-Modell mit den aufgebrachtten Stegaufbauten (CAMLOG). Die Zahnfleischmaske ist hier abgenommen. – Abb. 7: Die Konstruktion des parallelwandigen Primärsteges.

abrieb beziehungsweise Verschleiß am weichen Galvanogold auf dem harten Zirkonoxidsteg feststellen.

Vor eineinhalb Jahren haben wir ein Material für uns entdeckt, das uns neben der hohen Biokompatibilität einen langlebigen Behandlungserfolg verspricht: Polyetheretherketon (PEEK). Dieses Hochleistungspolymer ist insbesondere für herausnehmbare oder bedingt herausnehmbare Versorgung optimal geeignet, denn es bietet alle Vorteile eines Kunststoffes (geringes Gewicht, metallfrei, Verarbeitungsvielfalt ...), ohne hierbei dessen restriktive Eigenschaften zu besitzen. PEEK ist in der Humanmedizin seit vielen Jahren bewährt und wird zum Beispiel bei Defekten in der Schädelkalotte oder als Zwischenwirbel-

körper eingesetzt. PEEK ist bioinert, gewebefreundlich, zytotoxisch unbedenklich, elektrisch nicht leitend sowie thermisch isolierend (1-3). Der teilkristalline Hochleistungskunststoff überzeugt mit seinen guten mechanischen Eigenschaften, seinem geringen Gewicht, seiner hohen Bruchfestigkeit und seiner ausgezeichneten chemischen Beständigkeit. Der Elastizitätsmodul ähnelt dem des spongiösen Knochens. Mittlerweile können PEEK-Gerüste aus industriell hergestellten Blanks (JUVORA Dental Disc, JUVORA Dental, Ltd.) CAD/CAM-gestützt gefertigt werden, so wie im nachfolgend beschriebenen Fall. Für die industriell angefertigten Fräsronden wird vom Hersteller das seit Jahrzehnten in der Humanmedizin

bewährte PEEK-OPTIMA (Invibio) in seiner reinen Form verwendet; es werden keinerlei Farbzusätze, Additive oder Verarbeitungshilfsmittel zugeführt. Das entspricht unserem Anspruch der Materialreinheit.

Patientenfall

Bei der 60-jährigen Patientin wurden im zahnlosen Unterkiefer vier Implantate (CAMLOG) inseriert. Nach der sechsmonatigen Einheilphase war der Zeitpunkt für die Herstellung der definitiven Versorgung gekommen. Es erfolgte eine offene Abformung mit Abformpfosten (CAMLOG) und einem individuellen Löffel (Abb. 1). Das Meistermodell fertigten wir mit einer abnehmbaren Gingivamaske an, was wir als unabdingbar erachteten. Die Zahnfleisch-

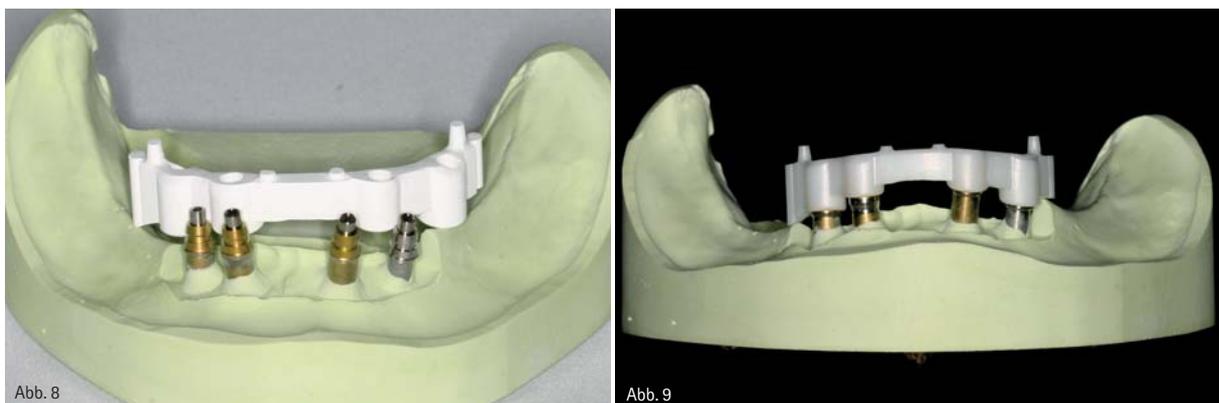


Abb. 8: Zirkonoxid-Steg im ungesinterten Zustand. – Abb. 9: Nach dem Sintern: Exakte Passung des Zirkonoxid-Steges auf dem Modell.



Abb. 10: Basale Ansicht des Zirkonoxid-Steges mit integrierten Titanklebebasen. – Abb. 11: Der Steg wird für die intraorale Verklebung an die Praxis übergeben. – Abb. 12: Die Einheilkappen wurden abgeschraubt ... – Abb. 13: ... und gegen die Titanklebebasen ausgetauscht. – Abb. 14: Intraorale Verklebung des Steges mit den Titanbasen (Passiv-fit). – Abb. 15: Einprobe der Wachs-aufstellung für die Unterkieferprothese.

maske ist ein Garant für die optimale basale Gestaltung der Restauration und dient der Passungskontrolle des Steges auf dem Modell. Bereits bei der Planung der Implantatpositionen wurde die anzustrebende prothetische Situation definiert und dementsprechend die Übergangsprothese gefertigt. Das Duplikat dieser Prothese diente uns jetzt als Biss-schablone, über welche die Modelle in vertikal korrekter Position in den Artikulator eingebracht werden konnten (Abb. 2 bis 4). Die in der Planungsphase festgelegte Zahnstellung diente somit als Grundlage für die Konstruktion des Primärsteges sowie als Anhaltspunkt für die finale Wachs-aufstellung (Set-up).

CAD/CAM-gefertigter Primärsteg (Zirkonoxid)

Bei aller Ambition für Zahntechnik und handwerkliche Feinarbeit sollten Aufwand und Ergebnis in die Waagschale gelegt werden. Arbeitskonzepte müssen neben den zahnmedizinisch-zahntechnischen Ansprüchen auch ökonomischen Kriterien gerecht werden. Einen Steg manuell herzustellen, ist zeitaufwendig und fehleranfällig. Wir profitieren seit Jahren von der CAD/CAM-Technik und favorisieren Zirkonoxid als Material für Primärsteg. Zirkonoxid wird mit seiner hohen Festigkeit, der ausgezeichneten Schleimhautverträglichkeit sowie der zahnähnlichen Farbe den Anforderungen an eine

implantatprothetische Versorgung gerecht. Abgesehen von der Materialvielfalt können mit der CAD/CAM-gestützten Fertigung alle werkstoffkundlichen sowie klinischen Präzisions- und Qualitätsanforderungen erfüllt werden. Um eine spannungsfreie Passung des Steges – ein wesentliches Erfolgskriterium – zu garantieren, sollte eine intraorale Verklebung erfolgen. Die Stegkappen (CAMLOG Vario SR) wurden auf dem Modell verschraubt (Abb. 5 und 6) und die Situation über den Laborscanner (D800 3Shape) digitalisiert.

Nach dem Import der Daten in die Software (3Shape) konstruierten wir einen parallelwandigen Primärsteg (Abb. 7). Die Software bietet die Möglichkeit, zusätzliche Retentionselemente in die Konstruktion einzuarbeiten. So sind beispielsweise Attachments hinterlegt, die den Vario-Soft-Retentionen (bredent) ähneln. Diese wurden in diesem Fall beidseitig distal an den Steg adaptiert. Die CAD-Daten wurden an die Fräsmaschine (550i, imes-icore) gesandt und mit einer geeigneten Nestingstrategie aus dem Zirkonoxid-Blank



Abb. 16: Nach der intraoralen Verklebung: Die Kleberüberschüsse zwischen Steg und Titanbasen werden jetzt entfernt. – Abb. 17: Der Zirkonoxid-Steg wird im Fräsgesamt mit der Laborturbine (Wasserkühlung) parallelisiert und geglättet. – Abb. 18 und 19: Der Steg sowie der Silikonwall des Set-ups (mit Konfektionszähnen) sind für das Digitalisieren im Labor vorbereitet.

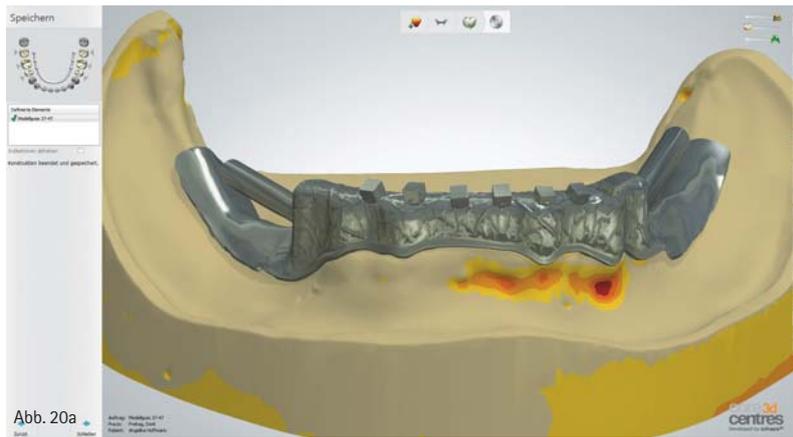


Abb. 20a



Abb. 20b

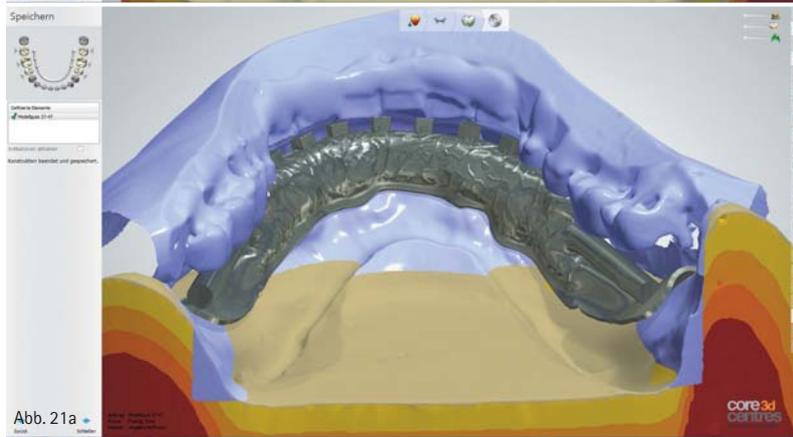


Abb. 21a

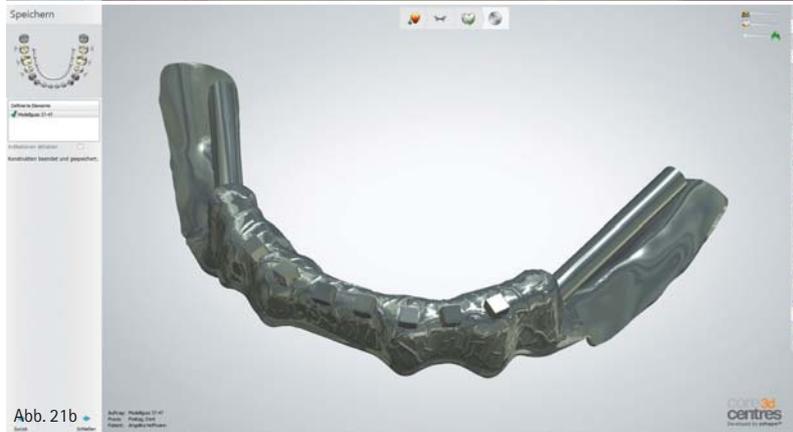


Abb. 21b

Abb. 20a und b: Das Design der Sekundärkonstruktion in der Konstruktionssoftware ähnelt einem Überwurf aus NEM. Die Mindestmaterialstärke für PEEK-Gerüste (0,6 mm) muss beachtet werden. – Abb. 21a und b: Die Darstellung in der Überblendfunktion ermöglicht die präzise Anpassung des Gerüsts an die anzustrebende prothetische Situation (Set-up).

(Bio ZW iso, Dental Direkt) gefräst (Abb. 8). Da das Profil der Klebebasen in der Software hinterlegt ist, sind die Aussparungen für die Hülsen exakt ausgefräst worden. Der Steg zeigte nach dem Sintern eine präzise Passung auf den Titanklebebasen (Abb. 9 bis 11).

Bevor wir den gesinterten Primärsteg nun für die intraorale Verklebung an die Praxis übergaben, wurde im Labor eine Wachsauflage (Set-up) mit konfektionierten Kunststoffzähnen angefertigt. Als Basis fungierte die Übergangsprothese. Im Mund der Patientin wurden die Einheilkappen entnommen (Abb. 12), die Stegaufbauten und Titanklebebasen mit den Fixationsstiften auf die Implantate aufgebracht (Abb. 13) und der Primärsteg mit den Klebebasen verklebt (Multilink Implant, Ivoclar Vivadent) (Abb. 14). Nach dem Aushärten des Klebers konnte der Steg mit den Titanbasen entnommen und bei einer Einprobe das Set-up im Mund der Patientin final verifiziert werden (Abb. 15). Es waren nur kleine, ästhetische Korrekturen notwendig. Die Deckprothese sollte nun fertiggestellt werden.

CAD/CAM-gefertigte Sekundärkonstruktion (PEEK)

Zunächst wurden die Kleberüberschüsse zwischen Steg und Titanbasen entfernt (Abb. 16) und der Primärsteg im Fräsgerät auf 0° parallelisiert. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass bei dem Bearbeiten eines Zirkonoxidgerüsts auf eine Wasserkühlung zu achten ist, um keine Schäden im Materialgefüge hervorzurufen. Zudem ist es wichtig, zu beachten, dass nur eine hochglatte Zirkonoxidoberfläche eine entsprechende Funktion gewähren wird. Wir arbeiten mit einer Laborturbine (Wasserkühlung) und speziellen Diamanten für das Fräsgerät (Zr-Schleifer Kit für 0° Doppelkronen, Komet Dental) (Abb. 17). Die formkongruenten Schleifer werden in vier aufeinander abgestimmten Körnungen (Bearbeitungsstufen) angeboten und ermöglichen in wenigen Schritten die Erarbeitung einer optimalen Oberfläche.

Um bei der Konstruktion des Stegretiers eine optimale Vorlage zu haben, sollten der Primärsteg sowie die Situation der verifizierten Wachsauflage in der Software zusammengeführt werden.

NEU



SHERA PURE

Superhartgips



deutlich lesbar · farbreduziert
splittert nicht · extrem hart

erhältlich in



cremeweiss und lichtgrau

Erst ganz sahnig, dann extrem hart – der Dentalgips SHERAPURE bietet beste technische Eigenschaften in Reinform. Er ist maximal dimensionsstabil, absolut zeich-

nungsgenau und dank der zurückhaltenden Farben sehr harmonisch. SHERAPURE lässt Ihrer Arbeit den Raum zu wirken – ganz pur created by Andreas Nolte.

Für Implantattechnik, Säge-, Meister-, Gegenbiss- und Kontrollmodelle.

Created by  Andreas Nolte

www.shera.de

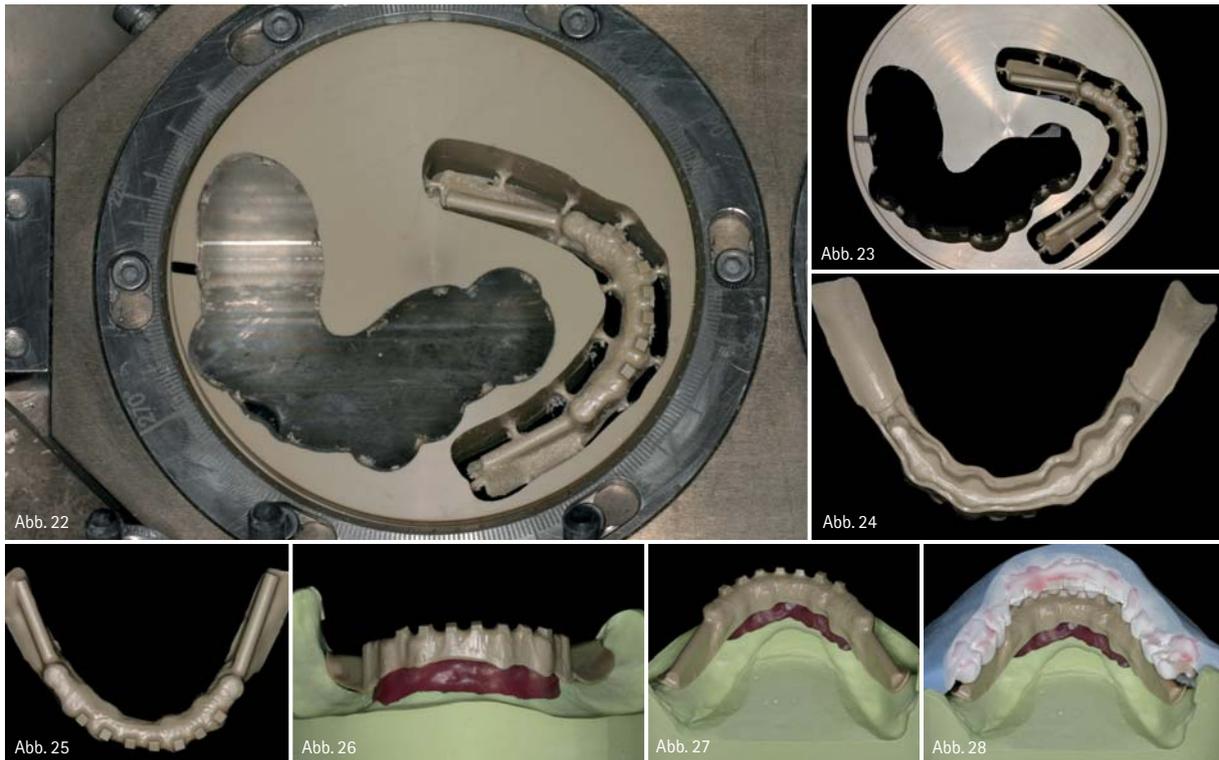


Abb. 22: Die ausgefräste PEEK-Konstruktion in der CAD/CAM-Maschine. – Abb. 23: Der PEEK-Blank vor dem Heraustrennen des Gerüsts. – Abb. 24: Der Stegreiter nach dem Abtrennen aus dem Gerüst von basal ... – Abb. 25: ... und von okklusal. Es waren kaum Nacharbeiten notwendig. – Abb. 26 und 27: Sehr gute Passung des PEEK-Sekundärgerüsts über dem Zirkonoxid-Steg. – Abb. 28: Überprüfung des Designs mithilfe des Silikonwalls und der Konfektionszähne.

Hierfür erfolgte zuerst das Scannen des Primärsteges auf dem Modell. Im zweiten Schritt scannen wir den Silikonvorwall des Set-ups (mit Konfektionszähnen) und konnten die Daten nun nach Wunsch zusammenführen. Die virtuelle Konstruktion erfolgte nach bekanntem Vorgehen und im gewünschten Design. Zu beachten ist die Angabe der Mindestmaterialstärke für PEEK, die vom Hersteller mit 0,6mm angegeben wird. In diesem Fall waren die Platzverhältnisse sehr gut und das Gerüst

hatte eine durchschnittliche Dicke von 1,0mm (Abb. 20). Jetzt offenbarte sich der Vorteil des digitalisierten Silikonvorwalls. Wir konnten uns in der Überblendfunktion die Stellung der Zähne anschauen und das Gerüst darunter adaptieren (Abb. 21). Ein solch genaues Anpassen der Sekundärstruktur in der Software erleichtert die spätere Fertigstellung der Restauration um ein Vielfaches. Die Daten wurden an die Fräsmaschine gesandt. Als Material haben wir uns für ein hochreines und

ungefülltes PEEK (JUVORA Dental Disc, JUVORA Dental, Ltd.) entschieden. Die industriell hergestellten Blanks haben eine CE-Zulassung für einen definitiven, bedingt herausnehmbaren Zahnersatz (Abb. 22). Die optimalen physikalischen und chemischen Eigenschaften, die gute Passung sowie das geringe Gewicht haben uns überzeugt. Leicht, zahnähnliche Farbe und biokompatibel – laut Herstellerangaben ist kein Materialabrieb oder Verschleiß zu befürchten. Nach dem Fräsen (Abb. 23) und dem Heraustrennen des Gerüsts aus dem Blank zeigte sich eine 1:1-Kopie der virtuellen Vorgabe (Abb. 24 und 25). Ohne Nacharbeit passte die Sekundärstruktur auf das Modell beziehungsweise über den Primärsteg (Abb. 26 und 27). Nach einer Überprüfung des Designs mithilfe des Silikonvorwalls konnte die Fertigstellung der Prothese begonnen werden.



Abb. 29: Die PEEK-Oberfläche ist mit dem Rocatec-Verfahren konditioniert worden. – Abb. 30: Nahansicht der konditionierten PEEK-Oberfläche. – Abb. 31: Fertigstellung: Das Auftragen eines gingivafarbenen Opakers ist nach Ansicht der Autoren nicht notwendig. – Abb. 32: Der fertiggestellte Zahnersatz auf dem Modell.

Fertigstellung (Komposit)

Da das Set-up die finale Zahnaufstellung wiedergab, konnte die Situation relativ schnell auf die PEEK-Gerüste übertragen werden (Abb. 28). Um einen Haftverbund zwischen dem PEEK-Gerüst und dem Verblend-PMMA zu erhalten, haben wir entsprechend der Herstellerangaben eine

Oberflächenbehandlung mit dem Rocatec-Verfahren vorgenommen (Abb. 29 und 30). Das konditionierte Gerüst konnte nun mit den im Silikonwall fixierten Konfektionszähnen fertiggestellt werden; ein Auftragen eines gingivafarbenen Opakers erachteten wir nicht als notwendig. Die ausgeschliffenen Kunststoffzähne wurden mit zahnfarbenem Kunststoff hinterlegt und die Prothese konnte im üblichen Vorgehen verblendet und ausgearbeitet werden (Abb. 31). In diesem Fall bedienten wir uns eines einfachen Vorgehens für ein natürliches Ergebnis. Bei hohen ästhetischen Ansprüchen können der Gingivabereich mit verschiedenfarbigen Massen individualisiert und die Konfektionszähne gegebenenfalls charakterisiert werden. Doch hier gilt es, die Patientenwünsche respektive Ansprüche und Möglichkeiten zu beachten. Die Prothese wurde sauber ausgearbeitet und poliert (Abb. 32). Hohe Aufmerksamkeit galt unter anderem den basalen Anteilen sowie den Übergängen zwischen der PEEK-Struktur und dem PMMA-Kunststoff. Vor der Übergabe der Prothese wurde das Vario-Soft-Geschlebe aufgebracht.

Eingliederung

Die fertiggestellte Deckprothese beeindruckte mit einem ästhetisch-sauberen Bild ohne jedwede metallische Struktur und einem geringen Gewicht. Die Prothese fand sofort die Akzeptanz der Patientin. Nach der Entnahme der Einheilkappen (Abb. 33) wurden die Stegaufbauten auf die Implantate geschraubt und der Zirkonoxid-Primärsteg mit einem entsprechenden Drehmoment eingliedert (Abb. 34a und b). Das Aufsetzen der Deckprothese erfolgte problemlos (Abb. 35). Das Ein- und Ausgliedern ist dank der guten Laufeigenschaften des PEEK-Sekundärteils auf dem Zirkonoxid-Steg problemlos möglich. Die Prothese sitzt „fest“ im Mund und gliedert sich harmonisch in das Gesicht der Dame ein. Nach der Überprüfung aller relevanten Parameter (Ästhetik, Funktion, Phonetik) konnte die Patientin mit entsprechenden Hygieneinstruktionen aus der Praxis entlassen werden.

Fazit

PEEK sorgt in der prothetischen Zahnmedizin seit einigen Jahren für ein Um-



Abb. 33



Abb. 34a



Abb. 34b



Abb. 35

Abb. 33: Ansicht von basal: In den PEEK-Reiter sind die Matrizen (Vario-Soft) eingebracht. – Abb. 34a und b: Das Aufschrägen des Primärsteges erfolgte mit entsprechendem Drehmoment. – Abb. 35: Die Deckprothese ist eingliedert. Die Laufeigenschaften zwischen dem Zirkonoxid-Steg und der PEEK-Überkonstruktion sowie der Halt der Prothese sind optimal.

denken. Im vorgestellten Fall wurde die Sekundärstruktur einer stegretinierten Deckprothese aus PEEK gefertigt. Die Laufeigenschaften auf dem Primärsteg aus Zirkonoxid sind hervorragend. Die Prothese gleitet „softiger“ als bei einer Metallkonstruktion. Ein einfaches Aus- und Eingliedern und die Hygienefähigkeit sind gewährleistet. Ein metallischer Überwurf konnte umgangen werden, was unter anderem ästhetisch einen hohen Mehrwert bietet. Alternativ hätte die Überkonstruktion mit einer Galvanostruktur erstellt werden können, wobei damit unserer Ansicht nach weder Langlebigkeit noch Biokompatibilität (metallfrei) gewährt werden. Auch der finanzielle Aspekt für den Patienten sollte beachtet werden, kostet doch allein das Gold für den Galvanoreiter mehrere Hundert Euro. Das verwendete PEEK-Material (JUVORA Dental Disc) ist seit mehr als zehn Jahren für Implantate im Medizinbereich erprobt (Invivio PEEK-Optima) und die hohe Biokompatibilität in mehreren klinischen Untersuchungen bewiesen.¹⁻³ Auch in der prothetischen Zahnmedizin hat sich PEEK als Gerüstmaterial bewährt.⁴⁻⁷ Das geringe spezifische Gewicht, die knochenähnliche Elastizität, die Metallfreiheit, die Zähigkeit kombiniert mit einer fast

nicht existenten Materialermüdung machen den Werkstoff zu einem idealen Partner in der prothetischen Zahnmedizin. Mit der Möglichkeit der CAD/CAM-gestützten Verarbeitung ergeben sich vielfältige Optionen. Die im Artikel vorgestellte „neue“ Rezeptur (Zirkonoxid, PEEK, PMMA) für ein bewährtes Konzept (stegretinierte Deckprothese) gestattet eine prozessoptimierte Materialverarbeitung (CAD/CAM) und die effiziente Herstellung einer metallfreien Restauration. Durch die intraorale Verklebung des Primärsteges wird die für den Langzeiterfolg notwendige Spannungsfreiheit gewährt.

Dorit Freitag
Infos zur AutorinZTM Sebastian Kaufmann
Infos zum Autor

Literaturliste

kontakt.

Dentallabor Luckenwalde

Lindenallee 5
14943 Luckenwalde
kontakt@dentallabor-luckenwalde.de
www.dentallabor-luckenwalde.de