

### Zusammenfassung

Der Wunsch nach einem „biologischen“ Zahnersatz ist bei vielen Patienten hoch – oft unabhängig von etwaigen Materialunverträglichkeiten. Anhand eines Patientenfalles wird in diesem Beitrag ein Weg zum metallfreien teleskopierenden Zahnersatz dargestellt. Das Autorenteam plädiert dafür, alle für die prothetische Restauration benötigten Materialien kritisch in Bezug auf Biokompatibilität und Wechselwirkungen zu betrachten. Gerüstwerkstoffe (z. B. thermoplastischer Hochleistungskunststoff) müssen ebenso wie der Kunststoff für die prothetische Gingiva, Verblendmaterialien und Verbundwerkstoffe den Anforderungen an Biokompatibilität gerecht werden.

### Indizes

Teleskop, zahnloser Oberkiefer, metallfrei, Zirkonabutment, Kaltplasmabehandlung

# Metallfreier, implantatgetragener teleskopierender Zahnersatz im zahnlosen Oberkiefer

## Aspekte innerhalb der integrativen ganzheitlichen Zahnmedizin im Team

**Norbert Wichnalek, Georg Bayer, Luise Krüger**

Beinah inflationär wird heutzutage das Wort „Biokompatibilität“ gebraucht. Fast monatlich werden Produkte lanciert, die eine hohe Mundverträglichkeit und dem natürlichen Zahn fast identische Eigenschaften zusprechen. Dies kommt dem zunehmenden Patientenwunsch nach ganzheitlich orientierten Zahnersatzlösungen entgegen. Doch grundsätzlich ist es nicht das einzelne Material, was den Zahnersatz gut verträglich werden lässt, sondern ein Zusammenspiel vieler Komponenten. Diesen Ansatz verfolgen die Umweltzahnmedizin und die Umweltzahntechnik.

Zusätzlich zum Materialkonzept spielen das Einbeziehen des ganzen Menschen (Körper, Seele, Geist und Psyche) sowie seines Umfeldes eine wesentliche Rolle (integrative ganzheitliche Betrachtung). In diesem Artikel liegt der Fokus auf den Materialien. Insbesondere in der Kombinationsprothetik werden häufig viele Materialkomponenten vereint, was unter dem Aspekt der Biokompatibilität eine Herausforderung darstellt. Die Notwendigkeit von biologisch verträglichem Zahnersatz wird begleitet vom hohen Potenzial der CAD/CAM-

### Einleitung



**Abb. 1** Vorhandener Zahn-  
ersatz. Konventionelle Prothese  
im zahnlosen Oberkiefer.

gestützten Fertigung. Prozesssicherheit und biokompatible Hochleistungsmaterialien bieten zahlreiche Möglichkeiten, den Patientenwünschen zu entsprechen.

**Materialkonzept  
für die metallfreie  
teleskopierende  
Versorgung**

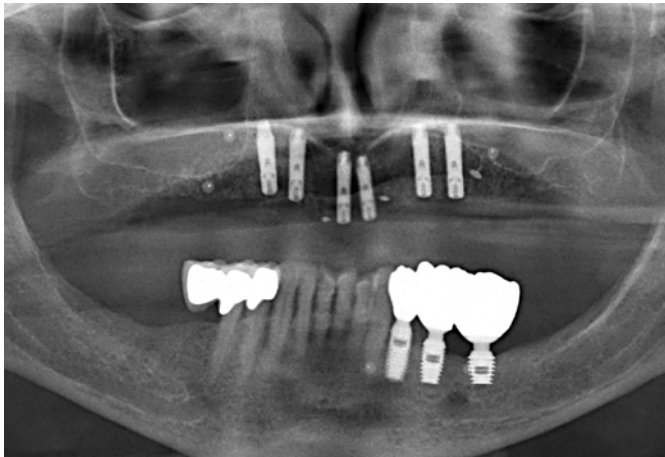
Wird im zahnlosen Kiefer eine implantatgetragene Restauration mit hoher Biokompatibilität gewünscht, müssen für viele Materialien Alternativen gefunden werden. Als prothetisches Konzept hat sich z. B. die Doppelkronentechnik seit vielen Jahren bewährt. Allerdings wird im konventionellen Vorgehen auf metallische Materialien zurückgegriffen. Es können Wechselwirkungen mit anderen Metallen im Mund (z. B. Implantate) auftreten. Dies gilt es – insbesondere bei sensiblen Menschen – zu vermeiden. Implantataufbauten, Sekundär- sowie Tertiärstruktur, Verblendung und Verbundwerkstoffe sind mit kritischem Blick zu wählen. Hier bietet die moderne Zahntechnik viele Vorteile. Mit der CAD/CAM-Technologie können biokompatible Keramiken (z. B. Zirkonoxid) und Hochleistungskunststoffe (z. B. Thermoplast) sicher verarbeitet werden. Industriell vorgefertigte Materialblanks gewähren in der Regel eine hohe Reinheit und gute Qualität. Auf Anwendungsfehler zurückzuführende Materialbeeinträchtigungen werden signifikant reduziert. Neuralgischer Punkt war bislang die Verblendung, die nach wie vor händisch bzw. mit Konfektionszähnen erfolgt.

**Spezielles Kaltpolymerisat  
für die rote Ästhetik**

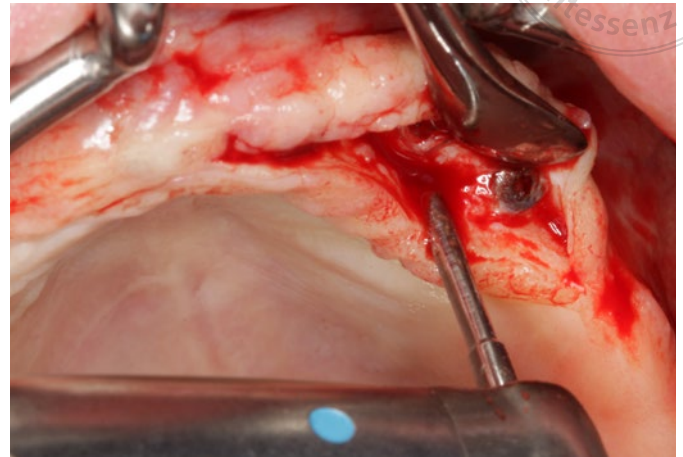
Während die weiße Ästhetik mit Konfektionszähnen sicher realisiert werden kann, wird für die rote Ästhetik nach wie vor das manuelle Vorgehen angewandt. Konventionelle Kaltpolymerisate jedoch haben eine geringe Festigkeit, was u. a. bei einem implantatretinierten Zahnersatz ungünstig sein kann. Seit etwa einem Jahr ist ein neues Material erhältlich, das hochschlagfeste Lucitone HIPA (Dentsply Sirona Prosthetics, Hanau) mit einer laut Herstellerangaben 200 %ig höheren Festigkeit als bei herkömmlichen Produkte. Das Material ist deshalb für implantatgetragene Restaurationen bestens geeignet, da hier besonders hohe Kräfte wirken. HIPA hat eine Bruchzähigkeit von 2,42 MPa. Dadurch hat dieses Material eine festere Oberfläche und lässt sich hervorragend polieren. Daraus wiederum resultieren die hohe Farbbeständigkeit sowie geringe Plaqueanlagerung.

**Patientenfall:  
Ausgangssituation**

Die Patientin konsultierte die Praxis mit geringer Restbezaugung im Oberkiefer. Die Restzähne konnten aufgrund einer fortgeschrittenen chronischen Parodontitis nicht erhalten werden und wurden extrahiert. Nach dem Tragen eines Interimszahnersatzes erhielt die Patientin eine konventionelle Totalprothese mit Funktionsrand (Abb. 1). Die Größe der



**Abb. 2** Röntgenkontrollbild nach der Einheilung der sechs Implantate im Oberkiefer.



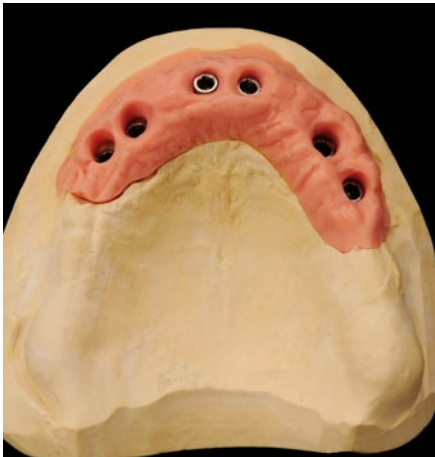
**Abb. 3** Freilegen der Implantate nach der Einheilung.

Prothesenbasis sowie der geschlossene Gaumenbereich schränkten jedoch ihre Lebensqualität erheblich ein. Die Patientin entschloss sich für eine Implantattherapie. Da im Seitenzahnbereich ein aufwendiger Knochenaufbau vorgenommen werden musste, entschied sich das Behandlungsteam dafür, nur im Frontzahn- und Prämolarebereich Implantate zu inserieren (Abb. 2 und 3).

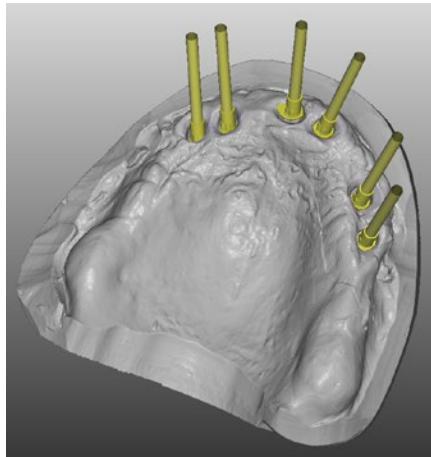
Nach der Einheilung der sechs Implantate sollte eine teleskopierende metallfreie Prothese gefertigt werden. Insbesondere die Notwendigkeit eines gut verträglichen Materialkonzeptes stellte aus Sicht der Zahntechnik eine Herausforderung dar. Experimentelle Vorgehensweisen sind grundsätzlich zu vermeiden. Vielmehr ist auf entsprechend entwickelte und möglichst in sich geschlossene Systeme zurückzugreifen. Je mehr Komponenten zusammengeführt werden, desto mehr steigt das Risiko von Wechselwirkungen und/oder Unverträglichkeiten.

### Herausforderung

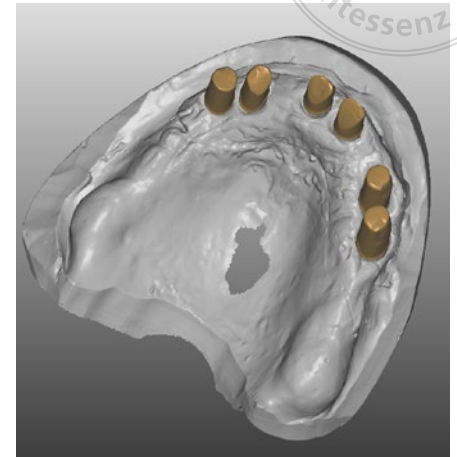
Was tun, wenn eine metallfreie teleskopierende Versorgung gewünscht ist? Die Materialkombination Zirkonoxid-Primärteile und Galvano-Sekundärteile funktioniert gut, doch galvanische Elemente im Mund sind unter dem Aspekt der Biokompatibilität kritisch zu betrachten. Zudem erfolgt das Verkleben der Galvanoteile im klassischen Konzept in einer NEM-Tertiärstruktur. Sowohl auf Galvano als auch auf NEM wird im Laboralltag des Autors verzichtet. Es gibt bewährte Alternativen. Im vorliegenden Fall fiel die Entscheidung auf Primärteile aus Zirkonoxid und eine Sekundärstruktur aus einem PEEK-basierten Gerüst. Metallische Elemente sind nur Titanbasen sowie Titanimplantate. Allerdings wurden keine anderen metallischen Materialien verwendet, sodass etwaige elektrische Spannungsfelder und galvanische Ströme ausgeschlossen werden konnten. Da die Patientin verschiedene Materialunverträglichkeiten hatte, wurden die zu verwendenden Materialien im Vorfeld durch einen sogenannten LLT-Test (Lymphozyten-Transformationstest) getestet. So konnte sichergestellt werden, dass diese Materialien keine Unverträglichkeitsreaktion bei der Patientin auslösen.



**Abb. 4** Implantatmodell mit Gingivamaske.



**Abb. 5** Darstellung der Implantatachsen in der CAD-Software.



**Abb. 6** Konstruktion der individuellen Abutments, die zugleich als Primärteile fungieren.

#### Getestete Materialien

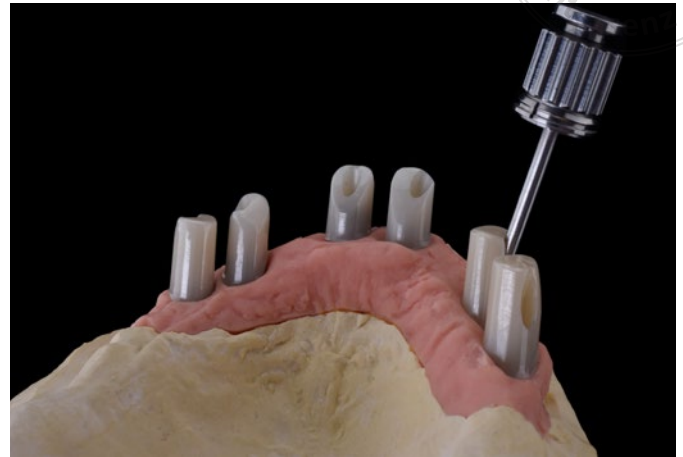
- Titan = Implantate (SIC invent AG, Basel, Schweiz),
- Prettau Zirkon = individuelle Hybridabutments (Zirkonzahn, Gais, Italien),
- TecnoMed Mineral Tissue = rosafarbenes, mit Keramik verstärktes Thermoplast auf PEEK-Basis (Zirkonzahn),
- Panavia F2.0 = dualhärtender Kunststoffzement zum Verkleben der Titanbasis mit den individuellen Hybrid-Teleskop-Abutments (Kuraray Noritake, Hattersheim),
- Genios Konfektionszähne = weiße Ästhetik (Dentsply Sirona Prosthetics),
- Licitone HIPA = als rosa Gingivamaterial, ein hoch schlagfester Kunststoff (Dentsply Sirona Prosthetics).

#### Herstellung der Primärteile und des Set-ups

Basierend auf der Implantatüberabformung wurde das Meistermodell mit Gingivamaske erstellt (Abb. 4) und anschließend mit dem Laborscanner digitalisiert. Zudem erhielt das Labor eine Situationsabformung mit vorhandenem Zahnersatz. Das ausgegossene Situationsmodell ist ebenfalls digitalisiert worden. Zunächst sollten die Abutments hergestellt werden. Grundsätzlich sind individuelle Abutments zu bevorzugen, denn sie bieten die optimale Grundlage für ein gelungenes Ergebnis. Die Implantatachsen können bis zu einem gewissen Maße ausgeglichen werden. Zudem kann ein ideales Austrittsprofil erarbeitet werden. In der CAD-Software wurden die Implantataufbauten konstruiert (Abb. 5 und 6). Die eingeblendete Kontur der vorhandenen Prothese diente als Anhaltspunkt für die Länge der Abutments. Anschließend wurden die CAD-Konstruktionen aus Zirkonoxid (Prettau Zirkon) gefräst und mit den zum Implantatsystem gehörenden Titanbasen verklebt (Abb. 7). Um die so erarbeiteten individuellen Hybridabutments sicher im Mund einbringen zu können, wurde auf dem Modell eine Positionierungsschiene aus Kunststoff gefertigt (Abb. 8 und 9). Es empfiehlt sich, auf der Schablone die Abutments zu nummerieren. Dies vereinfacht das Zuordnen im Mund.



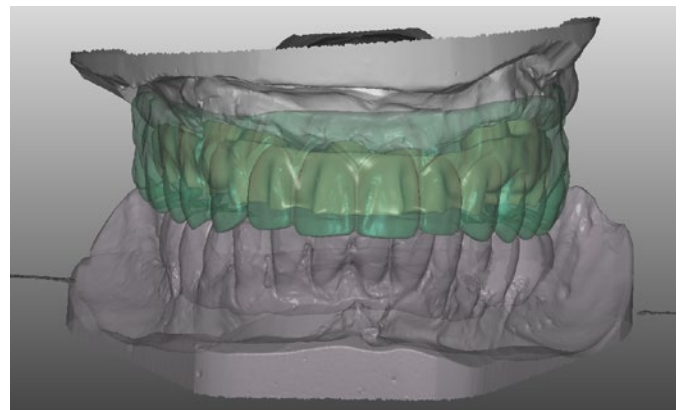
**Abb. 7** Die gefrästen Zirkonoxidkappen (nach Reinigung und Aktivierung mit Kaltplasma) sind mit den Titanbasen verklebt.



**Abb. 8** Verschrauben der Hybridabutments auf dem Modell.



**Abb. 9** Hybridabutments auf dem Modell mit Positionierungsschlüssel aus Kunststoff.



**Abb. 10** CAD-Konstruktion des Set-ups.



a



b

**Abb. 11a und b** Das gefräste Set-up vor dem Heraustrennen aus dem Blank.

Anhand der vorhandenen Prothese sowie des digitalen Wax-ups wurde zusätzlich zu den Abutments ein Set-up konstruiert und aus Try-in-Kunststoff (Zirkonzahn) herausgeschliffen (Abb. 10 und 11). Es folgte die Einprobe der Hybridabutments im Mund. Der



Abb. 12a und b Einprobe der Hybrid-Abutments mit Positionierungsschlüssel im Mund der Patientin.



Abb. 13a und b Einprobe des Set-ups zur Bewertung von Funktion und Ästhetik.

Einschraub- bzw. Positionierungsschlüssel vereinfachte das Zuordnen der Abutments und diente gleichzeitig zum Prüfen der Parallelität von Modell- und Mundsituation (Abb. 12). Nun folgten mit dem Set-up die Bissregistrierung und eine ästhetische Analyse für das Planen der definitiven Restauration (Abb. 13).

#### Aufstellen der Restauration

Alle Informationen zum Herstellen des Zahnersatzes lagen nun vor und anhand der beim Set-up validierten Parameter konnten die Konfektionszähne aufgestellt werden (Abb. 14). Verwendet wurden moderne Konfektionszähne (Genios, Dentsply Sirona Prosthetics), die eine große Formvielfalt bieten und die aufgrund ihrer Materialeigenschaften gut für die Implantatprothetik geeignet sind. Die Genios-Zähne bestehen aus einem sogenannten IPN-Kunststoff. IPN steht für „interpenetriertes Polymer-Netzwerk“. Die hochvernetzten Copolymere sind frei von anorganischen Füllstoffen und verleihen den Zähnen gute Materialeigenschaften, z. B. hohe Abrasionsfestigkeit, geringe Plaqueanfälligkeit sowie Farbstabilität. Die Zähne wurden nach ästhetisch-funktionellen Kriterien in Wachs aufgestellt und



Abb. 14a und b Wachsaufrichtung mit den formindividualisierten Konfektionszähnen (Genios) auf dem Modell.

die Anprobe vorbereitet. Im Mund der Patientin wurden Ästhetik, Phonetik sowie Funktion überprüft und Feinheiten angepasst.

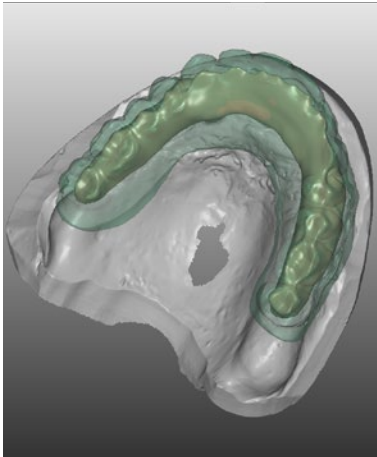
Für das metallfreie Sekundärgerüst sollte ein PEEK-basiertes Material verwendet werden. Die Vorteile von PEEK sind hinlänglich bekannt. Insbesondere in der ganzheitlich orientierten Zahnmedizin ist das Material in den vergangenen Jahren sehr populär geworden. PEEK ist ein thermoplastisches Hochleistungspolymer. Die physikalischen Eigenschaften lassen das Material in der Doppelkronentechnik zu einer idealen Alternative zum NEM-Gerüst werden.

Grundsätzlich ist PEEK seit vielen Jahren in der chirurgischen Medizin (z. B. Orthopädie, Revisionschirurgie) ein anerkanntes Material, das langfristig sehr erfolgreich als Knochenersatz verwendet wird, z. B. Schädelimplantate zum Schließen von Teilen der Schädeldecke, Wirbelsäulenfusion, Implantate für Bandscheiben ect. Aber all diese PEEK-Implantate sind voll im Gewebe eingebettet, also frei von äußeren Einflüssen. Im Gegensatz hierzu steht die Anwendung von PEEK in der prothetischen Zahnmedizin. PEEK ist ein hervorragendes Material mit vielen Vorteilen. Jedoch gilt es, dem rauen Mundmilieu Aufmerksamkeit zu widmen.

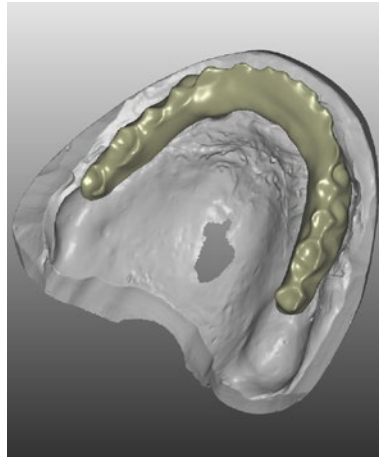
Studienergebnisse seitens der Hersteller bescheinigen PEEK-Materialien sehr gute Ergebnisse. Aber: Es gibt kaum klinische Langzeitstudien, keine eindeutigen Indikationen und Richtlinien, die PEEK als Gerüstmaterial für herausnehmbaren Zahnersatz positive Ergebnisse attestieren. Zwar wird PEEK seit längerer Zeit in der Implantologie als Einheilkappe oder provisorisches Abutment verwendet. Doch die maximale Verweildauer ist auf sechs Monaten beschränkt. Dies regt zum Nachdenken an. Die Erfahrung des Autors zeigt, dass PEEK eine hohe Plaque-Affinität besitzt. Grund sind die feinen Mikrorauigkeiten an der Oberfläche (z. B. Schleifmuster). Hier lagern sich Mineralien aus dem Speichel ab. Auch der pH-Wert im Mund scheint Einfluss auf die Oberfläche zu haben. Ebenso eine Gefahr ist der Speisebolus, der Abrieb forcieren kann. Ernährung, Medikamenteneinnahme, abrasive Zahncreme, pH-Wert-Schwankungen – all dies können Ursachen für den Verschleiß

Gerüsterstellung für die definitive Restauration

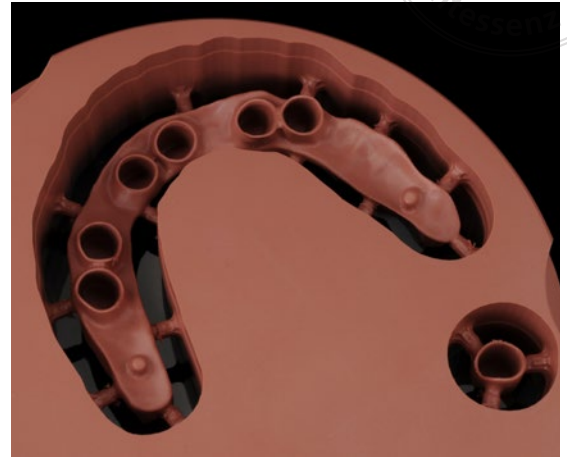
Langzeitstabil? PEEK als Material für herausnehmbaren Zahnersatz



**Abb. 15a** Konstruktion des Gerüstes mit eingeblendetem Set-up.



**Abb. 15b** Das konstruierte Gerüst in verkleinerter anatomischer Kronenform.



**Abb. 16** Das aus einem PEEK-basierten gingivafarbenen Gerüstmaterial herausgefräste Gerüst im Blank.

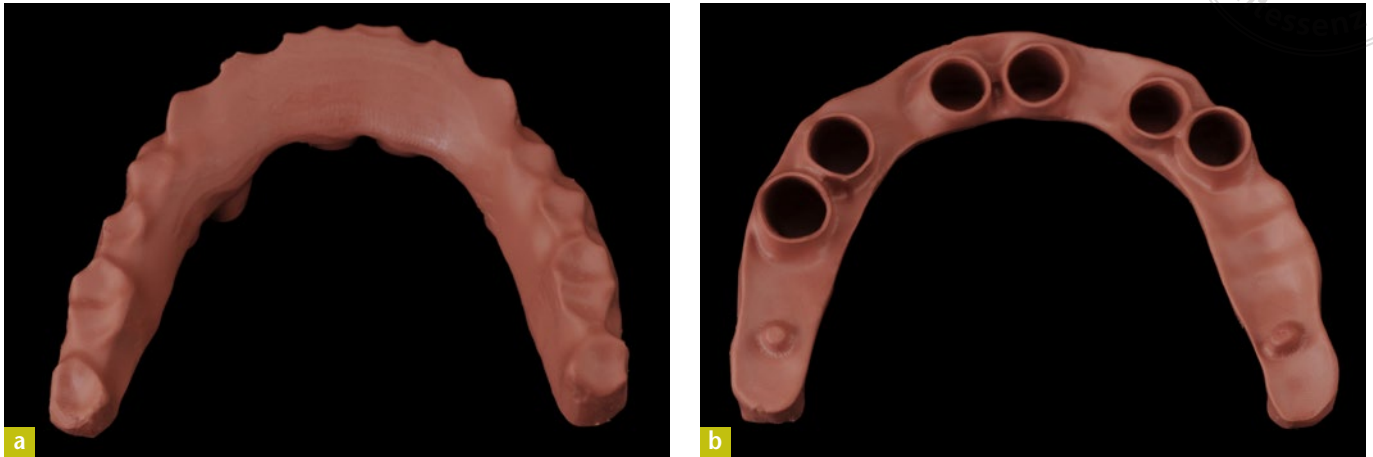
von PEEK sein, die vom Behandlungsteam kaum beeinflussbar sind. Daher sollte PEEK als Gerüstmaterial immer ummantelt werden und nie unmittelbar mit dem Speichel etc. in Berührung kommen, z. B. als gaumenfreie Cover-Denture-Restauration. Einziges Restrisiko sind hier die Innenflächen der Teleskope. Grundsätzlich jedoch gilt im Alltag des Autors: keine freiliegende PEEK-Flächen, die mit dem Mundmilieu in Kontakt kommen.

### *PEEK als Gerüstmaterial*

Erfahrungsgemäß gewährt eine PEEK-Sekundärstruktur auf Zirkonoxid-Primärteilen hervorragende friktive Laufeigenschaften (vergleichbar mit klassischen teleskopierenden Kronen aus Gold). Kohäsions- und Adhäsionskräfte geben dem abrasionsbeständigen Sekundärteil dauerhaften Halt. Die dem menschlichen Knochen ähnliche Elastizität sowie das geringe Gewicht machen PEEK zusätzlich zu einem interessanten Material in der Implantatprothetik. Allerdings schränkt die helle Farbe die ästhetischen Möglichkeiten ein. Theoretisch könnte das Gerüst mit rosafarbenem Opaker abgedeckt werden. Doch dies bedeutet einerseits einen höheren Aufwand. Andererseits wird mit dem Opaker ein weiteres Material eingebracht. Dies ist unter Anbetracht einer angestrebten Materialreduktion und somit dem Reduzieren von Wechselwirkungen kontraproduktiv. Charmante Lösung: ein gingivafarbenes Gerüstmaterial. Das auf PEEK basierende Material Tecno Med Mineral Tissue (Zirkonzahn) hat eine keramische Verstärkung und ist sehr bruch- sowie biegefest. Das zahnfleischfarbene Aussehen machen dieses Material zum idealen Partner für die Indikation „prothetische Gingiva“.

Die Hybridabutments (Zirkonoxidprimärteile) wurden über einen taktilen Scanner digitalisiert und eine Friktionsprobefräsung vorgenommen. Danach wurde das Sekundärgerüst als anatomisch verkleinerte Zahnform in der CAD-Software konstruiert (Abb. 15), entsprechend der Frässtrategie adäquat zur Probefräsung aus dem Materialblank herausgefräst sowie fertiggestellt (Abb. 16 und 17). Das friktive Zusammenspiel mit den Zirkonoxidprimärteilen war optimal. Das Gerüst konnte zur Fertigstellung vorbereitet werden.





**Abb. 17a und b** Das ausgearbeitete Sekundärgerüst von okklusal und von basaler Ansicht.

Erneut stand die Materialwahl im Fokus. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass Zahntechniker hinsichtlich der Werkstoffkunde immer wieder ihre Kompetenzen erweitern bzw. den aktuellen Entwicklungen anpassen sollten. Es sind interessante Materialien auf den Markt, deren Vorzüge genutzt werden sollten.

**Fertigstellung der Restauration**

Für die Verblendung prothetischer Gingiva sollte das Hochleistungskaltpolymerisat Lucitone HIPA (Dentsply Sirona Prosthetics) verwendet werden. Mit diesem Material werden gleich mehrere Forderungen erfüllt. Das Kaltpolymerisat ist einfach und effizient anzuwenden. Zudem wird der implantatgetragenen Restauration dank der 200 % höheren Festigkeit gegenüber anderen Kaltpolymerisaten (Herstellerangabe) eine hohe Stabilität verliehen. Lucitone HIPA ist aufgrund der Festigkeit prädestiniert für metallfreien Zahnersatz. Weitere Vorzüge sind die Farbstabilität sowie die vielfältigen Möglichkeiten der Individualisierung.

**Festes Hochleistungskaltpolymerisat**

Bei einer solchen komplexen Restauration sollte Komposit als Gerüstmaterial kritisch diskutiert werden. Das relativ spröde Material harmoniert oft nicht mit dem Gerüstwerkstoff. Ein PMMA-basiertes Material (z. B. Lucitone HIPA) hat ein ähnliches Elastizitätsmodul wie PEEK und ist daher in Situationen wie der vorliegenden das Material der Wahl.

Die Fertigstellung der Restauration sollte über die Vorwalltechnik erfolgen. Auf einen Opaker konnte aufgrund des gingivafarbenen Gerüsts verzichtet werden. Ebenso sollte der Haftvermittler (Bonder) weggelassen werden. Die meisten Haftvermittler beinhalten große Mengen an Acrylaten, auf die sensible Menschen reagieren können. Daher empfiehlt es sich, bei Patienten mit Materialunverträglichkeiten auf Bonder und ähnliche Haftvermittler zu verzichten.

**Aktivierung des Gerüsts für besseren Haftverbund**

Um den sicheren Verbund zum Gerüst (Abb. 18) zu gewährleisten, wurden die Komponenten des Zahnersatzes mit Kaltplasma konditioniert. Der Autor hat seit vielen Jahren sehr gute Erfahrung mit dieser Art des Verbundes zwischen PEEK und Kunststoff. Eine Plasmavorbehandlung unterstützt den formschlüssigen und spaltfreien Verbund von Hochleistungskunststoffen mit anderen Werkstoffen. Zu vergleichen ist die Funktionsweise z. B. mit dem

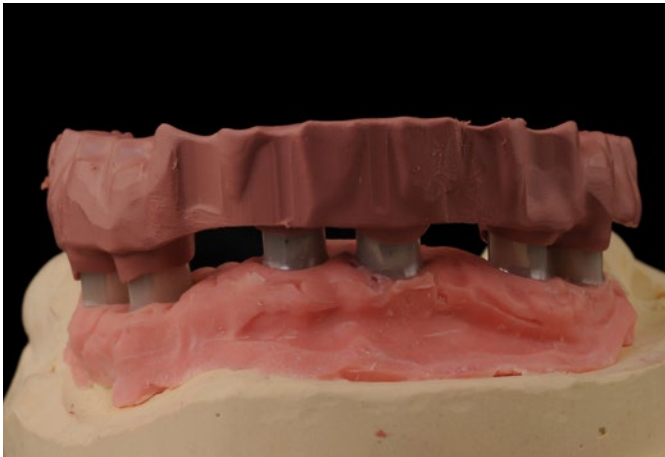


Abb. 18 Das Gerüst auf dem Modell.



Abb. 19 Plasmaanlage zur Oberflächenaktivierung.



Abb. 20 Das mit Kaltplasma vorbehandelte Gerüst. Es ist kein Bonder nötig.

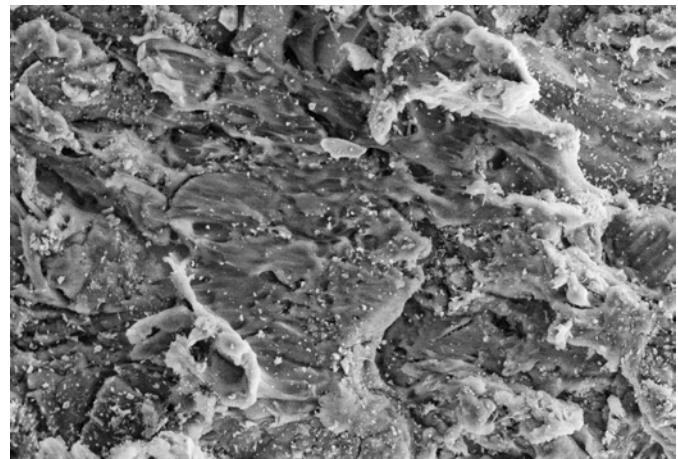
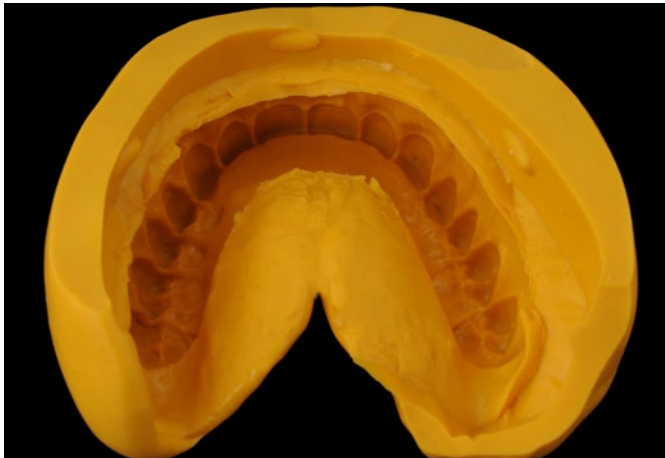


Abb. 21 REM-Aufnahme einer mit Kaltplasma behandelten Oberfläche. Ziel der Plasmabehandlung: Erhöhen der Oberflächenspannung und Schaffen einer Retentionsgrundlage.

Verbund eines keramischen Veneers mit dem Zahn. Hier wird mit speziellen chemischen Substanzen die Oberfläche angeätzt und ein retentives Ätzmuster (Mikroretentionen) geschaffen, welches den Verbund gewährt. Dieser Effekt wird mit der Kaltplasmabehandlung angestrebt. Die Werkstoffoberfläche wird während der Plasmaanwendung mit ionisierten Gasen beschossen. Dabei bilden sich gleichzeitig freie Radikale. Durch die Aktivierung der Gerüstoberflächen mit einem ionisierten Sauerstoff-Argon-Gasgemisch kann auf Bonder oder Primer verzichtet werden. Sauerstoffradikale erhöhen die Oberflächenspannung. Argon-Atome erzeugen einen Mikrosandstrahleffekt als Retentionsgrundlage. Als Zündgas dient eine Kombination aus Sauerstoff und Argon im Feinstvakuum. In einem Arbeitsgang wurde das Gerüst gereinigt, aktiviert und geätzt (Plasmaanlage DENTAPLAS PC, Diener, Ebhausen) (Abb. 19 bis 21).



**Abb. 22** Kaltpolymerisat Lucitone HIPA: extrem hohe Bruchfestigkeit und daher prädestiniert für metallfreien Zahnersatz.



**Abb. 23** Silikonvorwall der Wachsprobe als Grundlage für die Übertragung der Restauration in Kunststoff.



**Abb. 24** Aufgrund der festen Oberfläche lässt sich der gingivafarbene Kunststoff schnell und gut auf Hochglanz polieren.



**Abb. 25a und b** Impressionen der in Kunststoff fertiggestellten Prothese.

Auf gewohntem Weg wurden die Zähne im Silikonvorwall der Aufstellung reponiert, das Modell isoliert und das Kaltpolymerisat entsprechend der Herstellerangaben verarbeitet (Abb. 22 und 23). Nach dem Aushärten erfolgten die bekannten Arbeitsschritte einer Fertigstellung. In wenigen Schritten war die teleskopierende Restauration auf Hochglanz poliert. Im Artikulator wurden die funktionellen Parameter geprüft (Abb. 24), anschließend noch einmal die Laufeigenschaften zwischen Primärteilen (Zirkonoxidabutments) und Sekundärstruktur (PEEK-basiertes Gerüst) kontrolliert und die Restauration zum Einsetzen an die Praxis übergeben (Abb. 25 und 26). Nach dem definitiven Verschrauben der Hybridabutments



Abb. 26a und b Die Primärteile aus Zirkonoxid und die Sekundärstruktur aus dem PEEK-basierten Kunststoff haben optimale Lauf- und Friktionseigenschaften.

Abb. 27 a Vor dem Einsetzen wurden – wie vor der Einprobe – alle Teile mit Kaltplasma (Vacuum/Argon) dekontaminiert und gereinigt. Hierfür gibt es spezielle Plasmageräte für die Praxis. b Die im Mund verschraubten Hybridabutments sind zugleich die Primärteile.

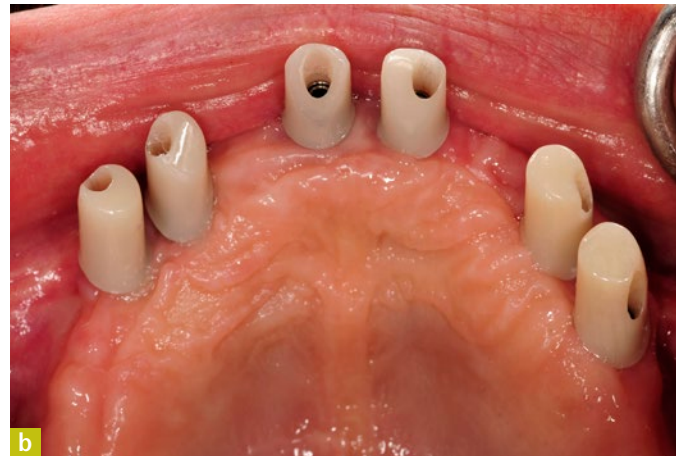


Abb. 28a und b Teleskopierender Zahnersatz – implantatgetragen und metallfrei – im Mund der Patientin.

auf den Implantaten (Abb. 27) wurde der Zahnersatz eingesetzt (Abb. 28). Die Doppelkronenprothese hatte einen festen Halt und konnte von der Patientin nach wenigen Übungsversuchen einfach entnommen werden.

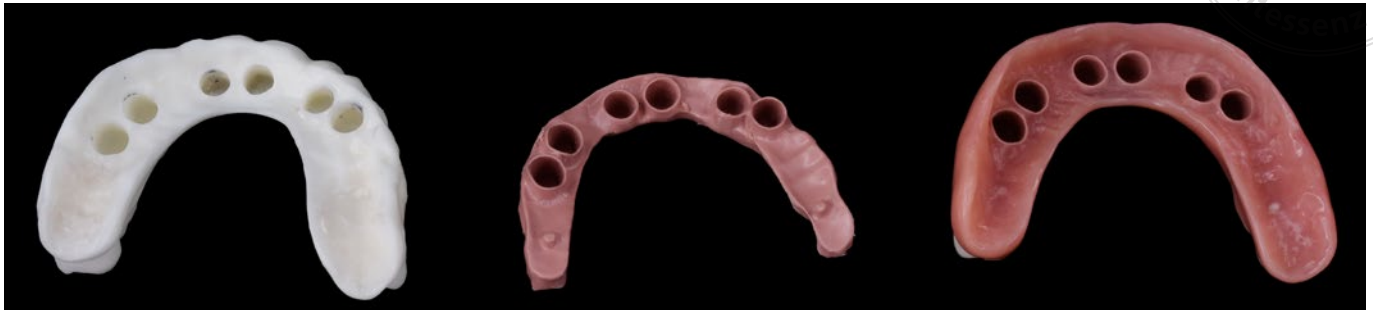


Abb. 29 Der Weg zum Zahnersatz im Überblick: gefrästes Set-up, gefrästes Gerüst, metallfreier Zahnersatz.

Sowohl mit der Funktion des implantatgetragenen teleskopierenden Zahnersatzes als auch mit der Ästhetik war die Patientin sehr zufrieden. Die gaumenfreie Gestaltung gab der Restauration einen hohen Tragekomfort. Die Metallfreiheit vermittelte der Patientin das gute Gefühl von Sicherheit. Auf ihre Materialunverträglichkeit konnte das Behandlungsteam dank moderner Materialkonzepte (Abb. 29) eingehen, ohne Kompromisse in der Ästhetik oder Funktion hinnehmen zu müssen.

### Zusammenfassung

Der Wunsch nach einem metallfreien Zahnersatz darf nicht über eine experimentelle Zahntechnik erfüllt werden. Vielmehr ist es die Verantwortung des Zahntechnikers, sich mit modernen Materialkonzepten auseinanderzusetzen und dem Zahnarzt passende Werkstoffe zu empfehlen. Idealerweise sollten für einen Zahnersatz so wenig verschiedene Materialien wie möglich kombiniert werden. Im gezeigten Fall wurde über Zirkonoxidabutments (Primärteile) ein PEEK-basiertes Sekundärgerüst gefertigt und mittels Kaltplasmabehandlung die Oberfläche für den Verbund aktiviert. Das für die rote Ästhetik verwendete Hochleistungskaltpolymerisat (Lucitone HIPA, Dentsply Sirona Prosthetics) hat eine extrem hohe Festigkeit und ist daher für metallfreien Zahnersatz optimal geeignet.

### Fazit



**ZTM Norbert Wichnalek**  
Hochfeldstraße 62  
86159 Augsburg  
E-Mail: [www.wichnalek-dl.de](http://www.wichnalek-dl.de)

**Dr. Georg Bayer**

**Dr. Luise Krüger**

beide:  
Praxis für Zahnheilkunde Landsberg am Lech  
Zahnärztliche Gemeinschaftspraxis  
Von-Kühlmann-Str. 1  
86899 Landsberg am Lech