

DENTAL DIGITAL

INTERDISZIPLINÄR ◻ INTERNATIONAL



3

Implantatprothetik: Verbund zweier artfremder Materialien – Teil 1

Das Hochleistungspolymer Polyetheretherketon – kurz PEEK – ist in der Zahntechnik schon lange kein unbekannter Werkstoff mehr. Aufgrund seiner bemerkenswerten Eigenschaften wurde das Material zunächst in der Automobilbranche sowie in der Luft- und Raumfahrt erfolgreich eingesetzt, bevor er sich in der Medizin beispielsweise als metallfreie Variante für künstliche Hüft- und Kniegelenke einen Namen machte. Mittlerweile ist der hochtemperaturbeständige, thermoplastische Kunststoff auch in der Dentalbranche fester Bestandteil der häufig genutzten Produktpalette. Arbnor Saraci, Lukas und Norbert Wichnalek zeigen in ihrem zweiteiligen Beitrag, wie sie für eine Unterkiefer-Prothese auf Implantaten erfolgreich ein Gerüst aus PEEK und mit gepressten Kronen auf ästhetisch höchstem Niveau verheiratet haben.

DAS HOCHLEISTUNGSPOLYMER Polyetheretherketon – kurz PEEK – ist in der Zahnmedizin und Zahntechnik inzwischen kein unbekanntes oder gar exotisches Material mehr. Vor allem wegen seiner vielgelobten Materialeigenschaften rückte PEEK schnell in den Fokus der Dentalwelt. Die Zahnmediziner empfinden nicht zuletzt die Röntgenopazität des Werkstoffs als Vorteil, die ihn für die Implantologie respektive die Implantatprothetik zu einem interessanten Material werden ließ. Dadurch treten bei Röntgenaufnahmen keine Streustrahlen mit der Reduktion der Bildqualität auf, sodass sich der Heilungsprozess mit bildgebenden Verfahren optimal verfolgen lässt.¹ Doch was zeichnet das Hochleistungspolymer PEEK eigentlich aus?

Definition von PEEK als Hochleistungspolymer

Dazu hat sich auch Dr. Bernd Siewert Gedanken gemacht und folgende Definition zusammengefasst: Polymere sind chemische Stoffe, die hauptsächlich aus Makromolekülen (Riesenmolekülen) bestehen. Diese Moleküle definieren das Eigenschaftsprofil des Kunststoffs und bestimmen, ob es sich um einen Standardkunststoff, einen technischen Kunststoff

oder einen Hochleistungskunststoff handelt. Eine Gruppe aus der Vielzahl der Polymere sind die Polyaryletherketone (PAEK). Das Polymer mit der größten Bedeutung aus dieser Gruppe ist Polyetheretherketon (PEEK). Es wurde 1978 erfunden, in den 1990er Jahren kommerzialisiert und findet sich heute in einer Vielzahl unterschiedlichster Anwendungen als Metallersatz im Bereich Luft- und Raumfahrt, Automotive, Elektronik und auch in der Medizintechnik wieder. PEEK ist ein hochtemperaturbeständiger, thermoplastischer, teilkristalliner Kunststoff mit einem Schmelzpunkt von 343 °C und einer Glasübergangstemperatur von 143 °C. Seine physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften ermöglichen die Herstellung von definitivem Zahnersatz in allen Indikationsbereichen.²

Materialeigenschaften

Immer wieder wird im Zusammenhang mit dem Material PEEK dessen Metallfreiheit in den Mittelpunkt gerückt. Kein Wunder, denn gerade Patienten mit einer Titanunverträglichkeit profitieren hiervon besonders. Zudem weist das Elastizitätsmodul ähnliche Verhältnisse auf wie bei menschlichem Knochen – hart und dennoch flexibel. Zudem ist es be-

ständig gegenüber Abnutzung, Abrieb und Korrosion bei gleichzeitig geringerem Eigengewicht. Patienten berichten nicht selten, dass sie bei Restaurationen in Zusammenhang mit PEEK das Gefühl haben, als hätten sie ihre eigenen Zähne zurück.³ Zudem verfügt PEEK über eine nachgewiesene Langzeit-Biokompatibilität und ist daher gerade für die Implantatprothetik ein besonders interessantes Material geworden, wofür auch die Beständigkeit gegenüber wiederholter Sterilisation spricht. Alles in allem ist das Hochleistungspolymer PEEK also immer in die Materialliste der Wahl zu integrieren. Die Einsatzgebiete für PEEK erstrecken sich von Kronen und Brücken über den Einsatz als Sekundärsteg, die Primär- und Sekundärteleskoptechnik bis hin zu Tertiärgerüsten sowie für den Modellguss.

PEEK in der Zahntechnik

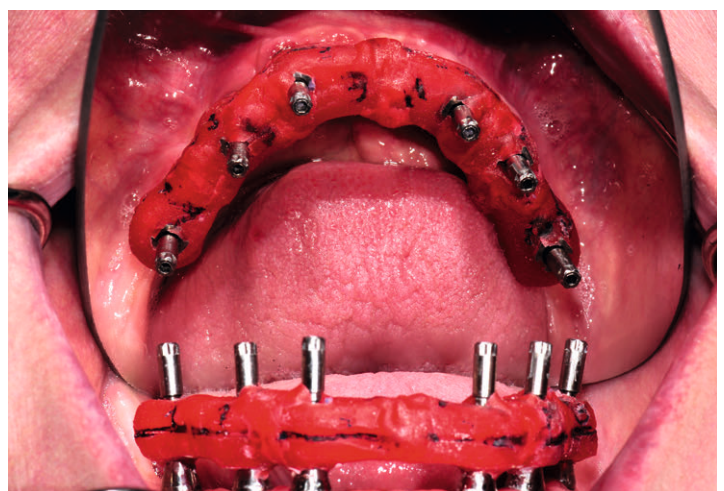
In der Medizintechnik ist der Kunststoff PEEK insbesondere wegen seiner hohen Biokompatibilität und Röntgendurchlässigkeit beliebt. Zudem ist er in seinen Eigenschaften dem menschlichen Knochen sehr ähnlich, was den Kunststoff speziell für Implantate interessant erscheinen lässt. Diese Eigenschaften sind auch in der Zahntechnik von großem Vorteil. Im Gegensatz zu Metallen und Zirkonoxid wirkt PEEK aufgrund seiner Flexibilität dämpfend. Gerade bei weitspannigem, festsitzendem Unterkieferzahnersatz führt diese Flexibilität zu Entlastung von Kieferknochen und Implantaten. Bisher wurden bei Allergiepateinten vor allem Gold – was jedoch sehr teuer ist – und Titan für Zahnersatz verwendet. Lange war keine metallfreie Alternative bekannt. Mit PEEK ändert sich das und gleichzeitig erweitert sich die Palette von biokompatiblen Materialien in der Zahntechnik um einen Werkstoff.⁴

Der Fall

Die Patientin wünschte sich eine Neuversorgung ihrer Unterkieferprothese. Diese sollte auf sechs Implantaten festsitzend realisiert werden. Nach Insertion und Einheilung der entsprechenden Implantate (Safe on four-System, SIC Invent) wurde die Situation in der Praxis zunächst verblockt und mit den passenden Aufbauanteilen abgeformt (Abb. 01 bis 05). Bei uns im Labor angekommen, stellten wir aus



01 bis 02 Ausgangssituation des Unterkiefers mit den inserierten Implantaten und den passenden Safe on four-Aufbauten

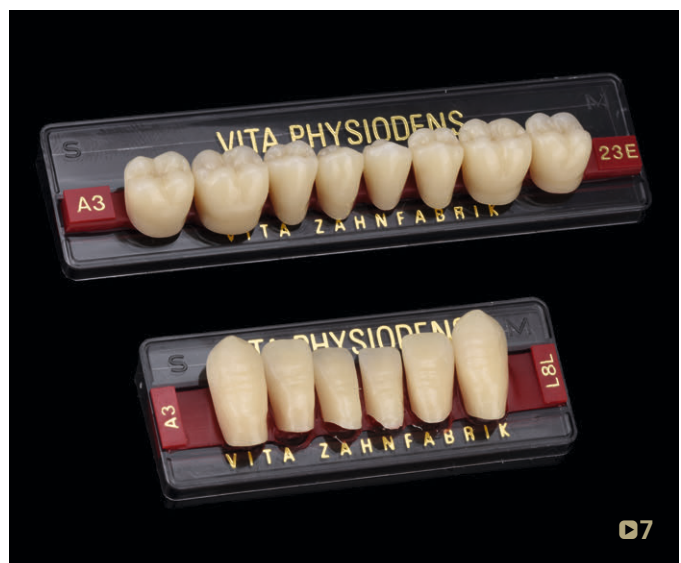
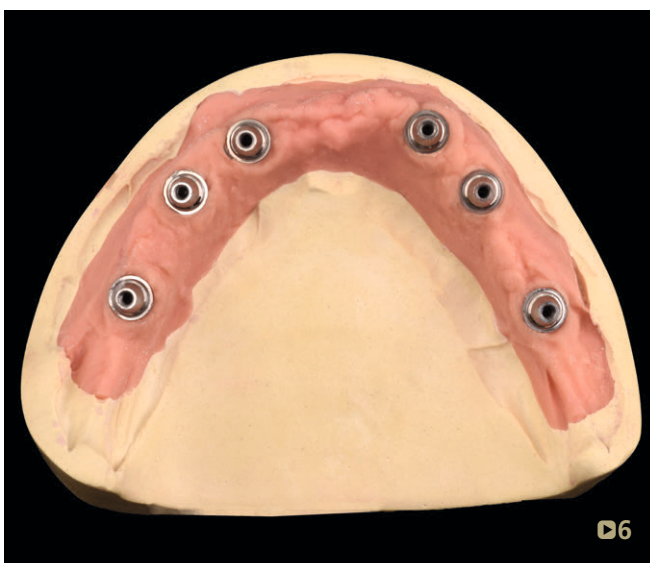


03 Verblockung für die Überabformung



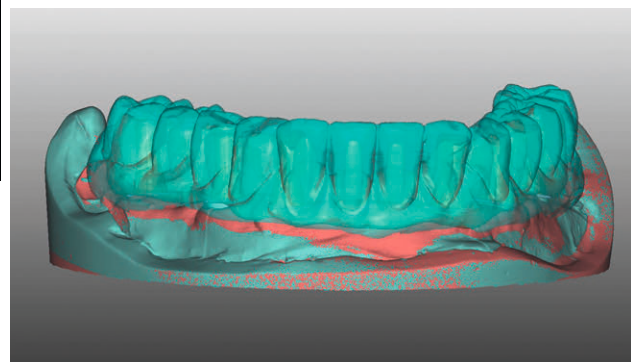
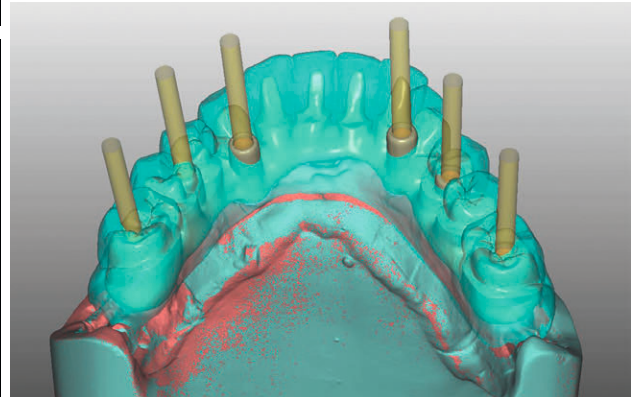
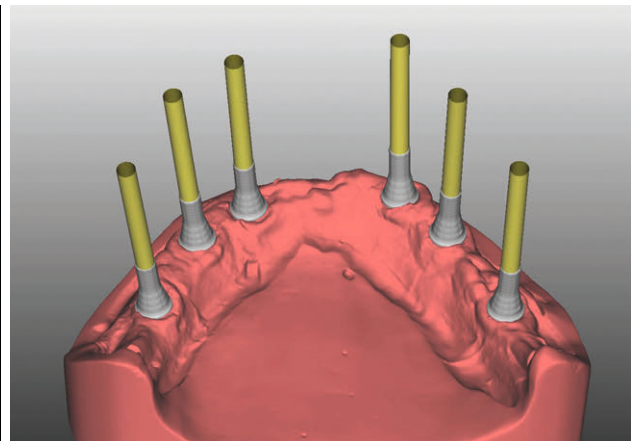
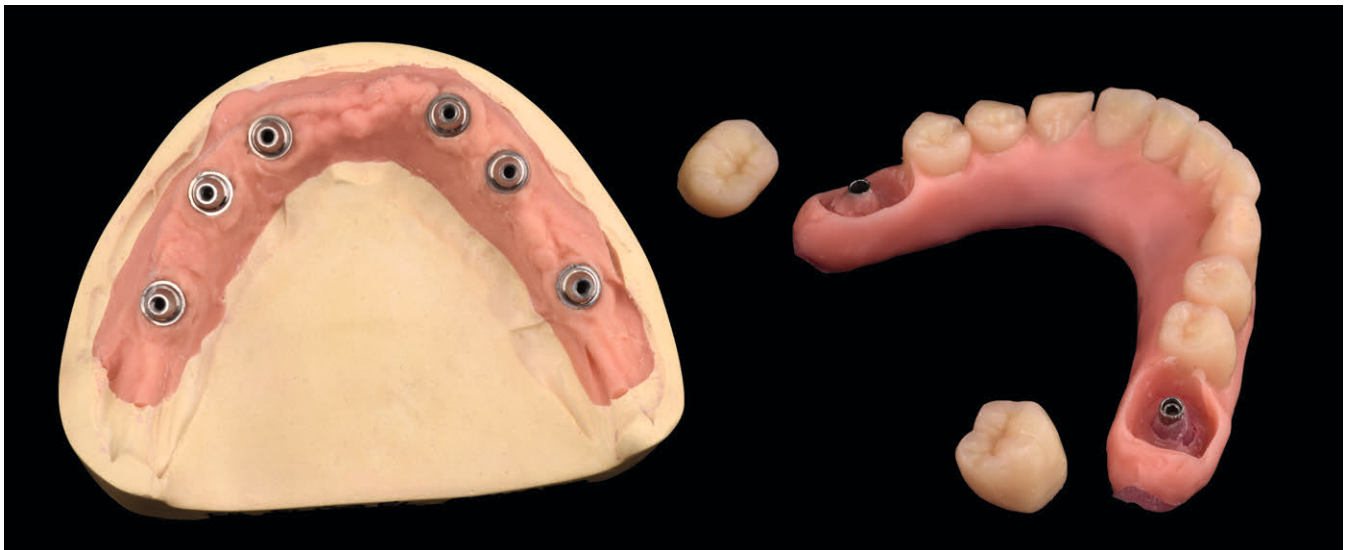
04 und 05 Impregum Abformung einmal mit und einmal ohne Modellanalogen

den Abformungen zunächst unsere Arbeitsmodelle her und generierten den Gingivaanteil aus ... (Abb. 06 und 07). Für die Zahnaufstellung konnten wir ganz elegant die alte Prothese nutzen. Dazu wurde die Bisslage übertragen, minimal korrigiert und mit den Prothesenzähnen (Vita Physiodens, Vita Zahnfabrik) die Aufstellung vorgenommen (Abb. 08 bis 010). Nun übertrugen wir die Aufstellung in eine Kunststoffbasis mit verschraubbaren Halteelementen und schickten alles zur Einprobe in die Praxis Dres. Bayer und Kollegen nach Landsberg am Lech (Abb. 011 bis 013). Nachdem dort alles auf Herz und Nieren überprüft und für passend befunden wurde, erhielten wir die Unterlagen zurück und konnten uns an die Umsetzung in den gewünschten Materialien machen. Das Gerüst sollte aus PEEK (Juvora) gefräst und die Kronen aus Presskeramik (Vita Ambria, Vita Zahnfabrik) hergestellt sowie mit Malfarben individualisiert werden. Die Gerüstmodellation erfolgte digital direkt auf den Safe on four-Titanklebebasen. Dabei wurde die Gerüstmodellation so geplant, dass sie aussahen, wie präparierte Einzelzahnstümpfe natürlicher Restbezahnung. Nach der Modellation wurde das Gerüst aus einer PEEK-Ronde ausgefräst (Abb. 014 bis 018). Besonders schön präsentierten sich die Platzverhältnisse direkt nachdem wir die fertige Konstruktion dem Fräser entnahmen und auf das Arbeitsmodell aufpassten. Nach dem Abtrennen des Gerüsts aus der Ronde setzten wir es auf die ins Arbeitsmodell integrierten Laboranaloge (Abb. 019 bis 026) und

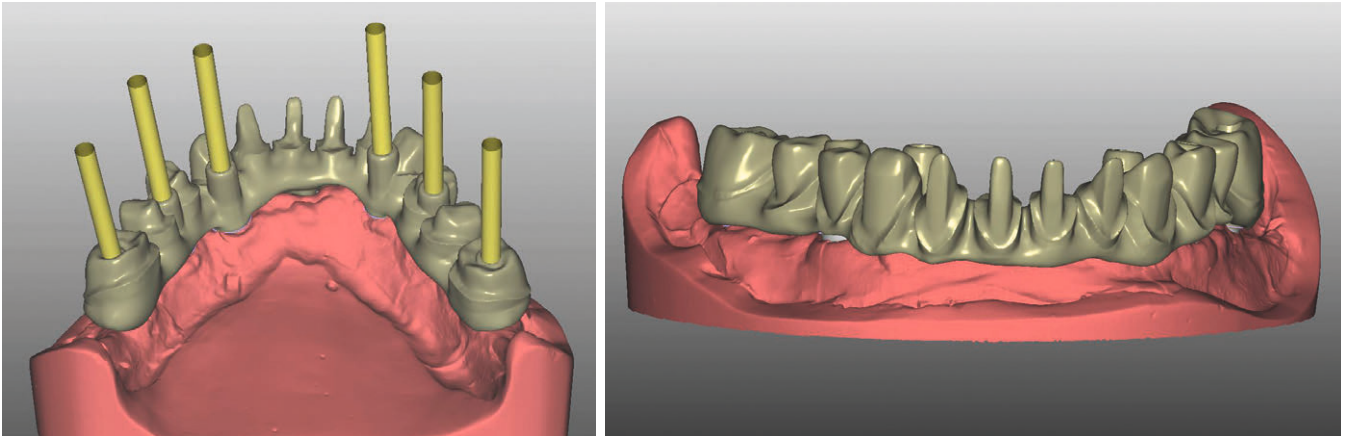




▣6 bis ▣10 Arbeitsmodell mit Gingiva: Anhand der alten Prothese wurde die Bisslage übertragen und korrigiert und die Zahnaufstellung mit den Vita Physiodens-Prothesenzähnen vorgenommen



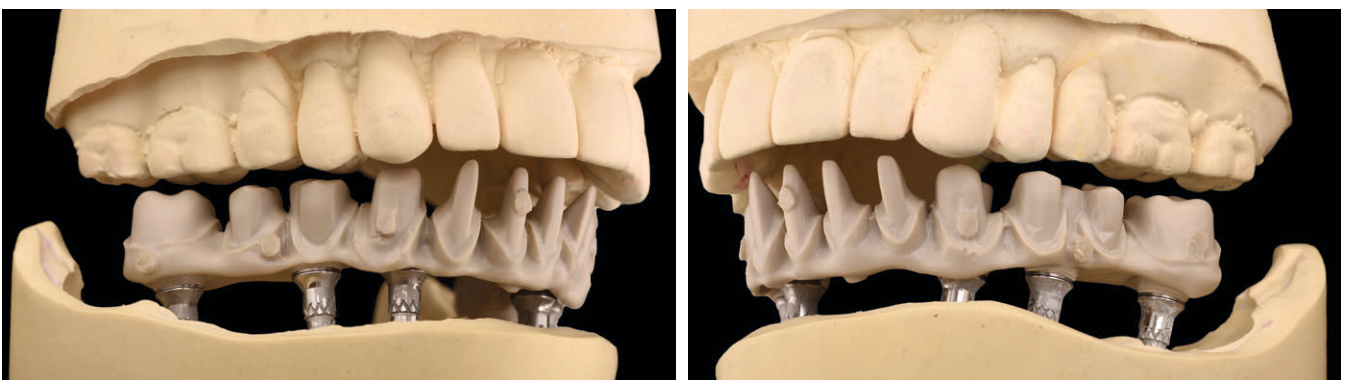
☐11 bis ☐16 Die Aufstellung wurde in eine Kunststoffbasis mit verschraubbaren Halteelementen übertragen und die fertige Aufstellung an die Praxis zur Einprobe geschickt



►17 und ►18 Die Gerüstmodellation erfolgte digital direkt auf den Safe on four-Titanklebebasen. Dabei wurden die Strukturen so geplant, dass sie aussah wie präparierte Einzelzahnstümpfe natürlicher Restbeziehung.



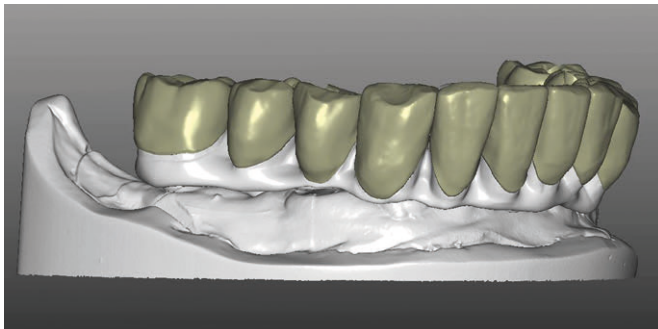
►19 bis ►23 Das aus PEEK (Juvora Natur-PEEK) gefräste Gerüst ...



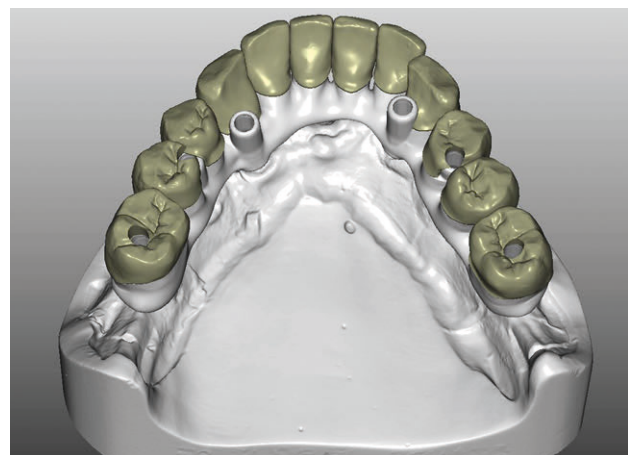
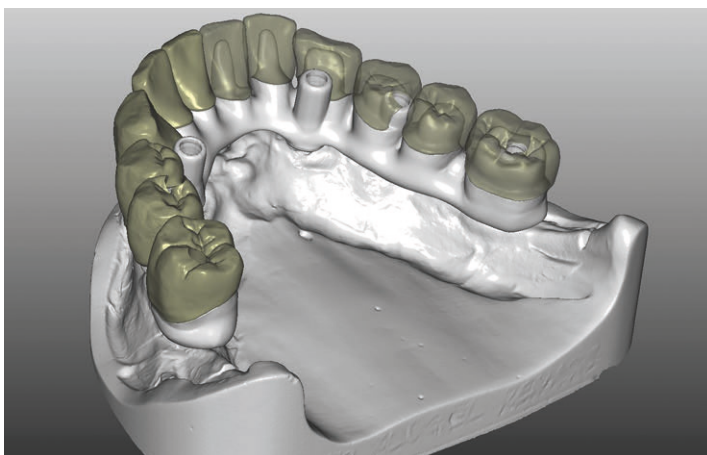
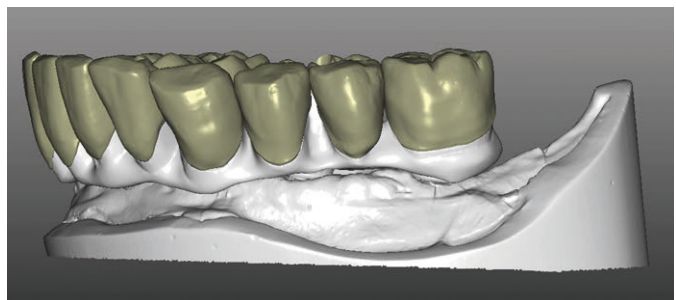
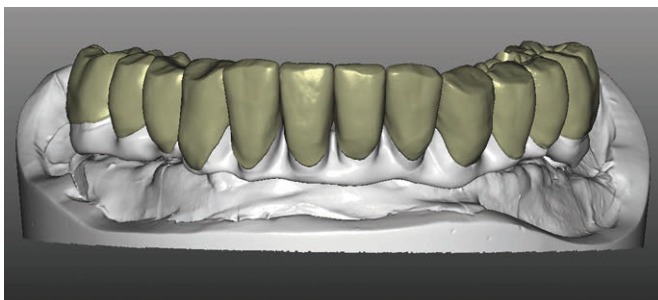
►24 bis ►25 ... präsentiert die gleichmäßigen Platzverhältnisse zur Aufnahme der gepressten Kronen aus Vita Ambria



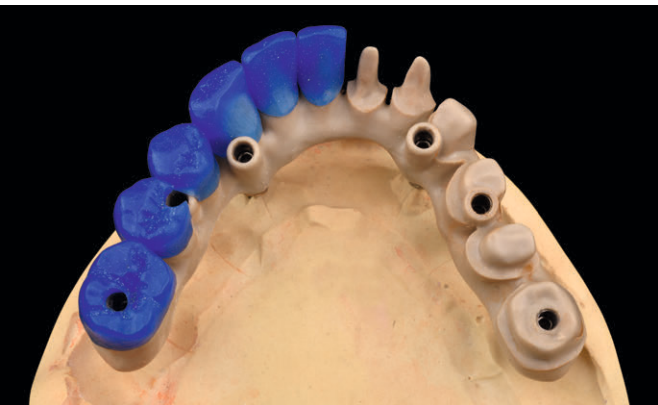
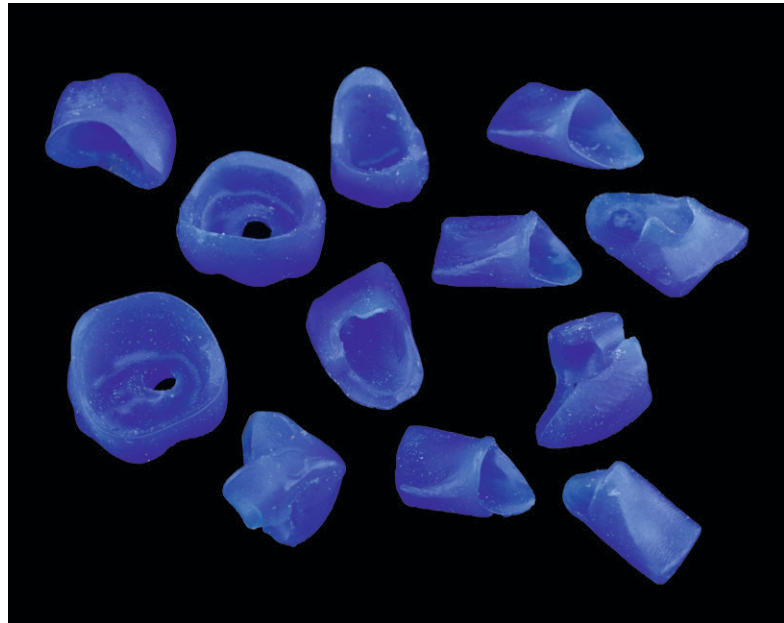
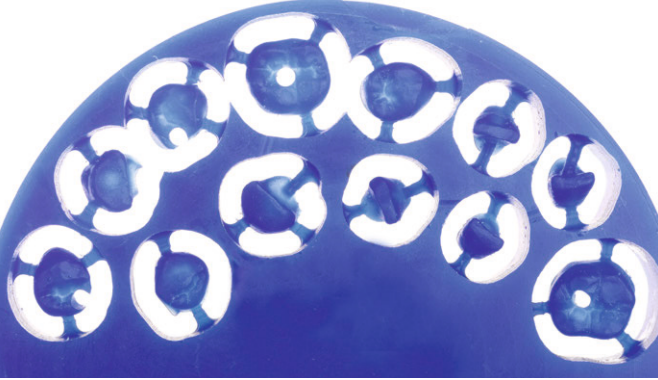
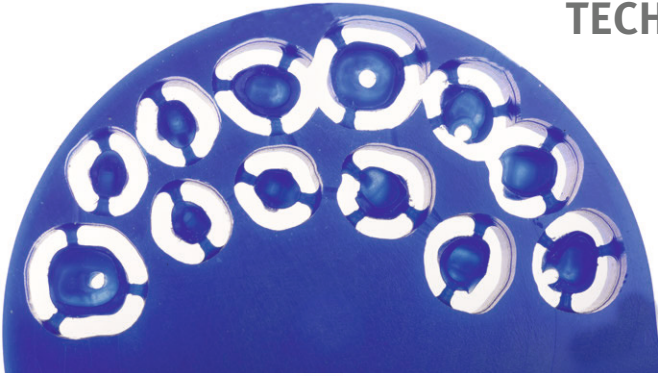
026 Die wichtigsten Stationen von der Überabformung bis hin zum fertigen Gerüst aus PEEK



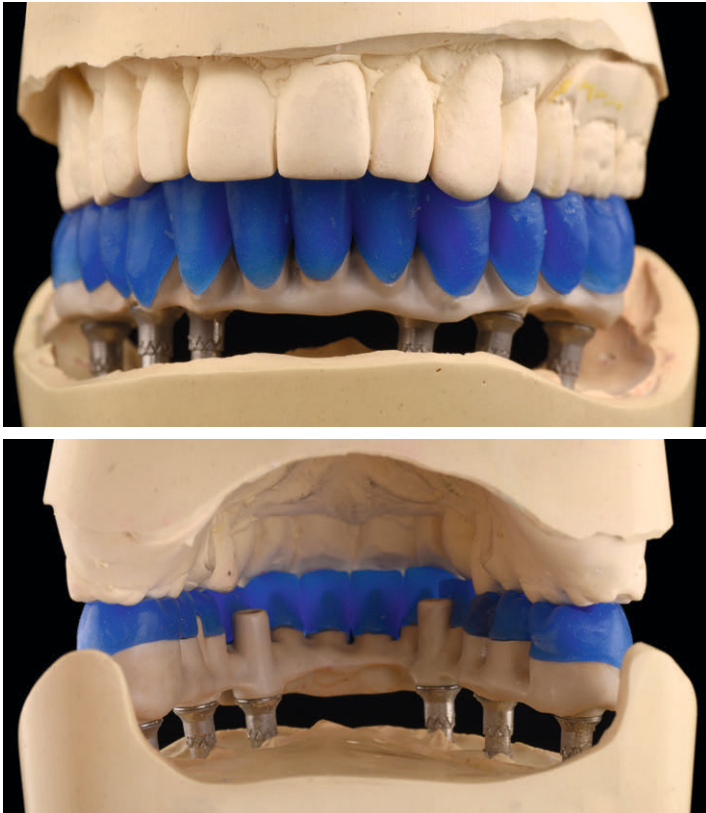
scannten die Situation erneut ein (Abb. 027 und 028). Nun konnten wir uns an die Gestaltung der Kronen machen (Abb. 029 bis 031) und diese aus einer Wachsrunde ausfräsen. Die Umsetzung gestaltet sich hierbei sehr einfach und zügig, da wir ja bereits alles mit den Prothesenzähnen vorbereitet hatten und die Situation nur noch in die Wachsrunde übertragen und ausfräsen lassen mussten. Die fertigen Wachs-kronen schmiegen



027 bis 031 Umsetzung der Vita-Physiodens-Aufstellung in Einzelkronen, ...

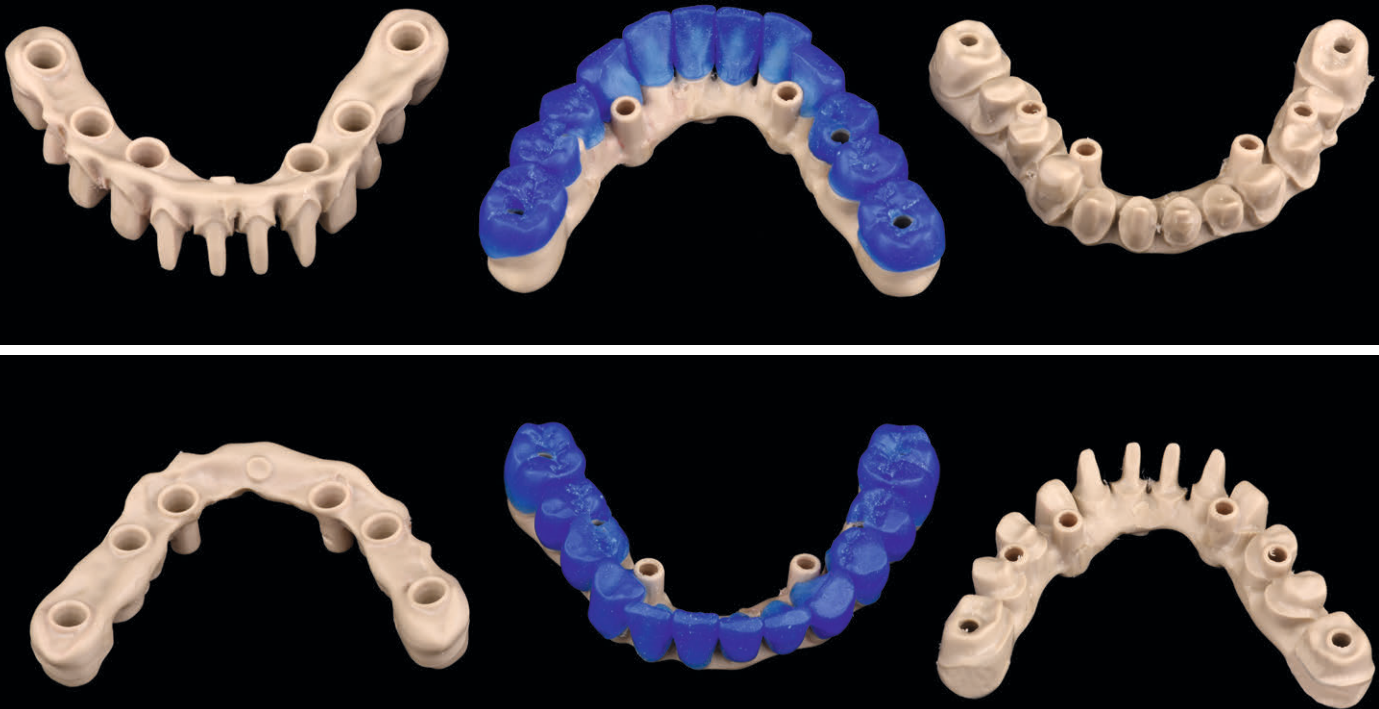


032 bis 040 ... die dann in Wachs geätzt wurden

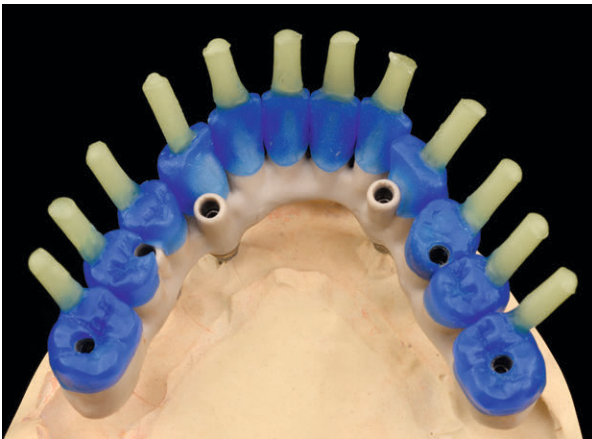


sich völlig selbstverständlich und natürlich an die Unterkonstruktion aus PEEK und lassen bereits zu diesem Zeitpunkt erahnen, wie sich die gepressten Kronen später in die Situation einfügen werden (Abb. 032 bis 040). Die angeschlossene Funktionsanalyse bestätigte unsere Schlussfolgerungen ebenfalls (Abb. 041 und 042), sodass wir die Wachsteile direkt zum Einbetten vorbereiten konnten (Abb. 043 und 044). Hierbei hat es sich bei uns als vorteilhaft erwiesen, die Wachsmodellation ovalförmig anzustiften (Abb. 045). Nun konnten die angestifteten Wachsmodellationen auf zwei Muffeln verteilt direkt gemäß der Herstellerangaben aus Presskeramik (Vita Ambria, Vita Zahnfabrik) gepresst werden (Abb. 046 bis 049).

041 bis 042 Funktionsanalyse der Wachsteile im Artikulator



043 und 044 Die Wachsteile, vorbereitet zum Einbetten



D45 Unsere 3 mm Presskanäle wurden ovalförmig an die Wachsmodellationen angestiftet. Die ovale Form der Presskanäle sorgt gemäß unserer Erfahrung für optimale Pressergebnisse.

Ausblick auf Teil 2

Obwohl wir uns über die Ausarbeitung im Vorfeld bereits sehr viele Gedanken machen und so arbeiten, dass wir später keinerlei böse Überraschungen zu erwarten haben, ist es dennoch jedes Mal aufregend, ob sich all der Aufwand wirklich gelohnt hat, wenn wir die gepressten Kronen ausbetten. Ob wir dieses Mal enttäuscht wurden und warum wir als Material für die gepressten Kronen (Vita Ambria, Vita Zahnfabrik) gewählt haben, zeigen wir im zweiten Beitragsteil. □

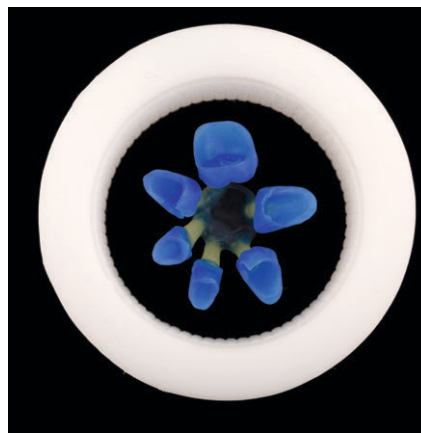
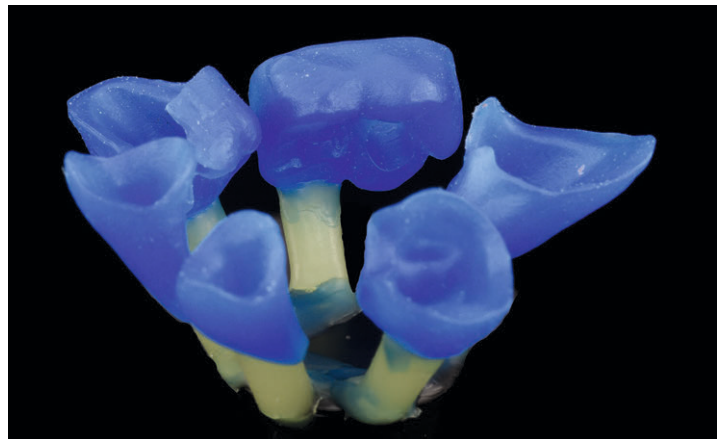
Kontakt

Zahntechnik Norbert Wichnalek

Hochfeldstraße 62, 86159 Augsburg
Tel.: 0821 571212, Fax: 0821 5892553
info@wichnalek-dl.de
📍 www.wichnalek-dl.de

Dr. Bayer und Kollegen

Von-Kühlmann-Str. 1
86899 Landsberg am Lech
Am Penzinger Feld 13
86899 Landsberg am Lech
Tel.: 08191 9476660
info@implantate-landsberg.de
📍 www.implantate-landsberg.de



D46 bis D49
Die angestiftete
Modellation, verteilt
auf zwei Muffeln
fertig vorbereitet
zum Pressen

VITAE

Dr. Georg Bayer promovierte im Jahr 1979 nach seinem Studium der Zahnmedizin an der FU Berlin zum Dr. med. dent. und absolvierte seine Assistenzzeit in Bayreuth und Tutzing, bevor er sich 1981 in eigener Praxis in Landsberg am Lech niederließ. Sechs Jahre später begann er seine implantologische Tätigkeit und seit 1995 ist er als Active Member in der DGZI tätig. Im Jahr 1997 gründete er eine Gemeinschaftspraxis mit Dr. Frank Kistler und vier Jahre später stieß noch Dr. Steffen Kistler dazu. Dr. Georg Bayer ist seit 2006 Beisitzer des BDIZ sowie einer von deutschlandweit vier Trägern des Ambassador Status der ICOI. Des Weiteren ist er seit 2009 Spezialist für Implantologie der EDA und Präsident der DGOI.



Nach ihrem Abitur absolvierte **Dr. Luise Krüger** von 2010 bis 2015 das Zahnmedizinstudium an der TU Dresden. Im Jahr 2014 hospitierte sie ergänzend dazu an der University of Alberta in Edmonton/Kanada. 2017 folgte ihre Promotion zum Dr. med. dent. und anschließend sammelte sie praktische Erfahrung als angestellte Zahnärztin in der Praxis Krüger und Popp in Chemnitz bevor es sie im November 2016 in die Praxis Dr. Bayer und Kollegen nach Landsberg am Lech zog. Seit 2017 ist Dr. Luise Krüger also Referentin für SIC Invent auf nationaler wie auch internationaler Ebene tätig. 2018 absolvierte sie das Curriculum Endodontie und ästhetische Zahnheilkunde der Akademie Praxis und Wissen-

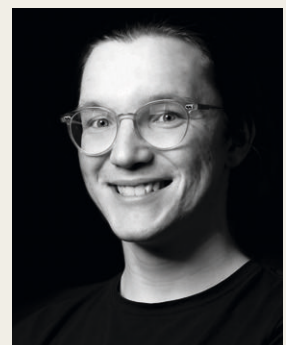


schaft und im Jahr 2022 folgte die Ernennung zum Member des Schitli Implantology Circle.

Aufgewachsen in Italien zog **Arbnor Saraci** 2014 nach Deutschland, wo er im Anschluss an ein Praktikum im Dentallabor Wichnalek und dem Besuch der Military School von Zirkonzahn die Ausbildung zum Zahntechniker begann. Nach seiner Gesellenprüfung im Jahr 2016 besuchte er die Military School Advance und im Jahr 2017 das Intensiv-Training im Internationalen Trainingscenter Novadent in Manila mit Referent Shoji Sasaki vom Osaka Ceramic Training Center. 2018 absolvierte er das Curriculum DE-GUZ zum Umwelt-Zahntechniker sowie die Intensiv-Weiterbildung im Internationalen Trainingscenter Novadent in Manila. Im selben Jahr belegte er gemeinsam mit Lukas Wichnalek den ersten Platz beim Zirkonzahn Wettbewerb „10 Jahre Prettau Zirkon“ und veröffentlichte erste Publikationen. 2019 waren er und Lukas Wichnalek die Gipfelstürmer des Zahngipfels. Zudem besetzt Arbnor Saraci einen Platz im Redaktionsbeirat eines Journals für junge Zahntechniker. Arbnor Saraci bildet sich stetig im In- und Ausland über zahntechnische Themen und Dentalfotografie weiter.



Lukas Wichnalek startete im Jahr 2014 seine Ausbildung zum Zahntechniker, besuchte 2015 die Military School und ein Jahr später die sechsmonatige Ranger School bei Enrico „Heini“ Steger/



Zirkonzahn in Bruneck/Südtirol. Im Jahr 2017 folgte das Intensiv-Training im Internationalen Trainingscenter Novadent in Manila mit Referent Shoji Sasaki vom Osaka Ceramic Training Center. 2017 belegte er den ersten Platz beim Kuraray Noritake Award in Level 2 CAD-Design, bevor er ein Jahr danach die Gesellenprüfung ablegte. Lukas Wichnalek besuchte das Curriculum DEGUZ zum Umwelt-Zahntechniker und die Intensiv-Weiterbildung im Internationalen Trainingscenter Novadent in Manila. 2018 belegte er den ersten Platz beim Zirkonzahn Wettbewerb „10 Jahre Prettau Zirkon“ gemeinsam mit Arbnor Saraci und ist ebenfalls im Redaktionsbeirat eines Journals für junge Zahntechniker. Seit 2018 veröffentlicht er Beiträge in Fachjournalen und 2019 waren er und Arbnor Saraci die Gipfelstürmer des Zahngipfels. Lukas Wichnalek besucht regelmäßig diverse Weiterbildungen im In- und Ausland über zahntechnische Themen und Dental fotografie.

Norbert Wichnalek absolvierte 1987 erst die Gesellenprüfung und 1993 die Meisterprüfung zum Zahntechniker in München. Ein Jahr später eröffnete er sein eigenes Dentallabor. In den Jahren von 1996 bis 2014 war Norbert Wichnalek Lehrer für Fachpraxis Zahntechnik an der Berufsschule 2 in Augsburg. Er ist seit 2014 Vorreiter und Mitentwickler beim Einsatz der Plasmatechnologie in der Zahntechnik und seit 2012 Referent der DEGUZ Umwelt-Zahntechnik. Norbert Wichnalek ist Autor von mehr als 100 Fachpublikationen im In- und Ausland. Sein Laborschwerpunkt liegt bei Zähnersatz im Einklang mit dem Menschen, metallfreiem Zähnersatz sowie der Plasmatechnologie.



QUELLEN

- 1 <https://www.zwp-online.info/fachgebiete/implantologie/prothetik/peek-hochleistungskunststoffe-im-implantatprothetischen-workflow>
- 2 <https://www.zwp-online.info/fachgebiete/zahntechnik/werkstoffe/peek-in-der-zahnheilkunde>
- 3 <https://www.victrex.com/de/news/2017/03/juvora-dental-disc-fda-clearance>
- 4 <https://www.caddent.de/de/wiki/peek-kunststoff>