

Frästechnik im Labor



Kombinationen von festsitzenden und herausnehmbaren Prothesen sind komplexe Arbeiten. Im Buch „Frästechnik im Labor“ werden die grundlegenden Aspekte solcher Arbeiten aufgezeigt. Um das Verständnis zu erleichtern und den Lehrwert des Werkes zu erhöhen, wurden biomechanische Prinzipien wie z. B. Retention, Abstützung oder Stabilität durch verschiedene Farbkodes kenntlich gemacht.

Die einzelnen Kapitel stellen verschiedene Rotationsinstrumente und Frästechniken vor, Teleskop- und Konuskronen sowie eine Übersicht der jeweiligen Ausrüstung, die in die Laborverfahren miteinbezogen wird.

Die Darstellung mithilfe von 3-D-Programmen erleichtert den Zugang zu den einzelnen Methoden und den Besonderheiten der Modelle.

Ein komplexes zahntechnisches Feld wird durch dieses Kompendium veranschaulicht.

Inhaltsübersicht

- Einleitung
 - Definition
 - Farbkode
 - Lokalisierung der Stützpfiler
 - Einschubrichtung
 - Fräsgerät
 - Fräsen
 - Polieröl
- Frästechnik
 - Rillen
 - Interlocks
 - Schultern und Stufen
 - Umlauffräsen
 - Sekundärteile
 - Modifizierte Umlauffräsen
 - Laborverfahren
- Teleskopkronen
 - Vollteleskopkronen
 - Ankerbandgeschiebe oder Ring-Teleskop
 - Teleskopkronen mit Rillen-Schulter-Stiften
 - Teleskoppreparaturen
 - Laborverfahren
- Konuskronen
 - Vollkonuskronen
 - Galvanisierte Sekundärteile
 - Laborverfahren
- Weiterführende Literatur



- 212 Seiten
- 920 Farbabbildungen
- 17 x 24 cm
- Hardcover
- Best.-Nr. 12970
- ISBN 3-87652-708-2
- € 68,- zzgl. Versandkosten



Quintessenz Verlag

Ifenpfad 2-4, 12107 Berlin

Telefon: (030) 761 80 662

Fax: (030) 761 80 692

E-Mail: buch@quintessenz.de

www.quintessenz.de

Ja, bitte liefern Sie mir ___ Expl. des neuen Buches von Frank Kaiser

Frästechnik im Labor

Best.-Nr.: 12970, ISBN: 3-87652-708-2, à € 68,- (inkl. MwSt. zzgl. Versandkosten)

Datum _____ Unterschrift _____

Name _____

Str./Nr. _____

PLZ/Ort _____

Tel./Fax/E-Mail _____



Zusammenfassung

Modelle sind die Visitenkarte des Labors. Alle Maßnahmen, um die Modellherstellung weiter zu optimieren, haben das Ziel, eine zahntechnisch perfekte Arbeit problemlos und ohne Korrekturen im Mund des Patienten eingliedern zu können. Die Arbeit mit Einbettmassen und Gipsen wird aber durch verschiedenste äußere, nicht immer berechenbare Faktoren beeinflusst, die zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Das Modellmaterial picopoly, ein Zwei-Komponenten-Modellstumpfmateriale auf Polyurethanbasis mit einer Schrumpfung von nur 0,09%, soll dem Zahntechniker durch vorhersehbare Ergebnisse bei der Modellherstellung Planungssicherheit geben.

Indizes

Modellherstellung, Polyurethan, Picopoly, Planungssicherheit

Picopoly

Andreas Hoffmann

Spricht man von Perfektion in der Zahntechnik und geht man einmal davon aus, dass es bei der Präparation bis hin zur Abformtechnik 100%ig dimensionsstabile Übertragungsmöglichkeiten geben würde, bekommt die Herstellung von Arbeitsmodellen in der Zahntechnik eine große Bedeutung. Häufig verfügt das moderne Dentallabor über verschiedene Modellmaterialien, in der Regel Dentalgipse der Klassen 3 und 4, mit denen die Abformtechniken des Zahnarztes, zahntechnisch als Arbeitsgrundlage in Modelle umgewandelt werden.

Das im Dentallabor vorhandene eigene QM-System schreibt eine sehr genaue, nach Herstellerangaben zu verarbeitende Materialschiene vor und führt zu relativ hohen reproduzierbaren Genauigkeiten in der Modellherstellung. Aber auch die Erfahrung mit dem Kunden, zu enge oder zu lockere Kronen, führen zu einem laborspezifischen Handeln.

Alle Maßnahmen, um die Eigenschaften in der Modellherstellung weiter zu optimieren, haben ein gemeinsames Ziel. Sie sollen dafür sorgen, dass eine zahntechnisch perfekte Arbeit problemlos im Mund des Patienten eingegliedert werden kann, ohne vom Zahnarzt korrigiert werden zu müssen. So ist die Kette von unterschiedlichen Genauigkeiten, die mal über und mal unter den Idealwerten liegt, ein Kompensationsgeschäft mit

Einleitung



dem Ziel, die Arbeit nach Durchlauf der Produktionsschiene des Labors mit höchstmöglicher Genauigkeit abzuschließen.

Bei Einbettmassen und Gipsen sind viele Faktoren bekannt, die zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Einige wenige dieser Punkte sind an dieser Stelle einmal für die Modellherstellung aufgezeigt.

Unterschiedliche Starttemperaturen für chemische Prozesse

Chemische Prozesse werden in der Regel durch steigende Temperaturen beschleunigt und haben somit häufig die für sie notwendigen Anmischzeiten nicht immer ausreichend erfahren.

Mischungsverhältnis

Auch mit einer Goldwaage (die zwei Stellen nach dem Komma anzeigt), auf der Gips abgewogen wird, kommt es beim Abwiegen von Flüssigkeit und Pulver zu Mengenverschiebungen innerhalb der einzelnen Mengen. Gipsexpansionen, die bei der Herstellung in der Umwandlungsphase von Gipsen nach dem Anrühren mit destilliertem Wasser entstehen, sind in der Zahntechnik messbare Größen. Lineare Expansionswerte, die die Gipshersteller für ihre einzelnen Gipsmaterialien angeben, sind dem Zahntechniker bekannt.

Schrumpfung oder Expansion

In der Regel sind Stumpfmateriale aus Kunststoffen eher mit einem Schrumpf als mit einer Expansion versehen. Stumpfmateriale, die aus Kunststoffen (in der Regel Polyurethan) bestehen, werden in der Modellsituation eher zu einer tendenziell verkleinerten Form führen.

Mit großer zahntechnischer Wichtigkeit stellt sich die Frage: Sind diese Schrumpfungen oder Expansionen für den zahntechnisch weiteren Verarbeitungsprozess von Bedeutung oder können sie, im Rahmen einer Spielpassung, die mit einer Fügezone von bis zu 40 µm zwischen Kronenwandung und Stumpf für das Zementieren von Strukturen notwendig erscheinende Spiel, unberücksichtigt bleiben.

Ein Ausflug in die vergleichende, im Alltag eines Zahntechnikers bekannte Sichtweise, möge an dieser Stelle gestattet sein.

Picopoly

Bei dem Modellmaterial picopoly der Fa. Picodent, Wipperfurth, handelt es sich um ein Zwei-Komponenten-Modellstumpfmateriale auf Polyurethanbasis mit einer Schrumpfung von 0,09% (Abb. 1). Betrachten wir nun einen großen, im Durchmesser auf 1 cm angedachten Molarenstumpf, so ergibt sich hieraus eine Verkleinerung dieser Stumpfdurchmesser von linear 0,09%. Um diese Dimension sichtbar zu



Abb. 1 Picopoly ist ein Zwei-Komponenten-Modellstumpfmateriale auf Polyurethanbasis.

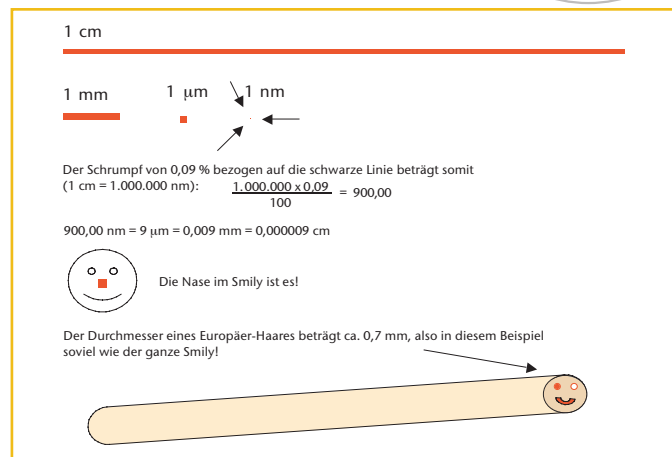
machen, rechnen wir diese Durchmesserangabe einmal um: Der Durchmesser von einem Zentimeter entspricht einem Durchmesser von 100 Mikrometer. 100 Mikrometer = 1.000 Nanometer. Bei 1 cm Durchmesser entspricht der Schrumpf somit 0,9 $\mu\text{m}/\text{nm}$. Dieser wird durch die Verkleinerung auf die gegenüberliegende Seite der Stumpfsituation Wirkung zeigen und damit zu einer Verringerung des Durchmessers von 0,9 $\mu\text{m}/\text{nm}$ führen.

Um eine Vorstellung für diese Dimension zu bekommen, muss man wissen, dass 1 Nanometer, wenn man in einem Stück Metall die Länge messen will, ca. die Strecke von 4 benachbarten Atomen ausmacht.

Um Oberflächenstrukturen mit einem Lichtmikroskop noch zu erkennen, dürfen diese nicht kleiner als 500 Nanometer sein. Nach dieser Dimension würde man ein Rasterelektronenmikroskop oder andere geeignete Möglichkeiten benötigen, um die Oberfläche grafisch darzustellen. So kann mit dieser Überlegung eine Expansion sowie auch eine Schrumpfung in einem Material mit einem Volumen von 0,0X% in der Zahntechnik problemlos vernachlässigt werden, da schon durch den Querhieb von Turbinen oder Diamanten eine höhere Rautiefe der Stümpfe erreicht wird. Da aber die äußerste Kante eines Stumpfes in dem größten Durchmesser die maximaler Öffnung einer Krone widerspiegeln muss, damit diese Krone später auf dem Stumpf aufgesetzt werden kann, ist die Rautiefe von Diamanten mit dem roten Ring mit einer Korngröße von 27 bis 76 μm zum Glätten angegeben. Zum universellen Schleifen werden Instrumente mit blauen Ringen verwendet, die eine Rautiefe von 64 bis 126 Mikrometern erzeugen. Der gelbe Ring, der in der zahnärztlichen Praxis als extrafeine Struktur dargestellt wird, erzeugt Rautiefen von 10 bis 36 Mikrometer und der weiße Ring, der in der Regel in der Zahnarztpraxis aus verschiedensten Gründen nicht mehr angewandt wird, würde beim Glätten eine Rautiefe von 4 bis 14 Mikrometern erzeugen. Bei Betrachtung der Stümpfe unter einem Arbeitsmikroskop kann man sehr häufig die zirkulären Rillen, die der Zahnarzt als Abdruck auf diesen Stumpfoberflächen hinterlassen hat, nachvollziehen und in einer guten Modellation auch als retentive Oberfläche einer Modellation wiedererkennen. Schon eine sehr exakte Gusstechnik lässt sich auf diese Art nicht mehr auf einen Stumpf zurückführen und muss in der Regel korrigiert werden. Sehr häufig werden in der Zahntechnik die oberen zwei Drittel eines Stumpfes mit einem Schutzlack überzogen, der eine Schichtstärke von bis zu 20 μm gezielt aufbaut, um nach der Gusstechnik ein problemloses Aufpassen zu gewährleisten.

Dentalgipse werden mit destilliertem Wasser angerührt und eine spätere Kontamination mit Wasser führt zur Entmineralisierung der Gipse und zur Auflösung der Gipsoberflächen. Insofern sind Bearbeitungsschritte, die in der Zahntechnik mit einer nassen Oberfläche durchgeführt werden, für Gipsoberflächen kontraindiziert.

Geeignete Isoliermaßnahmen oder Oberflächenversiegelungen führen bei einer Stumpfsituation auch nicht zu einer ausreichenden Oberflächenstabilität. So lösen sich feine Kanten schnell auf und beim Aufpassen von vollkeramischen Restaurationen auf Stümpfen wird durch den starken Druck, der punktuell bei Störfächen im Stumpfbereich



Schematischer Größenvergleich.



durchgeführt wird, oftmals die Oberfläche zerstört. Das permanente Wegspülen dieser Bereiche, die einen Stumpf während der Verarbeitungstechnik immer sauber aussehen lassen, darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Stumpf hierbei selbstverständlich mitadaptiert und in seiner Form verändert wird. Diese Veränderungen sind gravierend und führen dazu, dass ein gegenseitiges Feineinschleifen von Keramikoberflächen aus den Stümpfen erfolgt, bis es zu einer Pseudopassung auf dem Modell kommt. Schon ein zweiter oder dritter Kontrollausguss zeigt, dass immer noch Irritationen in der Keramik vorhanden sind und diese weiter abgetragen werden müssen. Diese schleichende Veränderung von Gipsoberflächen, die durch die Behandlung mit Turbinen unter Wasserkühlung entsteht, kommt eine große Bedeutung zu, wenn es um die Passung in der Zahntechnik geht. Gerade beim Einsatz von sehr harten Keramiken, wie Presskeramiken, Aluminiumoxid und auch Zirkondioxid, die sich heute im alltäglichen Gebrauch im Labor befinden, benötigt der Zahntechniker auch im Bereich der Arbeitsgrundlagen bessere und stabilere Modelle.

Polyurethan ist an dieser Stelle ein besonders guter Werkstoff, da er nach dem Abbinden sehr dimensionsstabil ist und mit einem E-Modul von ca. 2.800 MPa eine sehr hohe Elastizität aufweist. Die Biegefestigkeit in Anlehnung an die ISO 1567 liegt bei ca. 33 MPa und zählt damit zu einer sehr stabilen Modelloberfläche. Diese Dimensionsstabilität, auch bei sehr grazilen Kavitäten, garantiert dem Techniker eine hohe Kantenstabilität und eine sehr hohe Abrasionsfestigkeit für eine dauerhaft, perfekte Modelloberfläche. Bei korrekter Anwendung gibt es keinen Substanzverlust, der durch Abwaschen, Abdampfen, im Ultraschallbad oder durch das Aufpassen und Abnehmen von harten Werkstücken ebenso wie durch die Kontaminierung von Wassersprays beim Bearbeiten mit der Turbine entsteht. Die Verarbeitung als CAD/CAM-Gips bietet sich an, da diese Polyurethanbasis auch mit verschiedenen Farbmöglichkeiten ausgestattet ist (Abb. 2) und somit für die verschiedenen Scantechniken, wie Streifenlicht, Laser-, Abtast- oder Weißlichtverfahren perfekte Oberflächenstrukturen im 3D-Bereich erzeugt. Für diese Bereiche ist dieses Material schwerpunktmäßig entwickelt worden und zeichnet sich hierfür auch besonders aus. Die Verarbeitung erfolgt innerhalb von 2 bis 3 Minuten (Abb. 3), wobei nach ca. 60 Minuten bei einer Arbeitstemperatur zwischen 20° und 23° C die Abformung entformbar ist. So ist das Prozedere beim Anrühren und Ausgießen ähnlich wie das Ausgießen mit Dentalgipsen

Abb. 2 Verschiedene Farben können durch Zusätze individuell gestaltet werden.



Abb. 3 Nach dem Abwiegen und Durchmischen kann gut drei Minuten lang mit dem Material gearbeitet werden.



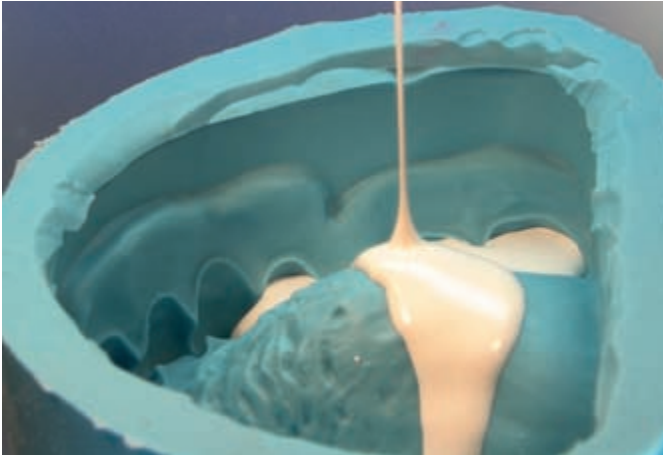


Abb. 4 Dünnfließend wie Wasser, lassen sich alle trockenen Abformmaterialien perfekt ausgießen.



Abb. 5 Die Verarbeitung ist gipsähnlich und benötigt ungefähr die gleiche Zeit.



Abb. 6 Nach 60 Minuten kann entformt und wie üblich mit dem Gipstrimmer getrimmt werden.

(Abb. 4 bis 6). Selbstverständlich können normale Stumpf- und Distanzlacke auf dem Polyurethanstumpf adaptiert werden und funktionieren wie die meisten bekannten Isoliermittel. Auch weiterführende Technologien wie Wax-up oder andere bekannte Modellationstechniken können voll und gleichartig durchgeführt werden (Abb. 7 und 8). Setzt man den etwas höheren Materialpreis ins Verhältnis zum Aufwand beim Aufpassen von dentalen Strukturen, so wird sehr schnell der kaufmännische Aspekt sichtbar. Ein teureres Material für die Modellherstellung einzusetzen, ermöglicht Einsparungen im Bereich der lohnintensiven Zeiten, die sich hier gravierend bemerkbar machen. Abgebrochene Modellstümpfe, die bei Gipsen, wenn es sich um harte Strukturen handelt, relativ leicht erzeugt werden können, gehören der Vergangenheit an. Das Abwaschen von Oberflächen und die Veränderungen beim Aufpassen sind ebenfalls unter diesen Aspekten eine zeitliche Einsparung und geben Anwendungssicherheit vom ersten Schliff bis zum Abdampfen und Reinigen der Modelle (Abb. 9 bis 12). Polyurethanstümpfe eignen sich auch für verschiedene Galvanoverfahren und sind von einigen Firmen speziell dafür freigegeben (vgl. Abb. 8). Diese Bäder verändern sich nicht und stellen somit eine perfekte Arbeitsunterlage dar.

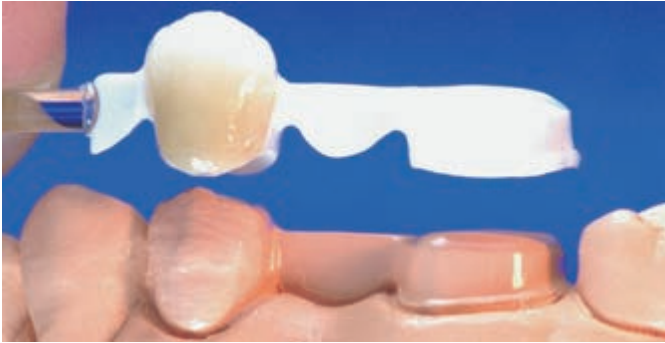


Abb. 7 Sehr dimensionsstabile, detailgetreue hochglänzende Oberflächen. Die Qualität der Oberfläche ist beeindruckend.



Abb. 8 Die hochglänzende Oberfläche ist ideal für Galvanostrukturen.



Abb. 9 Der Kunststoff ist wasserabweisend.



Abb. 10 Somit waschen sich keine Kanten ab.

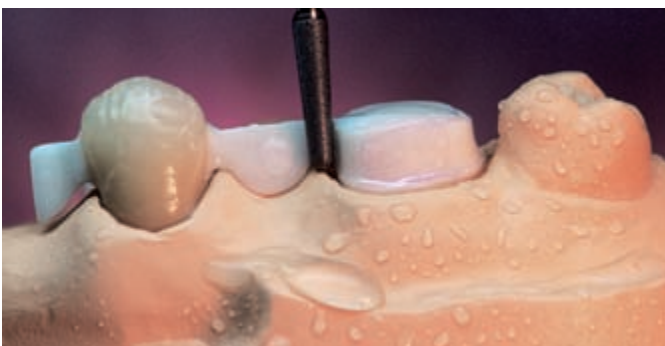


Abb. 11 Die Bearbeitung auf dem Meisterstumpf mit wassergekühlter Turbine ist ohne Beeinflussung der Modelloberfläche möglich.



Abb. 12 Die Kanten können nicht verschwemmen. Die Bearbeitung von Zirkonoxid unter Wasserkühlung ist einfach auf dem Meistermodell durchführbar.

Fazit Modelle, die als Visitenkarte des Labors gelten und auch nach der Fertigstellung einer Arbeit aussehen als wären sie gerade eben aus der Form gezogen, sind ein positiver Nebeneffekt. Die hervorragenden Passgenauigkeiten der dentalen Arbeiten, die auch im Bereich der neuesten Technologien mit CAD/CAM-Techniken durchgeführt werden, steigern das Gesamtergebnis und nicht zuletzt das wirtschaftliche Ergebnis eines Labors (Abb. 13 bis 15).

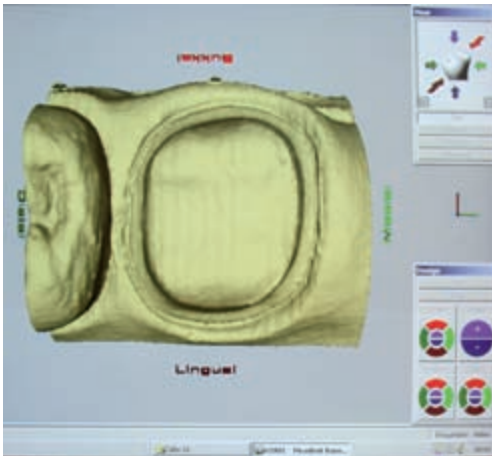


Abb. 13 Perfekte Oberflächenstruktur zum Scannen. Ob 3-D-Kamera, Laserscanner, Streifenlicht oder Weißlicht-Technik für das Scannen ausgewählt werden, der Vorteil gegenüber Gips ist spürbar.



Abb. 14 Die Kanten sind sehr genau abgebildet.

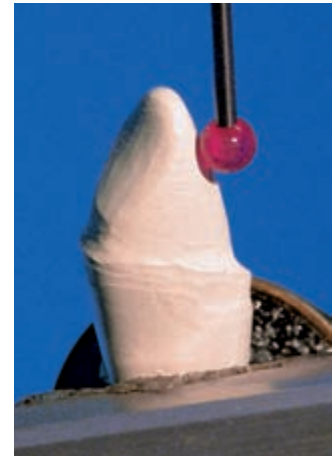


Abb. 15 Beim manuellen Abtasten der Scannnadel ist bei grazilen Strukturen die Gefahr des Abriebs nicht gegeben.

ZTM Andreas Hoffmann, 1. Dentales Service Zentrum
Ludwig-Erhard-Straße 7b, 37434 Gieboldehausen
E-Mail: info@1DSZ.de

Adresse des Verfassers

TRESORE

...neu und gebraucht, alle
Widerstandsgrade, über 100 am
Lager. Sondermaße und individuelle
Ausstattung, Beratung, Transport, Service.

OHELL Wulfshofstr. 18
SICHERHEITSSYSTEME 44149 Dortmund
Tel.: 02 31-6 54 80, Fax: 65 64 77
www.tresore-ochell.de

Mumioform Labor Graf

Mumioform Glanzlösung
<<glasklar>>
Hochglanz-Emulsion

Tel./Fax: 07443/2258
Schillerstr. 8
72280 Dornstetten
mumioform@t-online.de