

Oberfläche glänzt – alles gut?

Finishing von PMMA-Prototypen auf dem Weg zur definitiven Versorgung

CARSTEN FISCHER



Einleitung

PMMA begleitet die Zahntechnik seit Jahrzehnten. Verändert hat sich weniger der Werkstoff als seine Aufgabe. Lange Zeit galt PMMA vor allem als Material für Übergangslösungen: Das Provisorium überbrückte die Zeit bis zur definitiven Restauration und sicherte die Funktion. Das gilt für viele Indikationen noch immer. Doch die Möglichkeiten reichen heute deutlich weiter. Mit digitalen Planungs- und Fertigungsverfahren ist aus der reinen Zwischenversorgung in vielen Fällen ein funktionell-ästhetischer Prototyp geworden

(Abb. 1). Insbesondere bei komplexen Rehabilitationen lässt sich das geplante Ergebnis in PMMA übersetzen und unter realen Bedingungen überprüfen. Okklusion, Funktion und Ästhetik werden nicht nur am Bildschirm oder auf dem Modell beurteilt, sondern dort, wo sie bestehen müssen: im Alltag des Patienten. Gefräste PMMA-Versorgungen können als reversible Testversorgung dienen, bevor die definitive Restauration gefertigt wird⁵.

Der Patient trägt dabei nicht einfach ein Provisorium. Er trägt eine Versorgung, die uns Informationen liefert (Abb. 2). Wie verhält sich die veränderte

Zusammenfassung

PMMA-Prototypen sind längst mehr als temporäre Zwischenlösungen. Sie machen Form, Funktion, Ästhetik und Hygienefähigkeit unter klinischen Bedingungen überprüfbar und werden zur belastbaren Vorlage für die definitive Versorgung. Voraussetzung ist eine Oberfläche, die nicht nur glänzt, sondern ihre Aufgabe erfüllt. Carsten Fischer entwickelt und erprobt seit vielen Jahren werkstoffgerechte Finishing-Strategien für unterschiedliche dentale Werkstoffe. Im Beitrag widmet er sich PMMA-Prototypen und zeigt am Beispiel des von ihm entwickelten Panther-Polymer-Konzepts (SUN Oberflächentechnik, Ölbronn-Dürren) warum Finishing weit über das Polieren hinausgeht.

Indizes

PMMA, Finishing, Polieren, Oberfläche, Glanz

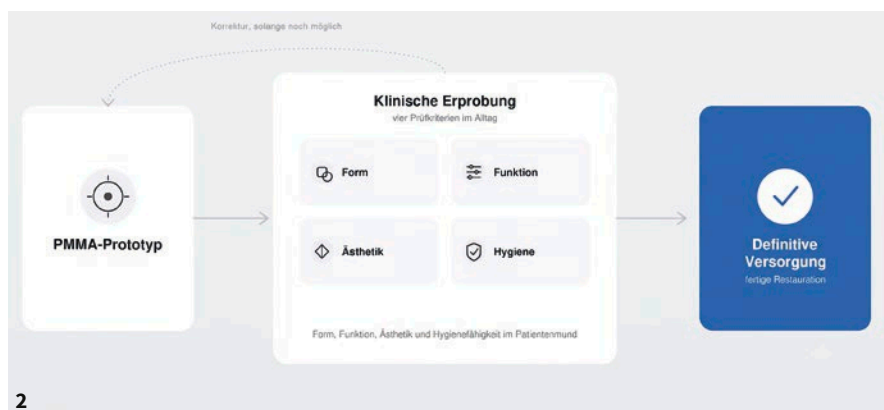


Abb. 1 PMMA-Prototyp als klinische Testversorgung und Formvorlage für die definitive Versorgung. **Abb. 2** Vom PMMA-Prototyp zur definitiven Versorgung: Form, Funktion, Ästhetik und Hygienefähigkeit werden zunächst unter klinischen Bedingungen überprüft. Etwaige Korrekturen erfolgen, bevor die freigegebenen Informationen in die definitive Versorgung übertragen werden.

Bisslage im Alltag? Stimmen der Verlauf der Inzisalkanten und die Lippenunterstützung? Funktioniert die Phonetik? Wie werden Zahnform und Proportionen außerhalb des Labors wahrgenommen? Und wie reagieren Gingiva und periimplantäres Weichgewebe auf Kontur, basale Gestaltung und Emergenzprofil? Jeder Tag im Mund liefert Informationen. Manche bestätigen die Planung, andere machen eine Korrektur notwendig. Genau darin liegt der Wert: Korrigiert wird, solange Veränderungen noch vergleichsweise unkompliziert möglich sind.

Mit dieser neuen Rolle verändert sich der Anspruch an PMMA. Eine Versorgung, die über Wochen oder Monate im Mund ist und wichtige Informationen liefern soll, darf nicht wie eine kurzfristige Zwischenlösung behandelt werden. Das gilt für Passung, Stabilität sowie Alterungsverhalten – und vor allem für die häufig unterschätzte Oberfläche. Industriell gefertigte CAD/CAM-PMMA-Werkstoffe bieten eine definierte Ausgangsbasis. Der Werkstoff wird unter kontrollierten Bedingungen vorpolymerisiert, bevor der Blank ins Labor kommt. Doch auch der hochwertigste Blank verlässt die Fräsmaschine nicht mit einer fertigen Oberfläche. Das heißt: Der Blank bringt die Voraussetzungen mit. Was daraus wird, entscheidet die Bearbeitung.

Die Oberfläche beginnt nicht mit der Politur

Die digitale Zahntechnik hat die Arbeit im Labor präziser und reproduzierbarer gemacht. Geometrien lassen sich kontrolliert konstruieren, Datensätze archivieren und Versorgungen bei Bedarf erneut fertigen. Doch digitale Präzision und Oberflächenqualität sind keine Synonyme. Die Fräsmaschine überträgt die Geometrie in den Werkstoff. Dabei hinterlassen Frässtrategie, Werkzeuggeometrie, Werkzeugzustand und Maschinenkinematik ihre Spuren. Die Oberfläche hat bereits eine Geschichte, bevor wir sie zum ersten Mal in die Hand nehmen.

Wie deutlich der CAM-Fertigungsprozess seine Spuren hinterlässt, zeigt eine Untersuchung an CAD/CAM-PMMA für Prothesenbasen. Je nachdem, ob mit einem neuen oder bereits verwendeten Frärsatz aus Hartmetall gearbeitet wurde, unterschieden sich sowohl die mittlere Oberflächenrauheit als auch die gemessenen Kontaktwinkel und damit das Benetzungsverhalten. Der Zustand der Werkzeuge beeinflusste somit vor jeder manuellen Finalisierung messbare Eigenschaften der Oberfläche⁴. Für den Laboralltag ist dieser Befund wichtiger,

als es zunächst klingt: Zwei Versorgungen aus demselben PMMA-Blank können unterschiedliche Ausgangsoberflächen besitzen, abhängig vom Fräsprozess und vom Zustand der eingesetzten Werkzeuge. Der Werkstoff ist also derselbe. Die Oberfläche muss es deshalb noch lange nicht sein.

Ein einzelner Rauheitswert erzählt nicht die ganze Geschichte. Gefräste, gedruckte und konventionell verarbeitete Werkstoffe können trotz ähnlicher Ra-Werte unterschiedliche Oberflächentopografien besitzen. Der Mittelwert zeigt nicht, ob sich dahinter Fissuren, Poren, Rillen, Vertiefungen oder wellenförmige Strukturen verbergen. REM-Aufnahmen zeigen, dass solche Merkmale je nach Material und Herstellungsverfahren deutlich variieren können⁶.

Beim 3D-Druck kommen verfahrensbedingte Einflussgrößen wie Schichtorientierung, Stützstrukturen und Nachpolymerisation hinzu. Unabhängig vom Fertigungsweg entscheidet die anschließende Finalisierung deshalb wesentlich mit darüber, welche Oberfläche am Ende klinisch vorliegt.

Finishing: Politur ersetzt keine Oberflächenbearbeitung

An diesem Punkt kommt die zahntechnische Hand ins Spiel. Fertigungsspuren müssen beurteilt, Übergänge kontrolliert und Oberflächen entsprechend ihrer Funktion bearbeitet werden (Abb. 3a und b). Gleichzeitig muss die Morphologie erhalten bleiben. Kontaktpunkte, Fissuren, Leisten, Schneidekanten, Emergenzbereiche und basale Konturen tragen Informationen, die während der manuellen Bearbeitung nicht verloren gehen sollen. Am Anfang steht daher nicht das Instrument, sondern die Oberfläche:

- Wo liegen tatsächlich Fräs- oder Druckspuren?



Abb. 3a und b PMMA-Prototyp und Instrumentarium für die Oberflächenfinalisierung (Panther-Polymer).

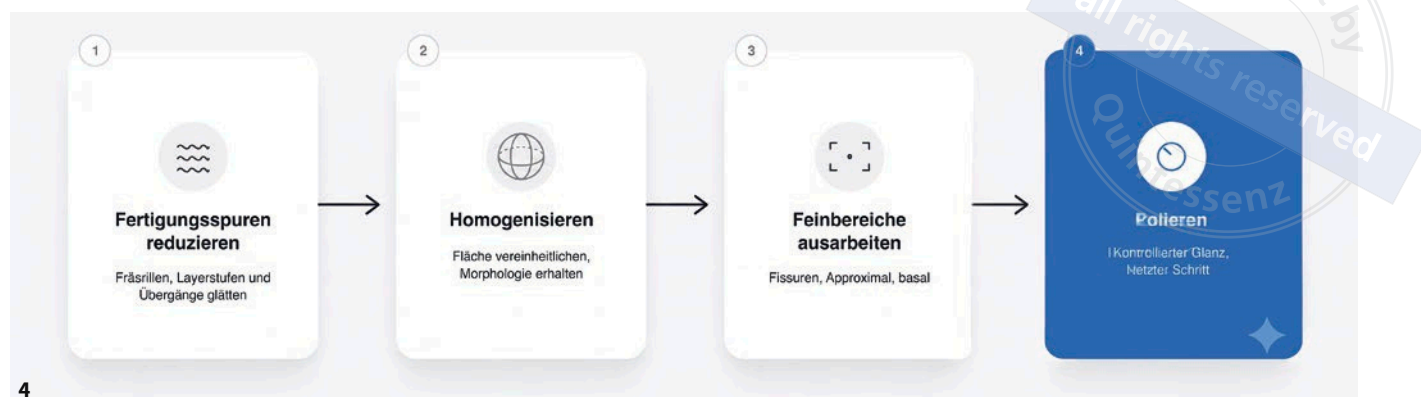


Abb. 4 Ausarbeitung von CAD/CAM-gefertigten PMMA-Prototypen: Der digitale Datensatz definiert die Form. Die klinisch relevante Oberfläche entsteht mit der manuellen Nacharbeit, dem Finishing.

- Welche Bereiche benötigen eine Konturkorrektur?
- Welche Strukturen sollen lediglich geglättet werden?
- Welche morphologischen Details müssen vollständig erhalten bleiben?

Erst danach wird entschieden, wie weit die Bearbeitung gehen muss. Ausgeprägte Fertigungsspuren werden reduziert, Übergänge homogenisiert und schwer zugängliche Bereiche kontrolliert ausgearbeitet (Abb. 4). Die Politur kann diese Vorarbeit nicht ersetzen. Wer Bearbeitungsspuren durch längeres Polieren beseitigen will, bearbeitet zwangsläufig die erhabenen Bereiche stärker als die Vertiefung.

Natürlich wäre es wünschenswert, wenn ein einziges Instrument Fräsrillen entfernen, Konturen korrigieren, Flächen homogenisieren und Hochglanz erzeugen könnte. Ein solches Instrument gibt es aber nicht. Werden diese Arbeitsschritte vermischt, geht Kontrolle verloren: Entweder wird zu viel Material abgetragen, oder eine Fläche glänzt zunehmend, ohne strukturell gleichmäßiger zu werden.

Glanz interessiert erst ganz zum Schluss

Politur ist nicht der Beginn, sondern der Abschluss der Oberflächenbearbeitung. Unterschiedliche Polier- und Finalisierungsverfahren verändern dabei nicht nur das sichtbare Ergebnis, sondern auch messbare Eigenschaften der PMMA-Oberfläche. Ein Vergleich von Laborpoltur, Polierkit und Oberflächenversiegelung an CAD/CAM-PMMA für Prothesenbasen zeigte Unterschiede bei Rauheit, Benetzbarkeit und Mikrohärte. Nach simulierten Temperaturwechseln veränderten sich diese Eigenschaften je nach Material und Oberflächenbehandlung zusätzlich².

Für die zahntechnische Bearbeitung folgt daraus eine klare Reihenfolge: Fräsrillen, Vertiefungen und ungleichmäßige Übergänge werden zunächst reduziert, die Oberfläche homogenisiert und die Morphologie bewahrt. Erst danach folgt der Hochglanz. Wer zu früh poliert, erzeugt Lichtreflexion auf einer Struktur, die noch nicht gleichmäßig ausgearbeitet ist. Politur vollendet, was zuvor richtig ausgearbeitet wurde. Der Glanz ist das Ergebnis, nicht die Abkürzung.

Glanz lässt sich auftragen, Oberflächenqualität nicht

Im Laboralltag liegt der Gedanke nahe: Warum aufwendig polieren, wenn sich Glanz mit einer lichthärtenden Versiegelung erzeugen lässt? Doch eine Beschichtung macht aus einer unzureichend vorbereiteten Oberfläche keine hochwertige Oberfläche. Sie ergänzt die Oberflächengestaltung, ersetzt aber nicht die Ausarbeitung. Auch lichthärtende Glazematerialien lassen sich nicht pauschal gleichsetzen. In einer Untersuchung an PMMA für Prothesenbasen zeigten unterschiedliche Glazematerialien Unterschiede bei Härte und Elastizitätsmodul³. Eine Beschichtung verändert die Oberfläche nicht nur optisch. Als zusätzliche Materialschicht bringt sie eigene Eigenschaften in das System ein. Polieren und Beschichten sind deshalb keine austauschbaren Wege zum selben Ergebnis.

Auch biologisch zählt mehr als Glanz

Bei Langzeitprovisorien und implantatgetragenen Sofortversorgungen ist die Oberfläche über Wochen oder Monate

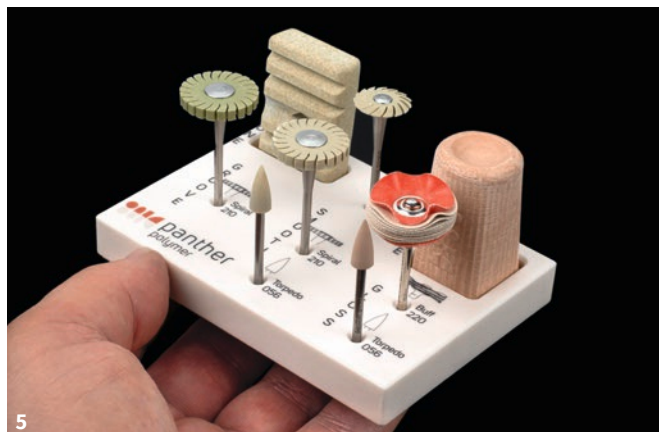


Abb. 5 Das Panther-Polymer-Konzept bündelt Instrumente für die Reduktion ausgeprägter Fertigungsspuren, die Homogenisierung der Oberfläche, die Bearbeitung filigraner Bereiche und die abschließende Politur. **Abb. 6 und 7** Nach dem Verschleifen der Haltestege werden ausgeprägte Fertigungsspuren mit Panther Groove PS210 reduziert. Ziel ist eine gleichmäßigere Ausgangsoberfläche bei erhaltener anatomischer Grundform.

dem oralen Milieu ausgesetzt. Fräsrillen, Vertiefungen und ungleichmäßige Übergänge können unnötige Retentionsbereiche schaffen und die Reinigung erschweren. Dabei erklärt die mittlere Rauheit das mikrobielle Verhalten einer Oberfläche nicht allein. Auch Oberflächentopografie, Grenzflächenspannung sowie materialbedingte chemische und mikrostrukturelle Eigenschaften spielen eine Rolle⁶. Untersuchungen an provisorischen Restaurationsmaterialien zeigen zudem, dass sich die mikrobielle Adhäsion materialabhängig unterscheiden kann¹. Die einfache Formel „je glatter, desto weniger Biofilm“ greift deshalb zu kurz.

Die genannten Untersuchungen stammen aus unterschiedlichen PMMA-Indikationen und überwiegend standardisierten In-vitro-Modellen. Sie bilden

daher den klinischen Alltag nicht eins zu eins ab. In einem Punkt sprechen sie jedoch dieselbe Sprache: Fertigung und Finalisierung prägen die Oberfläche.

Vom Prinzip zum System

Das vom Autor entwickelte Panther-Polymer-Konzept (SUN Oberflächentechnik, Ölbronn-Dürrn) überführt die Anforderungen in eine Logik (Abb. 5). Gearbeitet wird überwiegend bei vergleichsweise niedrigen Drehzahlen. So bleiben Materialabtrag, Oberflächenentwicklung und Morphologie kontrollierbar. Der Grundsatz lautet nicht: möglichst schnell möglichst viel Material entfernen. Entscheidend ist, in jedem Schritt nur so weit einzugreifen, wie es die jeweilige Oberfläche erfordert. Es geht nicht darum, möglichst

viele Instrumente einzusetzen, sondern die jeweilige Ausgangssituation richtig einzuschätzen. Ausgeprägte Fräsrillen verlangen eine andere Bearbeitung als weitgehend homogene Flächen. Großflächige vestibuläre Bereiche stellen andere Anforderungen als Fissuren, Approximalräume oder basale Übergänge. Der Workflow richtet sich deshalb nicht nach einem starren Schema, sondern nach Oberfläche, Geometrie und Funktion der jeweiligen Zone (Abb. 5).

Fertigungsspuren reduzieren

Mit Panther Groove PS210 lassen sich nach dem Verschleifen der Haltestege (Abb. 6) ausgeprägte Fräsrillen und ungleichmäßige Übergänge reduzieren (Abb. 7). Ziel ist eine ruhigere Aus-



Abb. 8a und b Homogenisierung größerer Flächen mit Panther Smooth PS210. Gewollte Leisten, Übergänge und Schneidekanten bleiben erhalten (a). Mit dem Abrichtblock Panther Tune 01 lässt sich die Geometrie eines Finishers an die jeweilige Bearbeitungssituation anpassen (b). **Abb. 9 und 10** Nach der kontrollierten Ausarbeitung folgt die Politur mit Panther Buff PB220 und Panther Paste 02. Erst auf der gleichmäßig vorbereiteten Oberfläche entsteht ein kontrollierter Hochglanz.

gangsoberfläche, ohne die anatomische Grundform zu verwischen. Zu aggressives Arbeiten kostet Kontur, zu zurückhaltendes nimmt Fertigungsspuren mit in den nächsten Schritt.

Homogenisieren, ohne die Morphologie zu verlieren

Anschließend wird die Oberfläche mit Panther Smooth homogenisiert. PS210 eignet sich für größere Bereiche, PS160 für kleinere Flächen und komplexe Übergänge (Abb. 8a und b). Fissuren, Leisten, Schneidekanten und Übergänge dürfen dabei nicht nivelliert werden. Finishing

bedeutet deshalb immer beides: störende Strukturen entfernen und gewollte Strukturen erhalten.

Schwer zugängliche Flächen mitdenken

Ob ein Workflow durchdacht ist, zeigt sich oft dort, wo später kaum jemand hinsieht. Approximalräume, basale Zonen, Emergenzbereiche und tiefere Fissuren fallen optisch weniger auf, sind für Reinigung und Weichgewebekontakt aber besonders relevant. Mit den stiftförmigen Varianten Panther Smooth PT056 und Panther Gloss PT056 lässt sich die

Bearbeitung bis in diese filigranen Bereiche fortführen.

Erst jetzt kommt der Glanz

Erst wenn Fertigungsspuren reduziert, Übergänge homogenisiert und schwer zugängliche Bereiche kontrolliert bearbeitet sind, folgt die Politur mit Panther Buff PB220 und Panther Paste 02. Die Polierpaste wird sparsam eingesetzt; mehr Paste verbessert das Ergebnis nicht automatisch. Der Hochglanz wird dabei nicht erzwungen (Abb. 9 und 10). Er entsteht auf einer Oberfläche, die in den vorherigen Schritten bereits gleichmäßig vorbereitet wurde.



Abb. 11a und b Der ausgearbeitete PMMA-Prototyp zeigt eine gleichmäßige Lichtreflexion bei erhaltener Morphologie. Unter wechselnden Blick- und Lichtwinkeln wird abschließend kontrolliert.

PMMA verzeiht vieles, Wärme nicht

Im Laboralltag zeigt sich: Zu hoher Anpressdruck und lange Kontaktzeiten können Reibungswärme erzeugen. PMMA beginnt dann zu verschmieren oder aufzuraufen, statt kontrolliert abgetragen zu werden. Die Drehzahl allein beschreibt dieses Risiko nur unvollständig. Entscheidend ist das Zusammenspiel aus Drehzahl, Anpressdruck, Kontaktzeit, Instrumentengeometrie und Bewegung. Auch bei niedriger Drehzahl kann Wärme entstehen, wenn ein Instrument zu lange auf derselben Stelle geführt wird. Gearbeitet wird deshalb mit geringem Druck und kontinuierlicher Bewegung.

Der letzte Schritt ist die Kontrolle

Unter wechselnden Lichtwinkeln zeigt sich, ob die Oberfläche gleichmäßig reflektiert, Bearbeitungsspuren verblieben sind und Morphologie, Übergänge sowie schwer zugängliche Bereiche kontrolliert ausgearbeitet wurden (Abb. 11a und b). Auf der trockenen Oberfläche und unter Streiflicht werden verbliebene Rillen besonders gut sichtbar. Entscheidend ist, die Oberfläche lesen zu können und im richtigen Moment aufzuhören.

Das Panther-Polymer-Konzept als praktisches Bearbeitungsprotokoll

Für den täglichen Laborablauf lässt sich der Workflow auf eine klare Reihenfolge reduzieren:

- Analysieren: Fertigungsspuren erkennen, Morphologie beurteilen, Bearbeitungsumfang festlegen
- Groove PS210: ausgeprägte Rillen und Fertigungsspuren kontrolliert reduzieren
- Smooth PS210 und PS160: größere und kleinere Flächen sowie komplexe Übergänge homogenisieren
- Smooth PT056: Fissuren, Approximale Räume und filigrane Zonen glätten
- Gloss PT056: kleine und schwer zugängliche Bereiche für die finale Politur vorbereiten
- Buff PB220 und Paste 02: gleichmäßigen Hochglanz auf der vorbereiteten Oberfläche erzeugen
- Tune 01: Instrumentengeometrien bei Bedarf am Abrichtblock anpassen.

Das Bearbeitungsprotokoll folgt zwar einer klaren Logik, wird aber nicht bei jeder Versorgung gleich intensiv durchlaufen. Ein ästhetischer Blueprint stellt andere Anforderungen an Morphologie und Licht-

reflexion als eine Full-Arch-Versorgung an basale Flächen und Hygienefähigkeit.

Fall 1: Polymerprototyp als Blueprint für eine Veneerversorgung

Vor einer Veneerversorgung kann ein PMMA-Prototyp im Mund erprobt werden. Dieser Blueprint bleibt nur kurz im Mund. Seine Aufgabe ist klar: Zahnform, Schneidekantenverlauf, Lippenunterstützung, Phonetik und ästhetische Wirkung unter realen Bedingungen erörtern. Als zahn-technische Formvorlage für die definitive Versorgung müssen Konturen, Proportionen und Oberflächendetails klar lesbar sein. Eine unruhige Oberfläche oder nur oberflächlich erzeugter Glanz kann die Wirkung von Zahnform und Lichtreflexion verfälschen. Beim Finishing liegt hier der Fokus auf vestibulären Flächen, inzisal-Übergängen und Approximale Räumen. Fertigungsspuren werden reduziert, ohne Leisten, Texturen und Schneidekanten zu nivellieren. Nach der klinischen Freigabe werden die Forminformationen digital oder über geeignete Übertragungshilfen für die definitive Versorgung gesichert (Abb. 12 bis 16a bis c). Ein Blueprint sollte also nicht nur gut aussehen. Er muss sich übertragen lassen.

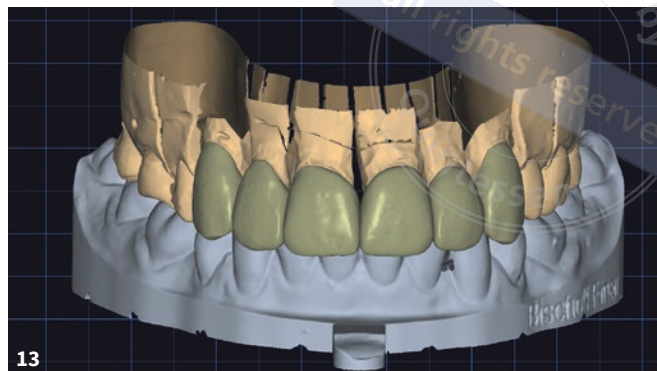


Abb. 12 Klinische Ausgangssituation für eine Veneer-Versorgung. **Abb. 13** Digitale Planung des ästhetischen Zielbildes als Grundlage für den PMMA-Blueprint. **Abb. 14a und b** Silikonschlüssel für die Übertragung des Mock-ups in Kunststoff (Injektionstechnik). **Abb. 15** Vom PMMA-Blueprint zur definitiven Veneerversorgung. Der Prototyp dient der klinischen Überprüfung und als Formvorlage für die weitere Behandlung. **Abb. 16 a bis c** Nach der Übertragung der freigegebenen Konturen wird die definitive Versorgung gefertigt und klinisch eingegliedert.

Fall 2: Implantatgetragene Full-Arch-Versorgung

Bei implantatgetragenen Full-Arch-Prototypen rücken neben Ästhetik und Funktion auch die basale Gestaltung, Emergenzbereiche und interdentaler Übergänge in den Mittelpunkt. Diese Zonen stehen über Wochen oder Monate in Kontakt mit dem periimplantären Weichgewebe und müssen gut zu reinigen sein.

Fertigungsgrillen, scharfe Übergänge und ungleichmäßig bearbeitete Anschlussbereiche können unnötige Retentionsräume schaffen. Gleichzeitig darf die manuelle Bearbeitung die digital geplante Geometrie nicht verändern. Basale Gestaltung und Emergenzprofil liefern wichtige Informationen für die klinische Testphase. Das Finishing beginnt mit der Kontrolle der Gewebeauflage. Ausgeprägte Fertigungsspuren werden redu-

ziert, Flächen homogenisiert und schwer einsehbare Zonen nachgearbeitet. Erst wenn alle Bereiche gleichmäßig vorbereitet sind, folgt die Politur. Die Oberflächenqualität ist dabei nur ein Teil der Hygienefähigkeit; ebenso entscheidend sind zugängliche Konturen und eine auf die Versorgung abgestimmte Patienteninstruktion (Abb. 17a bis h). Merke: Die wichtigste Oberfläche ist nicht immer die, die der Patient im Spiegel sieht.



Abb. 17a bis h Herstellung und Oberflächenfinalisierung einer implantatgetragenen Full-Arch-Versorgung: von der geätzten Ausgangssituation über die kontrollierte Bearbeitung der basalen und vestibulären Flächen bis zur klinischen Kontrolle. Geätzte Full-Arch-Versorgung in der Halterung (a). Abtrennen und Verschleifen der Haltestege (b). Homogenisierung der basalen Oberfläche (c). Kontrolle der ausgearbeiteten Versorgung aus vestibulärer und lateraler Perspektive (d bis f). Klinisch eingegliederte Full-Arch-Versorgung (g). Kontrolle von Okklusion, basaler Gestaltung und Hygienefähigkeit (h).

Fazit: Polieren oder zusätzlich charakterisieren?

Mechanische Politur und zusätzliche Charakterisierung erfüllen unterschiedliche Aufgaben. Die Politur glättet und homogenisiert die PMMA-Oberfläche und schafft damit die funktionelle Grundlage. Eine Charakterisierung ergänzt Farbe, Transluzenz oder individuelle Effekte, kann Fertigungsspuren und ungleichmäßige Übergänge jedoch nicht ausgleichen. Ob sie sinnvoll ist, hängt deshalb von der jeweiligen Fläche, der Funktion der Versorgung und der geplanten Tragedauer ab.

Damit schließt sich der Kreis: Finishing bedeutet nicht, jede Versorgung nach demselben Schema zu bearbeiten. Es bedeutet, die Oberfläche aus ihrer späteren Aufgabe heraus zu verstehen und nur so weit einzugreifen, wie es diese Aufgabe verlangt. Ein PMMA-Prototyp ist nur so gut wie die Informationen, die er liefert. Seine Oberfläche entscheidet mit darüber, ob Form, Funktion, Ästhetik und Hygienefähigkeit unter klinischen Bedingungen zuverlässig beurteilt und in die definitive Versorgung übertragen werden können (Tab. 1).

Danksagung

Besonderer Dank geht an Dr. Rafaela Jenatschke, Praxis Your Smile, Frankfurt sowie Priv. Doz. Dr. Peter Gehrke, Praxis Prof. Dr. Dhomm & Kollegen MVZ GmbH für ihre jahrzehntelange Unterstützung, das entgegengebrachte Vertrauen und die enge Zusammenarbeit rund um die klinische Dokumentation und wissenschaftliche Publikationen. Außerdem Dank an das Team bei sirius ceramics, insbesondere Angelika Sieben und Merlin Dietermann.

Tab. 1 Die verschiedenen Aufgaben von mechanischer Politur und zusätzlicher Charakterisierung.

Fragestellung	mechanische Politur	zusätzliche Charakterisierung
Was ist das Ziel?	PMMA-Oberfläche glätten und homogenisieren	Farbe, Transluzenz oder individuelle Effekte ergänzen
Wann ist sie unverzichtbar?	bei funktionellen, basalen, approximalen und hygienisch relevanten Flächen	nie als Ersatz für die mechanische Ausarbeitung
Wo liegt der Schwerpunkt?	Oberflächenstruktur, Übergänge, Hygienefähigkeit und Haptik	ästhetisch sichtbare Bereiche
Was kann sie nicht leisten?	keine individuelle Farbcharakterisierung	keine Fräsrisen, Vertiefungen oder ungleichmäßigen Übergänge beseitigen
Was gilt bei Langzeitprototypen?	die mechanisch ausgearbeitete Oberfläche bildet die Grundlage	nur gezielt und indikationsbezogen ergänzen
Woran orientiert sich die Entscheidung?	Funktion, Tragedauer, Weichgewebekontakt und Hygienefähigkeit	ästhetischer Zusatznutzen und vorgesehene Einsatzdauer

Literatur

1. Al Hatem O, Ontiveros JC, Belles DM, Gonzalez MD, van der Hoeven R. Surface roughness and microbial adhesion on four provisional prosthodontic restorative materials. *Dent J (Basel)* 2025;13:498.
2. Atalay S, Çakmak G, Fonseca M, Schimmel M, Yilmaz B. Effect of thermocycling on the surface properties of CAD-CAM denture base materials after different surface treatments. *J Mech Behav Biomed Mater* 2021;121:104646.
3. Choi JJE, Uy CE, Ramani RS, Waddell JN. Evaluation of surface roughness, hardness and elastic modulus of nanoparticle containing light-polymerized denture glaze materials. *J Mech Behav Biomed Mater* 2020;103:103601.
4. Oyar P, Ulusoy M, Durkan R. Effects of repeated use of tungsten carbide burs on the surface roughness and contact angles of a CAD-CAM PMMA denture base resin. *J Prosthet Dent* 2022;128:1358–1362.
5. Tasopoulos T, Zoidis P, Shahin H, Kouveliotis G, Rizou V, Naka O. Snap-on PMMA provisional restorations in a full digital workflow for the rehabilitation of worn dentition: A clinical report. *J Esthet Restor Dent* 2026;38:25–33.
6. Wuerschling SN, Manghofer D, Stawarczyk B, Gueth JF, Kollmuss M. Surface properties of dental materials influence the in vitro multi-species biofilm formation. *Polymers (Basel)* 2026;18:288.



Carsten Fischer
ZT
Sirius ceramics
Korrespondenzadresse:
Lyoner Straße 44–48
60528 Frankfurt
E-Mail: fischer@sirius-ceramics.com