

ZT TECHNIK

Das Erfolgssystem – mit heißer Luft Keramik modellieren und trocknen

Seit mittlerweile fast 30 Jahren wendet der Zahntechniker Paul Giezendanner aus Sarnen im Schweizer Kanton Obwalden bei der Produktion von naturidentischen keramischen Verblendungen das gleiche Verarbeitungskonzept an und stellt mithilfe von drei wesentlichen Elementen – der richtigen Anmischflüssigkeit, einer ausgeklügelten Schichtungsphilosophie und einem speziellen, von ihm entwickelten Heißluftgerät – naturgetreue, ästhetische Arbeiten her.



Abb. 1: Das Erreichen einer vitalen und natürlich erscheinenden keramischen Verblendung ist das Resultat der konsequenten Anwendung eines funktionierenden Konzepts.



Abb. 2: Bei richtiger Handhabung der Schichttechnik können fluoreszierende Malfarben (In Nova) wie auf einer Leinwand aufgemalt und überschichtet werden.

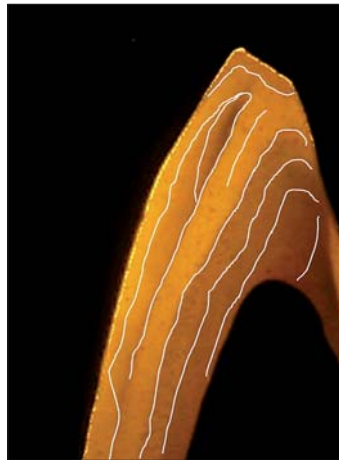


Abb. 3: Es wird vom Gerüst nach außen gearbeitet, zuerst mit Material von hoher optischer Dichte hin zum hochtransparenten Schmelzmantel.

Die optischen Effekte, die dem natürlichen Zahn zu einem vitalen Aussehen verhelfen, sind von vielen Einflüssen abhängig, zum Beispiel von der Reflexion oder der Lichtdurchlässigkeit (Opazität bzw. Transluzenz). Na-

türliche Zähne lassen einfallendes Licht durch und reflektieren es an den Grenzen zwischen den Schichten sowie an den unterschiedlich aufgebauten Zahnhartsubstanzen. Unsere Aufgabe besteht nun darin, mit einem von der Zahnsubstanz völlig verschiedenen Material einen naturnahen Eindruck zu suggerieren. Um vertretbare Ergebnisse zu erzielen, ist es notwendig, sich mit der zur Verfügung stehenden Keramikmasse intensiv auseinanderzusetzen. Das vom Autor entwickelte Anwendungskonzept soll es möglich machen, die keramischen Massen so aufeinander zu platzieren, dass das einfallende Licht möglichst variantenreich reflektiert, gebrochen, durchgelassen und transportiert wird.

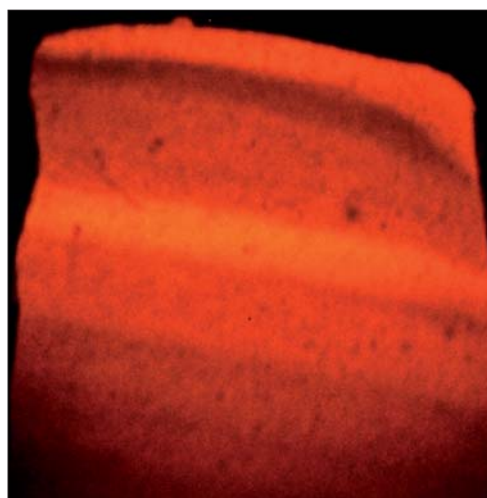


Abb. 4: Der Prüfkörper besteht aus variabel geschichteter Keramikmasse von unterschiedlicher optischer Dichte, in die ein Lichtleitereffekt eingelegt wurde.



Abb. 5: Schlechtes Brandergebnis mit Wasser.



Abb. 6: Gutes Brandergebnis mit der Spezialflüssigkeit.

Schichtungsphilosophie

Das hier beschriebene Schichtungskonzept wird seit Jahren erfolgreich auf den verschie-

densten Trägerelementen (Metall, Zirkon, Aluoxid, feuerfeste Stümpfe) angewandt und ist demzufolge auch nicht produkt- oder keramiksystemabhängig. Es wird nicht versucht, über die Wahl des keramischen Materials, sondern durch die routinemäßige Anwendung eines Verarbeitungskonzeptes den Standard zu perfektionieren und dabei die eigenen persönlichen Möglichkeiten permanent zu verbessern. Um die lichteigenschaften einer Verblendung positiv zu beeinflussen und somit eine vitale und tiefenwirkende Restauration zu erhalten, ist es notwendig, sich darüber Gedanken zu machen, wie die Krone aufzubauen ist. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass mit den Schichten von höherer optischer Dichte zu beginnen ist. Danach sollte Material von geringerer optischer Dichte bis hin zu hochtransparentem Material Verwendung finden. Dazwischen können mit fluoreszierender Aquarellmalerei und dem Einlegen von Lichtleitereffekten sowohl diffuse als auch hochlichtaktive Zonen geschaffen werden. Ziel der Schichtungsphilosophie ist es, mit der Anwendung eines Verarbeitungskonzeptes Zahnersatz mit ästhetischen und optischen Eigenschaften herzustellen, die denen des natürlichen Zahns zum Verwechseln ähneln (Abb. 1). Die Schichtung von Opaque nach Transparenz (Abb. 2–4) führt im Wesentlichen dazu, dass einfallendes Licht verzögert, reduziert und in der Geschwindigkeit nicht ungebremst den Kern der Restauration erreicht. Das Zusammenspiel von Aquarellmalerei, Lichtleitereffekten und diffusen und transparenten Zonen, die klar getrennt angewendet werden, Lichtreflexion und Lichtabsorption ermöglichen und die Lichtsteuerung unterstützen, hilft uns, eine natürliche Verblendung auf dem Trägermaterial unserer Wahl zu erreichen.

Anmischmedium

Beim Verarbeiten von keramischen Verblendmaterialien werden oftmals schon beim Anmischen und bei der Auswahl der benötigten Anmischflüssigkeiten unbeabsichtigt Fehler begangen, die sich beträchtlich auf das ästhetische Erscheinungsbild der gebrannten Arbeit auswirken. Grundsätzlich soll nicht mit Wasser gearbeitet werden. Es hat eine zu große Oberflächenspannung und bindet somit Luft, die unter anderem ein viskoses und homogenes Auftragen verhindert, Luft einschließt in der Keramik bindet und das Erscheinungsbild trübt. Was wir brauchen, ist eine Flüssigkeit, die im Vergleich zu Was-

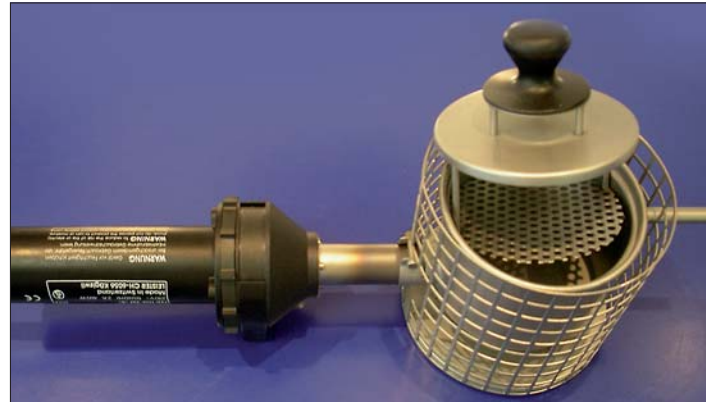


Abb. 7: Heißluftgerät nach Paul Giezendanner.



Abb. 8 und 9: Die Objekte werden auf dem Brenngutträger in der Trocknungskammer des Heißluftgerätes bis zur vollständigen Trocknung belassen.

ser eine reduzierte Oberflächenspannung aufweist und die Verarbeitungszeit im Schichtungsprozess verlängert.

Mit einer solchen Flüssigkeit wird beim Anmischen der Keramik weniger Luft in der Masse gebunden, die Viskosität erhöht, die Geschmeidigkeit der angemischten Keramik verbessert und das Austrocknen der Objekte während dem Arbeiten verhindert. Die Probleme durch die Verwendung von mineralienreduziertem Wasser (Risse und Trübungen nach dem Brand) sind vielfältig und hinreichend bekannt. Insbesondere aber das Austrocknen und demzufolge permanente Befeuchten des Arbeitsfeldes während des Schichtungsprozesses trägt nicht zu einem brillanten Ergebnis der Verblendung nach dem Brand bei (Abb. 5 und 6). Das erneute Befeuchten der angemischten Keramik mit Wasser und die darauf folgende Weiterverarbeitung führen dazu, dass enorme Mengen Luft in die Keramik eingemischt werden. Auch der beste Ofen und extremes Vakuum beim Brennprozess können eine solche Arbeit nicht mehr retten. Die Folgen sind eine eindimensionale, „kachelige“ und leblose Farbgebung der Keramik. Mit einer auf das Konzept abgestimmten Modellierflüssigkeit können besse-

re Ergebnisse erzielt sowie das Verarbeitungszeitfenster beim Schichtungsprozess erweitert werden, als es gemeinhin mit entmineralisiertem Wasser zu erwarten ist. Ein weiterer Vorteil dieser speziellen Modellierflüssigkeit besteht darin, dass damit die Keramik additiv aufgebaut werden kann und somit die Okklusionsgestaltung weitaus schöner und präziser zu erarbeiten ist. Diese Langzeitmodellierbarkeit verhin-



Abb. 10: Bei beiden Brennproben handelt es sich um Clear-Massen. So unterschiedlich können Brennergebnisse ausfallen.

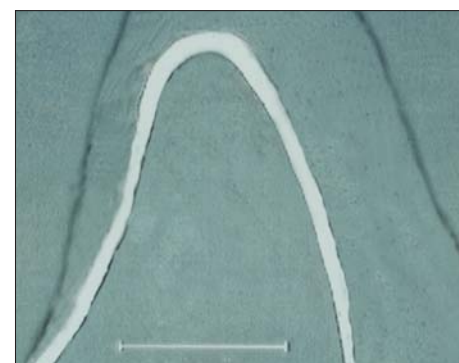


Abb. 11: Mit der hier beschriebenen Anwendungstechnik erreicht man ein homogenes Brandergebnis.

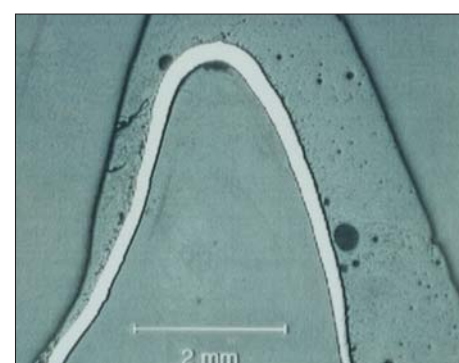


Abb. 12: Inhomogene, mit Luft (schwarze Punkte) durchsetzte Keramik erscheint trübe (konventionell geschichtet).

dert die Versprödung während des Schichtungsprozesses, wodurch die Rissbildung, die oftmals schon beim Entfernen der Objekte aus dem Arbeitsmodell provoziert wird, praktisch auf Null reduziert wird. Die durch die Flüssigkeit ermöglichte additive Modellierbarkeit erleichtert das Gestalten von natürlich wirkenden Zahnformen und Okklusionen bereits im keramischen Schichtungsprozess. Speziell bei dem Gebrauch dieser Langzeitflüssigkeit ist es unerlässlich, dass das fertig aufgebaute Werkstück langsam und schonend im Heißluftgerät getrocknet wird. Sonst kann es vorkommen, dass das gerade aufgebaute keramische Material explosionsartig vom Gerüst abspringt.

Heißluftgerät

Das schonende Trocknen der geschichteten Objekte im Heißluftgerät (Abb. 7) ist einer der wichtigsten Grundpfeiler meines seit fast 30 Jahren erfolgreich praktizierten Schichtungskonzeptes. Umso überraschender ist die Tatsache, dass erst jetzt von einem namhaften Keramikanbieter die Relevanz des sogenannten Thermo-Schocks und dessen negativen Auswirkungen auf das Brandergebnis erkannt wurden. Damit wird erstmals von kompetenter Seite festgestellt, dass Fehler im Trocknungsprozess zwangsläufig in der Abfolge von aufbauenden Brandführungen zu unbefriedigenden Brandergebnissen führen. Leider ist es aber nicht damit getan, die Brennöfen so steuern zu können, dass die Brennraumrestwärme in engen Grenzen kontrolliert werden kann. Der vielgeliebte Haarfön, der an vielen keramischen Arbeitsplätzen verwendet wird, ist nicht, wie häufig angenommen, die Lösung für das geschilderte Problem. Der Haarfön produziert eine Menge warmer Luft und wirbelt dabei im wahrsten Sinne des Wortes viel Staub auf, was ihn für das Schichten von Keramik unbrauchbar macht. Das in unserem Verarbeitungskonzept eingebundene Heißluftgerät hat mit einem Haarfön in etwa so viel zu tun wie ein Formel-1-Rennwagen mit einem normalen Auto. Papiertücher, die überschüssige Flüssigkeit absaugen, sind zum Antrocknen der Keramik ebenso wenig geeignet und können zu Verformungen des Aufbaus oder zum Zerfall der Schichtungsstrukturen führen. Sie sollten für die Herstellung eines präzisen Schichtungsbaus besser nicht angewendet werden. Der Zweck des Heißluftgerätes ist der, während des