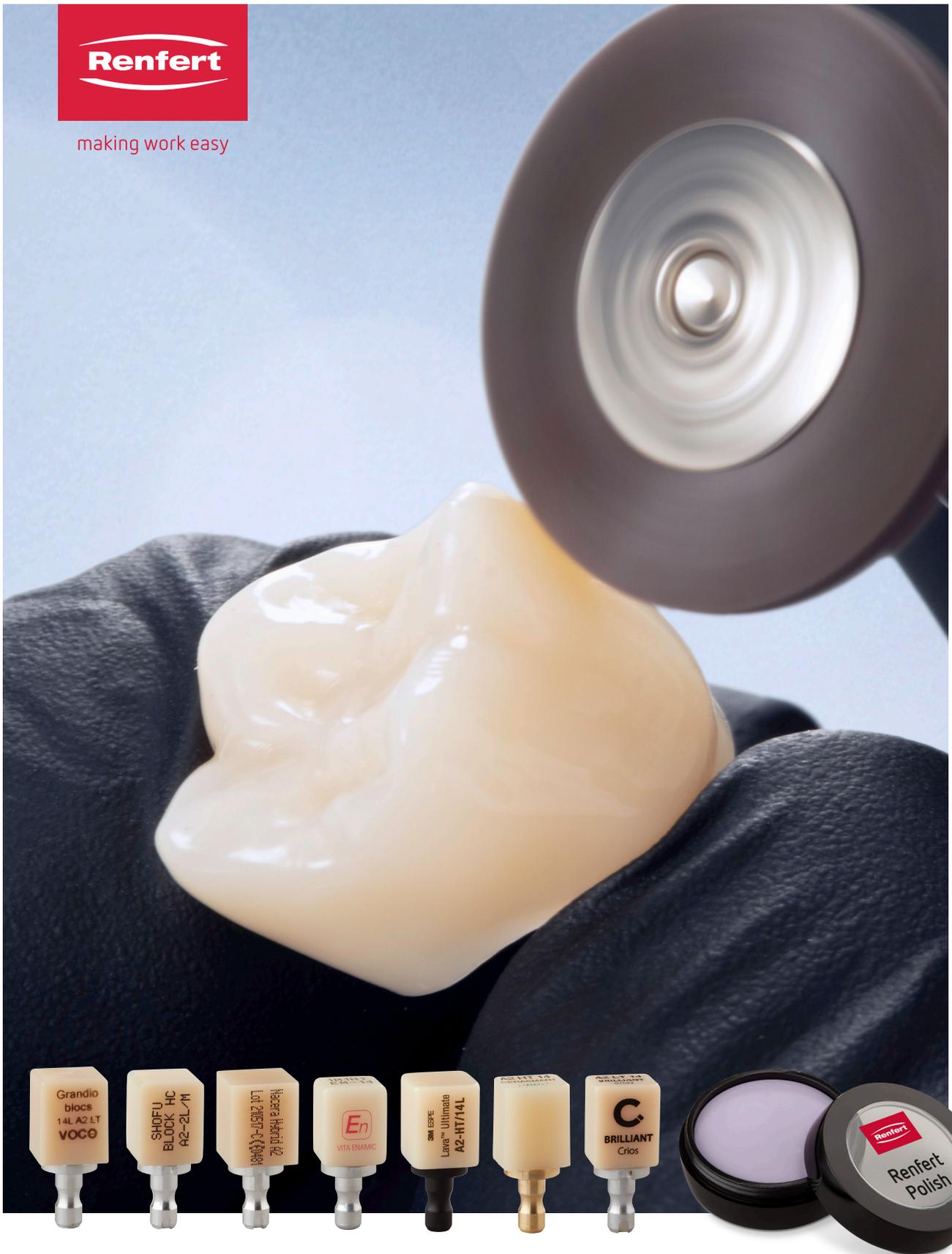


Renfert

making work easy



Renfert Polish hybrid materials

Stand 12.20

Technisch-Wissenschaftliche Dokumentation

Einleitung	3
Politur von dentalen Hybrid-Werkstoffen	3
Vergleich diverser Polierpasten auf verschiedenen Hybrid-Werkstoffen	5
Topografische Untersuchung von polierten Werkstoffoberflächen	5
Messergebnisse VITA ENAMIC®	6 / 7
Messergebnisse GC CERASMART	7
Messergebnisse 3M™Lava™Ultimate	8
Quellangaben	8

Einleitung

Renfert hat sich dem Ziel verschrieben, bestmögliche Lösungen für die praktische Bearbeitung von verschiedenen dentalen Restaurationsmaterialien bereitzustellen. Speziell für den letzten Schritt, die Hochglanzpolitur, bietet Renfert materialspezifische Polierpasten und Werkzeuge an. Ziel ist hierbei eine schnelle, wirtschaftliche Politur bei gleichzeitig besten Ergebnissen.

Politur von dentalen Hybrid-Werkstoffen

Eine technisch-wissenschaftliche Betrachtung von ZTM Manfred Tauber, Leiter Fortbildungswesen Renfert GmbH und Dr. Frank Weber, Leiter Chemie Renfert GmbH.

Bei der Herstellung indirekter Restaurationen kommen immer häufiger sogenannte Hybrid-Werkstoffe, wie CAD/CAM Materialien und gefüllte Verblendkomposite, zum Einsatz. Diese dentalen Verbundwerkstoffe vereinen in sich positive Eigenschaften zweier sehr unterschiedlicher Werkstoffe. Die Keramik-Polymer-Kombination bewirkt eine hohe Belastbarkeit mit einem besseren Abrasionsverhalten, bei einer gleichzeitig geringeren Sprödigkeit und leichter Bearbeitbarkeit der Restaurationen. Bei der Politur jedoch stoßen herkömmliche Poliermittel aufgrund der unterschiedlichen Bedürfnisse dieser beiden Werkstoffe an ihre Grenzen.



Bild 1
Verwendung von Hybrid-Werkstoffen für die Herstellung indirekter Restaurationen

Erschwerend kommt das ungleiche Materialverhältnis – hoher Keramik-, niedriger Kompositanteil – hinzu, das zudem von Anbieter zu Anbieter variiert. Aus diesen Gründen musste für einen zufriedenstellenden Glanzgrad bisher wesentlich mehr Vor- und Polierarbeit geleistet werden, bei limitierten Ergebnissen.

Renfert Polish hybrid materials ist eine spezialisierte Diamantpolierpaste, die genau den besonderen Bedürfnissen dieser Hybrid-Werkstoffe Rechnung trägt. Die Paste geht dabei sowohl auf das komplexe Benetzungsverhalten, wie auch auf die unterschiedliche Härte der beiden Materialanteile ein.



Bild 2
Renfert Polish hybrid materials – spezielle Polierpaste für die Politur von Hybrid-Werkstoffen

Warum ist eine hochglanzpolierte Oberfläche nun wichtig?

Neben dem ästhetischen Aspekt wurde von verschiedenen Autoren [1] nachgewiesen, dass im Hochglanzbereich die Rauheit einer Oberfläche mit dem Glanz korreliert. Die Rauheit einer Oberfläche ist andererseits ausschlaggebend für die mechanische Auswirkung auf den Antagonisten und für das Aufwachsen von Plaque. Damit wird das Erreichen eines guten persistenten (beständigen) Hochglanzes zum praktikabelsten Indikator für geringe Rauheit und damit wiederum für eine qualitativ hochwertige Arbeit. Deshalb entwickelt, untersucht und vergleicht Renfert intern sowie mittels eines externen anerkannten Institutes die Rauheit und den Glanzgrad (GU) der unterschiedlichen Materialien. Nur so können bestmögliche Ergebnisse erzielt werden, die auch bei genauer Betrachtung persistente glatte Oberflächen aufweisen.

Ein kurzfristiger visueller Hochglanz der Materialien kann, durch Aufschmieren von Ölen und weichen Wachsen, leicht vorgetäuscht werden, kann aber nicht das Ziel sein. Speziell bei Verblendkompositen und modernen Hybrid-Werkstoffen mit Kompositanteil muss es das Ziel sein, Plaque-Affinität bestmöglich zu reduzieren, um die Lebensdauer der Restaurationen zu erhöhen.

Im Folgenden werden die Vergleichsuntersuchungen der Glanzeinheiten (GU) und die topografischen Untersuchungen der Rauigkeitsmessungen von CAD/CAM gefertigten Hybrid-Werkstoffen dargestellt.

Vergleich diverser Polierpasten auf verschiedenen Hybrid-Werkstoffen

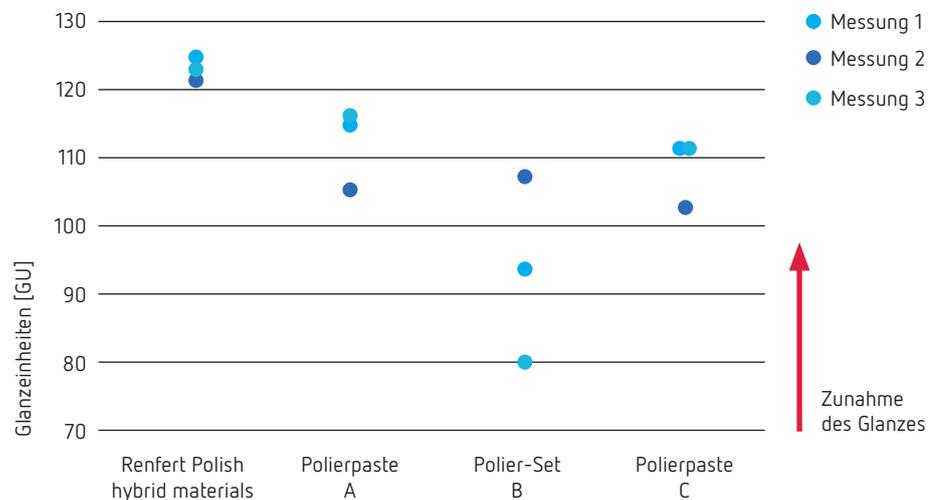
Vergleichende Betrachtung der „Renfert Polish hybrid materials“ auf verschiedenen Hybrid-Werkstoffen mit den Mitbewerbern von Polierpasten bzw. Polierwerkzeugen.

Beschreibung der Untersuchung und Messdaten (Entwicklung Renfert GmbH)

Für die Untersuchung wurden mindestens je drei gleichmäßige Prüfkörper aus dem jeweiligen CAD/CAM Block hergestellt, welche unter denselben Bedingungen vorpoliert und bedienungsanleitungsgemäß hochglanzpoliert wurden. Anschließend wurden die Prüfkörper mit einem Minolta CM2500d, das auf Basis einer Ulbricht-Kugel arbeitet, vermessen. Hierbei konnte insbesondere der für Hochglanzmessung erforderliche Winkel von 20° nicht nur eingehalten, sondern auf 10° verschärft und die Messdaten in Glanzeinheiten (GU) bestimmt werden.

Mit der entwickelten Polierpaste „Renfert Polish hybrid materials“ wurden bei den Untersuchungen mit VITA ENAMIC® die höchsten Glanzeinheiten (GU) > 120 bei geringster Streuung der Werte erreicht. Dies zeigt nicht nur, dass sehr gute Ergebnisse erzielt werden, sondern auch, dass diese besser reproduzierbar sind als bei den Vergleichs-Polierpasten oder dem Polier-Set.

Diagramm 1
Grafische Darstellung der Messergebnisse und deren Streuung. Exemplarisches Beispiel der Untersuchungen.



Topografische Untersuchung von polierten Werkstoffoberflächen

FRT

Beschreibung der topografischen Untersuchung und Messdaten von polierten Werkstoffoberflächen (Felix Spalthoff FRT GmbH)

Es wurden an sieben verschiedenen Hybrid-Werkstoffen je 3 Flächenmessungen an einer nicht polierten und einer mit „Renfert Polish hybrid materials“ hochglanzpolierten Probe durchgeführt. Exemplarisch werden die Messdaten von

drei Hybrid-Werkstoffen mit sehr unterschiedlichen Oberflächenstrukturen dargestellt. Die folgenden Beispiele zeigen eine Messung vor und nach der Politur. Die Untersuchungen erfolgten unter Verwendung eines MicroProf® mit einem konfokalmikroskopischen Sensor CFM mit 50x-Objektiv bei einer Messfeldgröße von $375 \times 278 \mu\text{m}^2$. Aus allen Messungen wurde die Flächenrauheit gemäß DIN EN ISO 25178 ausgewertet.



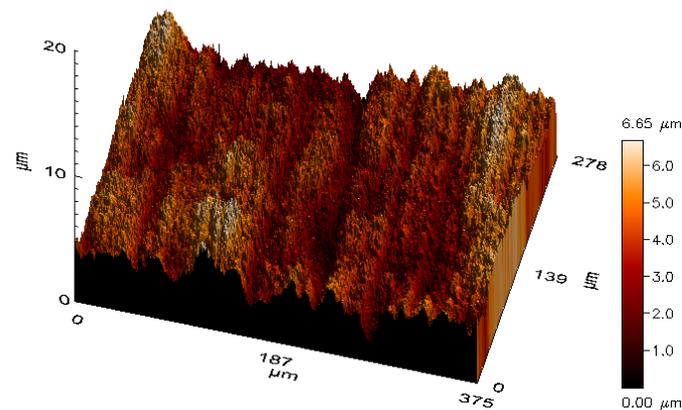
Bild 3
MicroProf® Messgeräte der
Felix Spalthoff FRT GmbH

Messergebnisse VITA ENAMIC® vor und nach der Politur

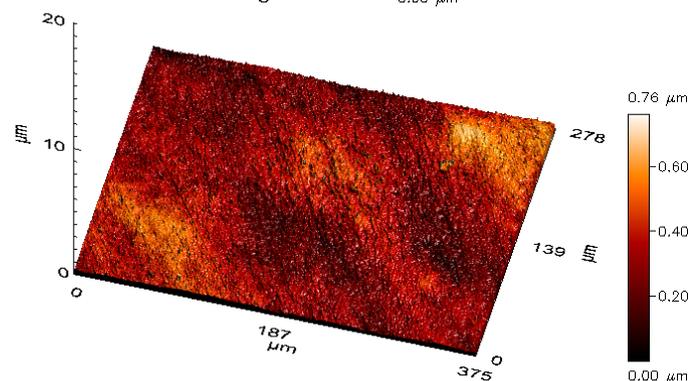
Zur Bewertung der Rauheit wird eine ganze Reihe von Parametern betrachtet. Am gebräuchlichsten ist der Wert Sa, der ein Maß für die Abweichung vom Mittelwert darstellt.

VITA ENAMIC®	Vorher	Nachher
Sa [μm]	0,30	0,02

Eindrücklicher ist jedoch die dreidimensionale Auftragung der Messergebnisse. Bitte beachten Sie den deutlich vergrößerten Maßstab (Farbe) für den polierten Fall. Die Skalierung der Höhen/Tiefen (z-Achse) ist dieselbe, daher ist vor und nach der Politur direkt vergleichbar. Die allgemeinen Bearbeitungsspuren (siehe 3D-Messansicht 1) konnten durch die Politur auf ein Minimum reduziert werden (siehe 3D-Messansicht 2).



3D-Messansicht 1
Oberfläche von
VITA ENAMIC®
vor der Politur
[Quelle: FRT GmbH]



3D-Messansicht 2
Oberfläche von
VITA ENAMIC®
nach der Politur
mit Renfert Polish
hybrid materials
[Quelle: FRT GmbH]

Eignung für andere Hybridmaterialien

Zur Klärung, ob die Ergebnisse auch auf andere Hybridmaterialien übertragbar sind, wurden weitere weit verbreitete Materialien poliert und vermessen. Exemplarisch werden hier nur zwei Vertreter gezeigt. Insgesamt konnte gezeigt werden, dass effizient und ohne lange Einarbeitung des Anwenders leicht ein anhaltender Hochglanz mit sehr geringer Rauheit erzielt werden kann. Damit schließt die „Renfert Polish hybrid materials“ die Lücke zwischen den Polierpasten für rein keramische Materialien „Renfert Polish LiSi₂“ und „Renfert Polish ZrO₂“ bzw. „Renfert Polish all-in-one“ sowie „Opal L“ für reine Kunststoffe.

Messergebnisse GC CERASMART

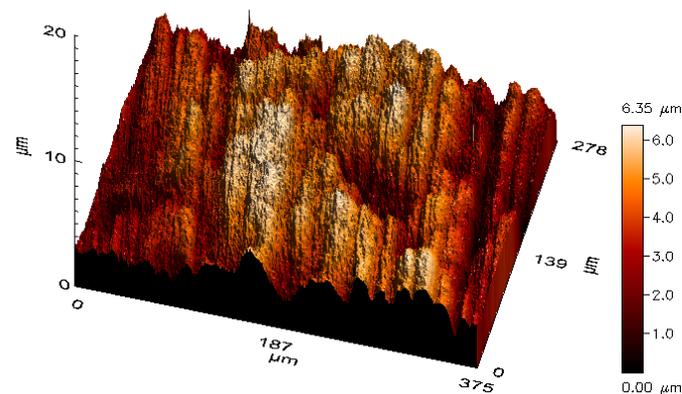
Für den direkten Vergleich die Sa Werte.

GC CERASMART	Vorher	Nachher
Sa [μm]	0,37	0,04

Und wiederum eindrücklicher die dreidimensionale Auftragung der Messergebnisse. Die Skalierung der Höhen/Tiefen (z-Achse) ist dieselbe, daher ist vor und nach der Politur direkt vergleichbar. Die Bearbeitungsspuren und eine deutliche Fehlstelle (siehe 3D-Messansicht 3) konnten durch die Politur auf ein Minimum reduziert werden (siehe 3D-Messansicht 4).

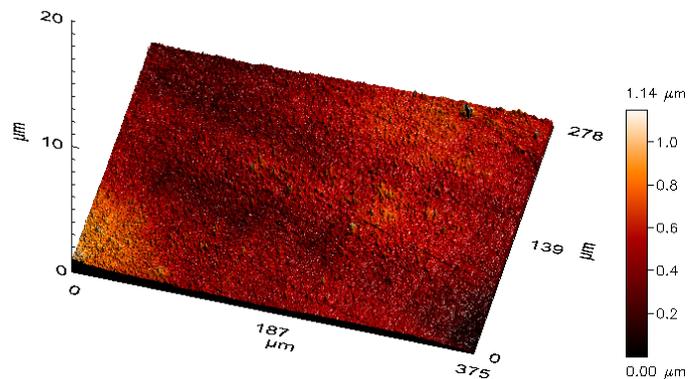
3D-Messansicht 3

Oberfläche von
GC CERASMART
vor der Politur
[Quelle: FRT GmbH]



3D-Messansicht 4

Oberfläche von
GC CERASMART
nach der Politur
mit Renfert Polish
hybrid materials
[Quelle: FRT GmbH]



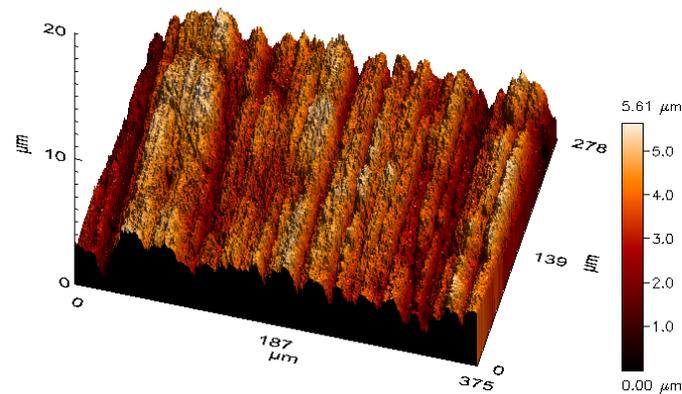
Messergebnisse 3M™Lava™Ultimate vor und nach der Politur

Für den direkten Vergleich die Sa Werte.

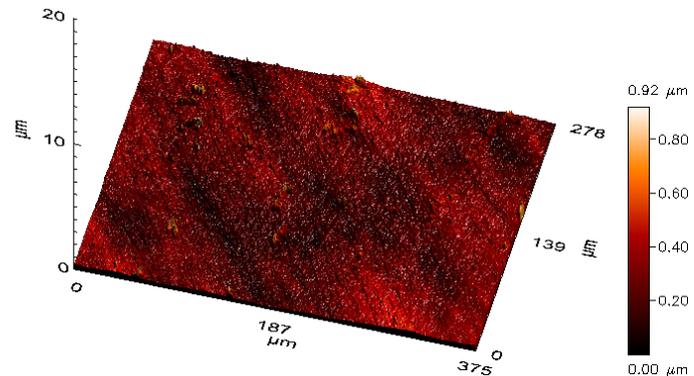
3M™Lava™Ultimate	Vorher	Nachher
Sa [μm]	0,29	0,03

Auch hier die dreidimensionale Auftragung der Messergebnisse. Mit gleicher Skalierung der Höhen/Tiefen (z-Achse) und daher direkt zu vergleichen. Die parallelen Bearbeitungsspuren (siehe 3D-Messansicht 5) konnten durch die Politur auf ein Minimum reduziert werden (siehe 3D-Messansicht 6).

3D-Messansicht 5
Oberfläche von
3M™Lava™Ultimate
vor der Politur
[Quelle: FRT GmbH]



3D-Messansicht 6
Oberfläche von
3M™Lava™Ultimate
nach der Politur
mit Renfert Polish
hybrid materials
[Quelle: FRT GmbH]



Quellangaben

VITA ENAMIC® ist eine eingetragene Marke der VITA ZAHNFABRIK H. RAUTER GMBH & CO. KG

Literatur

[1] D.J. Donnermeyer, „Vergleich zweier Verfahren zur Messung der Oberflächeneigenschaften nach Zahnpasta-Anwendung“, Dissertation, WWU Münster, 2015