

Mythos Schichttechnik

# Nachweisbare und gezielte Lichtführung als Schichtungskonzept

Ein halbes Jahrhundert lang und mehr hat man sowohl dem versierten und interessierten Dentalfachmann, aber insbesondere dem Keramiker in spe beigebracht oder zumindest suggeriert, wie unheimlich geheimnisvoll es ist, eine keramische Schichtung zu zelebrieren.

Paul Giezendanner/Sarnen, Schweiz

■ Immer wieder haben die Cracks doziert, wie wichtig es sich darstellt, dass man gewachsene Zahnstrukturen imitiert und dieses Dogma dann durch spektakuläre Spektralbilddaufnahmen unterlegt und gefestigt (Abb. 3).

Solche Bilder sind wunderschön und als Kunst zu respektieren. Für die Weiterentwicklung in der Schichttechnik sind sie für den Keramiker jedoch eher unbedeutend.

Dem „gemeinen“ Keramiker wurde damit vorgelebt, wie naturnaher Zahnersatz herzustellen sei. Die Botschaft, die

damit verkündet werden sollte, ist folgendermaßen auf einen Nenner zu bringen:

Nur jene, die glauben, was wir sagen, werden den Status des Übernatürlichen erlangen und finden Einlass im dentalen Garten Eden.

Den faktischen Beweis für den Erfolg im Sinne einer Erklärungsfindung ist man im Allgemeinen schuldig geblieben. Diese Erkenntnis stellt jedoch nicht infrage, dass es überall auf der Welt brillante Keramiker gibt, welche in der Lage sind, sensationelle Zähne herzustellen.

Es ist lediglich der Weg, der letztendlich das Ziel ist und oftmals vernachlässigt dargestellt oder eben nicht im Detail erklärt wird.

Selbst die Anbieter von keramischen Sortimenten haben darin ihre Philosophie gefunden und bedienen sich dieser Magie der Meinungsbildner, um damit gute Geschäfte zu machen. Nicht müde werdend, immer wieder zu belegen, dass nur mit ihren Produkten der Wegzoll zum keramischen Himmelreich abgegolten und dadurch dem Fegefeuer der dentalen Ungnade entflohen werden kann.

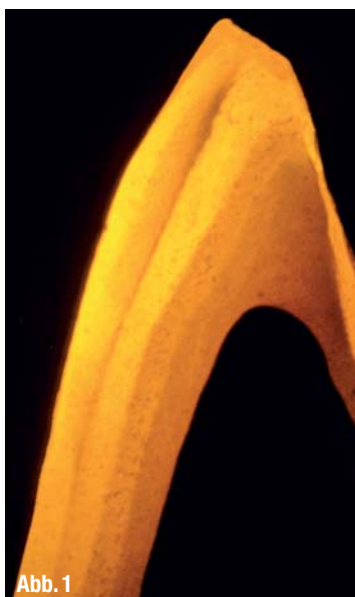


Abb. 1



Abb. 2

▲ Abb. 1: Schichtung nach Paul Giezendanner. ▲ Abb. 2: Herkömmliche Schichtung.

*Ich mach noch  
schnell 'ne Schichtung,  
der Wunsch bleibt  
oft 'ne Dichtung,  
die Hoffnung, es wird gut,  
das gibt uns oftmals Mut.  
Aus diesem guten Grund  
geb' heute euch ich kund,  
stell Wissen vor Vermuten,  
dann wendet's sich  
zum Guten.*

(Paul Giezendanner)

Ich persönlich halte nichts von Abhängigkeiten in Produkten als Ausweg aus der Misere. Sich ein neues Keramiksoriment zuzulegen, weil man mit dem „alten“ nicht mehr klarkommt, ist oftmals pure Geldverschwendung. Um ehrlich zu sein, es gibt sie ja kaum noch, die „schlechten“ unter den immer neuen Sortimenten.

### Mythos

Ich meine, es reicht jetzt und die Zeit ist gekommen, um wieder auf den Weg des einfachen Handwerksdaseins zurückzukommen und damit jedem/r Zahntechni-

ker/-in die Möglichkeit zu eröffnen, vernünftig schöne Zähne in Keramik herzustellen.

Ich bemerke immer wieder, dass jene, die in der Lage sind, schöne Zähne zu machen, nicht wirklich und definitiv immer genau wissen, warum gerade „ihre“ Keramik sich schöner und brillanter darstellt als beispielsweise diejenige ihrer Mitbewerber. Da wird gern und oft dem besagten Mythos gehuldigt und somit die Aura des Unantastbaren belassen. Dagegen ist ja grundsätzlich auch nichts einzuwenden.

Aber was ist es nun? Glück, Zufall, ein goldenes Händchen oder eventuell ganz

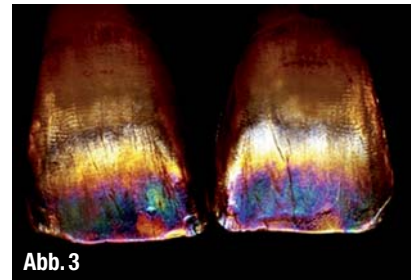


Abb. 3

▲ Abb. 3: Spektralbildaufnahme. (Quelle: VITA)

einfach der Wille zur Perfektion und diesen Weg konsequent zu Ende zu gehen sowie wohlmöglich aus dem Bauch heraus alles richtig zu machen. Wer weiß es? Eventuell ist es auch einfach die Be-



Abb. 4



Abb. 5



Abb. 6



Abb. 7



Abb. 8

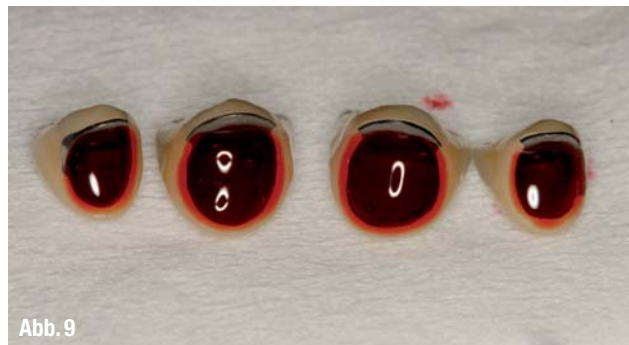


Abb. 9

▲ Abb. 4 bis 6: Natürliche Zahnformen, schönes Reflexionsverhalten und patientenspezifische Oberflächen sind oftmals schon die halbe Miete zum Erfolg. Wenn noch ein funktionierendes Schichtungskonzept Anwendung findet, ist das meiste zum Erreichen eines naturidentischen Erscheinungsbildes getan und dem Erfolg steht somit nichts mehr im Wege. Abb. 4: Anfangssituation. Abb. 5: Schlussituation in schwarz/weiß (Oberflächenüberprüfung). Abb. 6: Zementierte Restauration in situ. ▲ Abb. 7 bis 9: Wir begnügen uns mit einer minimalen Reduzierung der Gerüste und erhoffen uns damit maximale Passung der Keramikstufen. Die Vorbereitung durch Ätzen der Keramikschultern erhöht die Chancen für eine langfristige Dichtigkeit nach Zementierung. Den Lichttransport ins umliegende Gewebe erreichen wir mit unserer Schichtungsphilosophie (eingearbeiteten Lichtleiter). Eine ausgedehnte Stufe als alleiniges Hilfsmittel zum Lichttransport trägt nur unwesentlich zu einem schönen Erscheinungsbild bei und kann im schlimmsten Fall gar zu einer Verschattung der Restaurationen im zervikalen Bereich führen (Stumpffarbe/ineffiziente Schichtung). Abb. 7: Goldgerüste. Abb. 8: Minimalistische Keramikstufen. Abb. 9: Verbindungsoptimierung durch Ätzen der Keramikstufen.



Abb. 10



Abb. 11



Abb. 12

▲ **Abb. 10 bis 12:** Bei einem funktionierenden Schichtungskonzept dürfen die verwendeten Träger-elemente (Gerüste) keinen negativen Einfluss auf das ästhetische Ergebnis im Munde eines Patienten hervorrufen. Abb. 10: Anfangssituation. Abb. 11: Metallgerüste. Abb. 12: Fertige Arbeit in situ.

gabung und das Gefühl, schöne Zahnformen zu fertigen, welche dann auch ganz oft die Schichttechnik und damit verbunden die Farbtiefen überstrahlt und Schönheit im Gesamtkonzept darstellt. Auch nicht falsch, wenn man es so will.

### Argumente und Erklärungen

Ich persönlich halte auch die im Allgemeinen verbreitete Idee, die als Erklärung

für die Anwendung ausgedehnter Keramikstufen hinhalten muss, für nicht befriedigend. Zum einen wird sie physikalisch oftmals zweifelhaft erklärt und zum anderen ist sie nicht wirklich praxisnah anwendbar (Aufwand, Dichtigkeit, Zementierung).

Man macht es sich zu einfach, wenn man mittels einer intensiven Lichtquelle das Objekt (Zahn) ausleuchtet, um damit den Beweis antreten, erklären und dar-

stellen zu wollen, wie das Licht seinen Weg im Objekt oder ins umliegende Gewebe finden soll (Abb. 2).<sup>2</sup>

„Verschattungen“ sind nicht als alleiniger Grund dem Gerüstdesign/Material zuzuordnen. Licht muss geführt, gebrochen, umgelenkt, reflektiert und in der Geschwindigkeit reduziert und beschleunigt werden, um eine Tiefenwirkung der Verblendung zu erlangen. Wir verwenden eine Lichtquelle zur Beleuchtung der Objekte nicht als Aussage für oder gegen eine Systemtechnologie und insbesondere nicht als Beweismittel, inwieweit das Licht im Objekt ausstrahlt. Wir zeigen einzig und alleine solche Schnittbilder, um zu dokumentieren, dass es möglich ist, in „Schichten“ den Zahn aufzubauen, um den physikalischen Prozess der Tiefensuggerierung eines Materials visuell aufzuarbeiten.

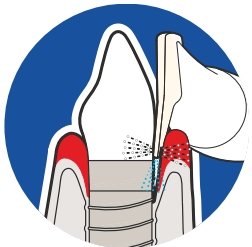
Glaubt man den immer wiederkehrenden Behauptungen, welche als Argument für ausgedehnte Keramikstufen hinhalten müssen, heißt das im Umkehrschluss, dass bei der Restaurierung von Zähnen mit stark verfärbten Stümpfen, Gerüsten mit Goldrand, Goldaufbauten oder gar bei osseointegrierten, zu restaurierenden Implantatkronen keine befriedigenden Ergebnisse zu erzielen wären. Diese Aussage ist so nicht richtig, weil der gegenteilige Beweis vielfach dokumentiert vorgelegt werden kann (Abb. 10–12).

Dies könnte notabene natürlich auch eine nette Erklärung für die eigenen Unzulänglichkeiten sein und ist eventuell verbunden mit den unbefriedigenden ästhetischen Ergebnissen, welche mit keramischen Verblendungen zusammenhängen.

Wir können unser Material (Verblendung), zumindest noch heute, nicht wachsen lassen, haben zudem mit den unterschiedlichsten Restaurationstechniken zu tun, verarbeiten eine ganze Menge von Materialien, welche als „Leinwände“ (Hintergründe) herhalten müssen, bei dem die Ergebnisse mit der Herausforderung gekoppelt sind, auf maximal 1,5 mm Materialstärke eine herausragende Tiefe, Brillanz und Ästhetik zu suggerieren. Da können wir uns, bei allem Verständnis, Ästhetik auf Mythos-Basis nicht wirklich einfach nur daherreden. Da müssen wir uns zwangsweise auf harte Fakten abstützen und das bietet letztendlich nur als Erklärung die Physik.

# KLINISCHE STUDIEN\* BEWEISEN ÜBERLEGENHEIT DER ORIGINAL METHODE AIR-FLOW® PERIO → ZUM ERHALT DER NATÜRLICHEN ZÄHNE UND BEI DER PFLEGE VON IMPLANTATEN

\* EMS Clinical Evidence unter [www.air-flow-perio.de](http://www.air-flow-perio.de)



- > PERIO-FLOW® Handstück mit PERIO-FLOW® Düse zur subgingivalen Anwendung
- > AIR-FLOW® Pulver PERIO auf Glycinbasis zum schonenden Entfernen des Biofilms



**“I FEEL  
GOOD”**

## EMS-SWISSQUALITY.COM

AIR-FLOW® ist eine Marke von EMS Electro Medical Systems SA, Schweiz

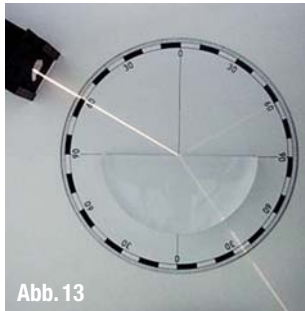


Abb. 13

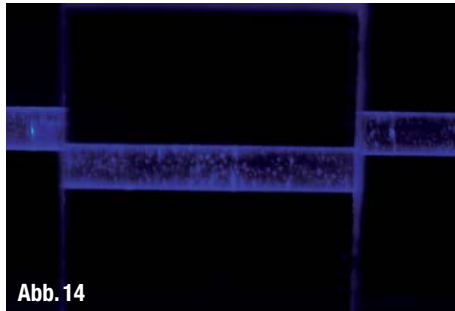


Abb. 14

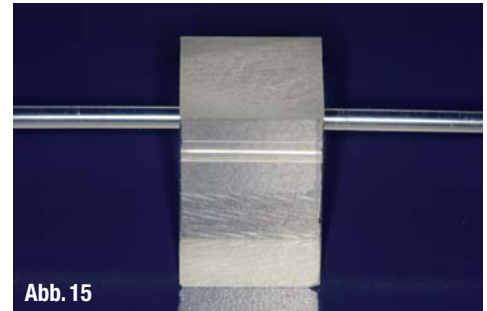


Abb. 15

▲ **Abb. 13:** Brechung und Reflexion eines Lichtstrahls beim Eintritt in Glas. Der nach rechts oben reflektierte Strahl hat den gleichen Winkel zum Lot auf die Oberfläche wie der von links oben einfallende Strahl (jeweils  $60^\circ$ ). Der Winkel des ins Glas eindringenden Strahls (Brechungswinkel) beträgt in Übereinstimmung mit dem Brechungsgesetz nur  $35^\circ$ . (Bildquellennachweis: Wikipedia) ▲ **Abb. 14 und 15:** Auch hier handelt es sich um ein Brechungsphänomen. Der dem Acrylstab vorgelagerte Acrylsockel verändert die Perspektive des dahinter liegenden Stabes. Zum besseren Verständnis und zur Situationsübersicht siehe Abbildung 15. Abb. 14: Schwarzlichtaufnahme. Abb. 15: Übersichtsaufnahme.

Wir müssen unser Tun weder maßlos überschätzen noch in der Schichttechnik das Rad neu erfinden.

Machen Sie sich doch einfach mal die Mühe und googeln Sie die freie Enzyklopädie von Wikipedia – Sie werden überrascht sein, wie viel Sie von dem finden, was ich seit über 30 Jahren publiziere und praktiziere. Hier finden Sie die Zusammenhänge zu meiner Anwendungstechnik. – Im Gegensatz oder Vergleich zu dem, was so liebend gerne für den Erfolg der allgemein publizierten Schichttechnik und den Erhalt des Charismas in der Vergangenheit in Anspruch genommen und dem, was bis anhin als „Grundlagewissen“ für das subjektive ästhetische Empfinden im Allgemeinen verbreitet und als Anwendungstechnik (Naturnahes Schichtungskonzept) angepriesen wurde.

### Erklärung einer Gesetzmäßigkeit ... ohne Mythos und Geheimnis

Die viel gehüteten Geheimnisse, welche der Keramik brillante Schönheit und Tiefe verleihen, sind eigentlich nicht geheim und tragen so schöne Namen wie: Snelliussches Brechungsgesetz,<sup>3</sup> optische Hebung,<sup>4</sup> Herleitung,<sup>5</sup> Lichtleiter,<sup>6</sup> Totalreflexion,<sup>7</sup> Reflexion,<sup>8</sup> Brechungsindex.<sup>9</sup>

#### Snelliussches Brechungsgesetz

Das Brechungsgesetz, auch Snelliussches Brechungsgesetz genannt, beschreibt die Richtungsänderung eines Lichtstrahls beim Übergang in ein anderes Medium (Übergang Schicht zu Schicht/Abb. 13). Ursache der Brechung, genannt Richtungsänderung, ist die Änderung der materialabhängigen Phasengeschwin-

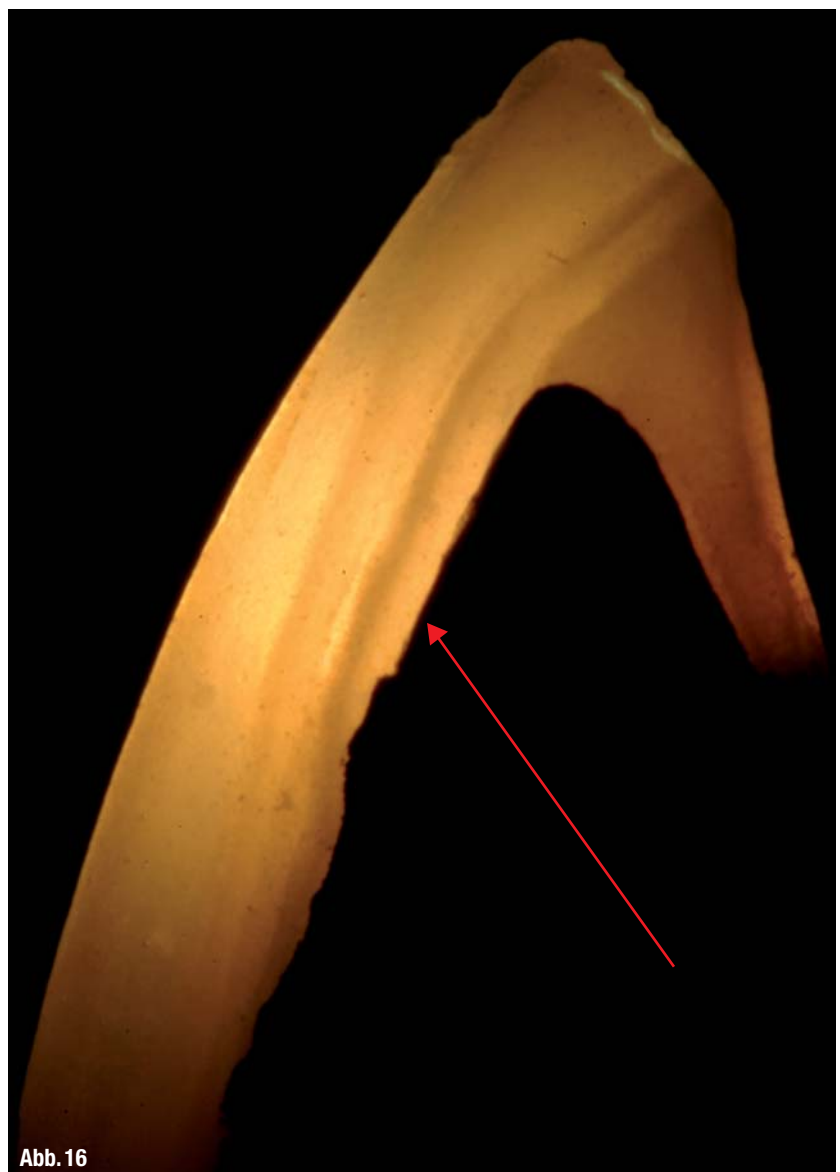


Abb. 16

▲ **Abb. 16:** Im Gegensatz zu Abbildung 1 handelt es sich hier um eine metallfreie Verblendkrone. Schön ersichtlich wurde bei dieser Schichtung über das Restzahnfragment unmittelbar mit transluzenten Materialien gearbeitet (Lichtleiter/siehe Pfeil) und im Wechselspiel darauf folgend mit mehr oder weniger stark eingetrübten Keramiken überschichtet. Wichtig auch, dass inzisal ergänzende Anteile der Krone mit Opakdentinen (hohe Lichtreflexion) in Endformen gebracht und entsprechend überschichtet werden.



Über **GKV**  
abrechenbar\*

EQUUIA

Eine neue DIMENSION  
in der Basisversorgung\*



**EQUIA** – die Kombination aus Glasionomer  
und Komposit. Erfahren Sie mehr unter:  
[www.equia.info](http://www.equia.info) oder 06172 99596-0

\*Als Basisversorgung nutz- und abrechenbar für die empfohlenen  
Indikationen: Restaurationen der Klasse I, unbelastete Restau-  
rationen der Klasse II, kaudruckbelastete Restaurationen der  
Klasse II (sofern der Isthmus weniger als die Hälfte des Inter-  
kuspidalraumes beträgt), Interdentale Restaurationen, Klasse V  
und Wurzelkariesbehandlung, Stumpfaufbauten

**GC**



Abb. 17



Abb. 18



Abb. 19



Abb. 20

▲ **Abb. 17:** Formergänzend wurden die Zahnformen, wie angesprochen, mit Opakdentinen ergänzt, um eine Brechung des Lichtes im Sinne einer Reflexion im Übergang Restzahnfragment/Teilzahnrestauration zu provozieren. Der Grund dafür ist die Erzielung eines optimalen Überganges Zahn/Restauration. ▲ **Abb. 18 bis 20:** Das Wissen um die Lichtführung hilft uns, in allen keramischen Technologiebereichen für die jeweilige Herausforderung den richtigen Ansatz zu finden. Ob viel Platz, ob wenig Platz, ob beides in Kombination, Metallgerüst, Zirkongerüst, sinterkeramisch oder presskeramisch, alles unterliegt denselben Gesetzmäßigkeiten (Lichttransportation) und muss in unserem Tun berücksichtigt werden. Abb. 18: Vertikaler Bruch der Schneidekante. Minimalinvasive Präparation des Restzahnfragmentes. Abb. 19: Einprobe im Labor. Abb. 20: Lippenbild der Restauration, bei welchem kein Übergang von dünner zu dicker Keramik erkennbar ist (gesteuerte Reflexion).

digkeit, die als Brechungsindex in das Brechungsgesetz eingeht (Abb. 14–20).

### Optische Hebung

Betrachtet man von außerhalb des Wassers Gegenstände, die sich unter Wasser befinden, so erscheinen sie in senkrechter Richtung gestaucht. Der in Wasser eingetauchte Acrylstab (Abb. 21) erscheint an der Grenze von Luft und Wasser geknickt (leicht gehoben). Diese Erscheinung wird daher auch optische Hebung genannt. Aufgrund unterschied-

licher Brechungsindizes von Wasser und Luft entsteht ein anderer Brechungswinkel. Die vom Stab ausgehende Reflexion (rechtswegstrahlend/Abb. 21) ist ein weiteres Phänomen und zeigt sich an der Grenzfläche zwischen Wasseroberfläche und Luft und ist dem Reflexionsgesetz (Physik) zuzuordnen (Abb. 22).

### Herleitung

Von einem Medium in ein anderes ändert sich die Wellenlänge (von einer Schicht in die andere). Auch gleichzuset-

zen mit „die Wellenlänge ändert sich vom Übergang in ein optisch dichteres Medium“. Dies führt zu einer Stauchung des Lichtes und damit zu Ablenkung (von Dentinmassen in eingefärbte Dentinmassen/von Clear- zu Transpamassen). Auf Abbildung 23 ist die erklärte Stauchung schön ersichtlich. Die in Millimeter definierten Abstände (Anzeichnungen) sind oberhalb des Wassers als solche erkennbar, werden aber unmittelbar, nachdem das Wasser die Lichtbrechung (Stauchung) hervorruft, undefinierbar kleiner.

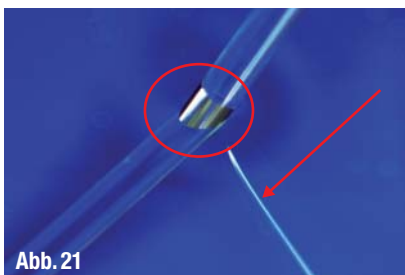


Abb. 21

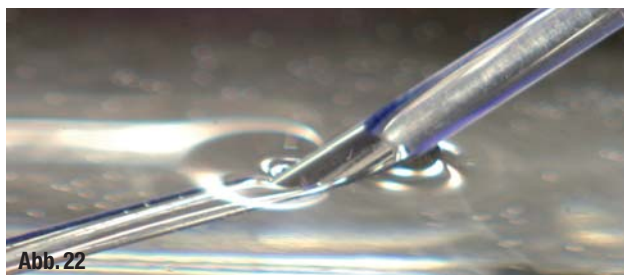


Abb. 22

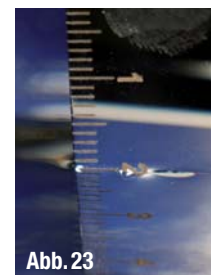


Abb. 23

▲ **Abb. 21 bis 22:** Die Verspiegelung, Reflexion am Übergang Luft/Wasser (roter Kreis) ist der Oberflächenspannung respektive der Adhäsion des Wassers an den Acrylstab zuzuordnen und ist für die Reflexion (roter Pfeil) verantwortlich. Abb. 21: Zwei Phänomene auf einem Foto (optische Hebung und Reflexion-Phänomen). Abb. 22: Oberflächenspannung und Adhäsion in einem anderen Blickwinkel. ▲ **Abb. 23:** Die optische Stauchung zeigt sich auf diesen Bildern sehr eindrücklich und läuft unter dem physikalischen Begriff „Herleitung“.

# Ti-Max S970L

Herbst- / Winterspecial 2012

**Mehr Kraft, konstante Leistung: Das neue Universaltalent Ti-Max S970 bietet ein breites, regulierbares Leistungsspektrum für alle Anwendungen - von der kraftvollen Zahnsteinentfernung bis hin zur Aktivierung von Spülflüssigkeiten im Wurzelkanal**

Der Air-Scaler Ti-Max S970 lässt sich individuell in drei Leistungsstufen regeln und hält für jede Anwendung die richtige Intensität bereit.

Das schlanke Handstück erweitert den Sichtbereich und erleichtert den Zugang zu schwer erreichbaren Stellen. Sein praktisch fugenloses Design ermöglicht feinfühligstes Arbeiten bei gleichzeitig sicherem Grip.

- inklusive 3 Aufsätzen (S1, S2, S3), Drehmomentschlüssel und Spitzenschutz L
- breites Spektrum an verfügbaren Spitzen
- großes Leistungsspektrum (3 Stufen) durch NSK Power Control Ring
- komfortables, angenehmes Griffgefühl
- Massiv-Titankörper mit fugenlosem Design
- freier Blick auf das Behandlungsfeld
- DURACOAT Beschichtung
- einfache Handhabung & hohe Lebensdauer
- sofort einsatzbereit durch einfaches Aufsetzen auf Turbinenkupplungen von NSK, KaVo® und Sirona®

SPARPAKET

Paro-Spitze S20 im Wert von 69€\* gratis

Zum Anschluss an NSK PTL Turbinenkupplung:

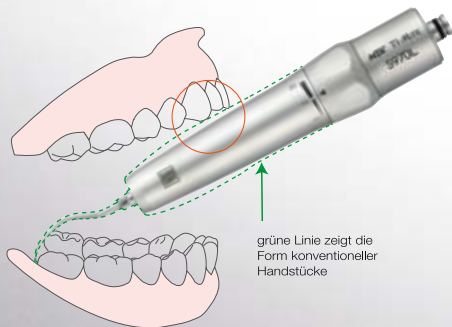
**Mit Licht** MODELL: **S970L** REF: **T1005** € **899,-\***

Zum Anschluss an KaVo® MULTiflex LUX® Kupplung:

**Mit Licht** MODELL: **S970KL** REF: **T1013** € **995,-\***

Zum Anschluss an Sirona® Schnellkupplung:

**Mit Licht** MODELL: **S970SL** REF: **T1015** € **995,-\***



grüne Linie zeigt die Form konventioneller Handstücke



einfach zu betätigender Power Control Ring

\* Alle Preise zzgl. ges. MwSt. Alle Preise gültig bis 31. Dezember 2012. Änderungen vorbehalten.





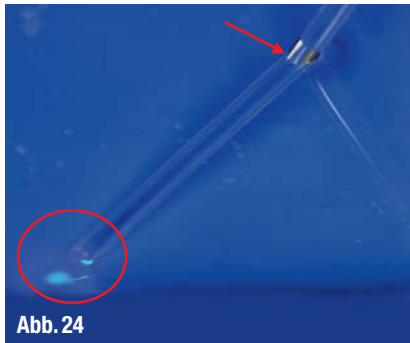


Abb. 24



Abb. 25

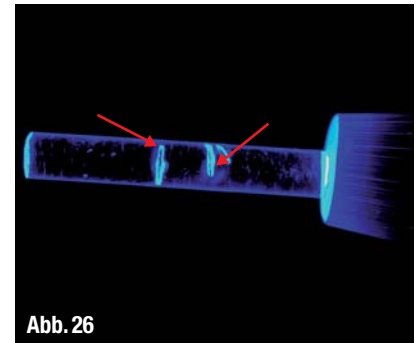


Abb. 26

▲ **Abb. 24:** Lichttransport über Lichtleiter in ein Medium von höherer Dichte (Wasser). ▲ **Abb. 25:** Schwarzlicht-Aufnahme. Auf Abbildung 24 und Abbildung 25 sind sowohl das Phänomen der optischen Hebung als auch der Lichtleitereffekt kombiniert ersichtlich. Als spannende Erkenntnis kann man darauf hinweisen, dass auch am Brechungszentrum (Wasseroberfläche) ein Teil des Lichtes absorbiert und umgeleitet wird (siehe Pfeil). Das meiste Licht wird jedoch ohne Streuung bis ans Ende des Lichtleiters transportiert (roter Kreis). ▲ **Abb. 26:** Beschädigt man die Oberfläche im niedrigen Refraktionsindexbereich, tritt jedoch auch an diesen Stellen Licht aus (siehe Pfeile).

### Lichtleiter

Als Lichtleiter werden transparente Bauteile wie Fasern, Röhren oder Stäbe bezeichnet, die Licht über kurze oder lange Strecken transportieren. Die Lichtleitung wird dabei durch Reflexion an der Grenzfläche des Lichtleiters entweder durch Totalreflexion aufgrund eines geringeren Brechungsindex des den Lichtleiter umgebenden Mediums oder durch Verspiegelung der Grenzfläche (Abb. 24 und 25) erreicht (Clearmassen eingebettet in Dentinen unterschiedlicher Transparenz) (Abb. 26 und 27).

### Totalreflexion

Die Totalreflexion ist ein Phänomen, das vor allem im Zusammenhang mit elektromagnetischen Wellen (beispielsweise sichtbarem Licht) bekannt ist. Sie findet an der Grenzfläche zweier nicht absorbierender Medien mit verschieden großer Ausbreitungsgeschwindigkeit statt, wenn der Einfallswinkel einen bestimmten Wert, den sogenannten Grenzwinkel der Totalreflexion, überschreitet.

Dennoch kann es durch den Aufbau der Grenzfläche auch bei hochtransparenten Materialien zu Reflexionsminderungen kommen. Man spricht in solchen Fällen von verbotener Totalreflexion (Abb. 28–31).

### Reflexion

In der Regel wird bei der Reflexion nur ein Teil der einfallenden Welle reflektiert, man spricht in diesem Zusammenhang auch von partieller Reflexion (teilweiser Reflexion). Der restliche Anteil der Welle breitet sich im zweiten Medium weiter aus, durch den geänderten Wellenwiderstand erfährt die Welle dabei eine Richtungs- (Brechung) und Geschwindigkeitsänderung. Richtungs- und Geschwindigkeitsänderung innerhalb der Schichten führen zu einem längeren Weg des Lichtes und entsprechend dadurch wird Tiefe in der Restauration suggeriert (Abb. 33 und 35).

### Brechungsindex

An der Grenzfläche zweier Medien (Schichtflächen) mit unterschiedlichem

Brechungsindex wird Licht gebrochen und reflektiert. Dabei nennt man das Medium mit dem höheren Brechungsindex das optisch dichtere. Dies ist nicht zu verwechseln mit der „optischen Dichte“ als Maß für die Extinktion.

Die Definition des Brechungsindex erfolgte oben über die Geschwindigkeit, mit der sich Licht im Material ausbreitet. Dieses Vorgehen ist naheliegend, aber nicht in allen Fällen anwendbar. Diesen Brechungsindex können wir uns zunutze machen und er hilft uns, durch die geführte Ausbreitung des Lichtes in der Keramik Brillanz und Tiefe zu erlangen.

Das alles funktioniert jedoch nur bei einer „Schichtung“, die den Namen auch verdient (Abb. 32–37).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass alles, was man für den Erfolg braucht, ein funktionierendes Schichtungskonzept, ein darauf ausgerichtetes Anmischmedium und ein speziell dafür entwickeltes Heißluftgerät ist. Geheimnisse und Mythen haben in unserem Handwerk nichts zu suchen (Abb. 38–40).

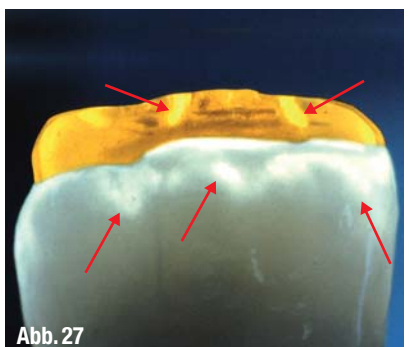


Abb. 27

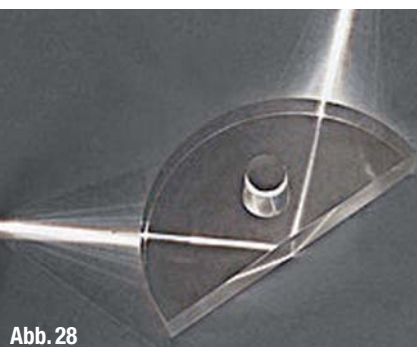


Abb. 28

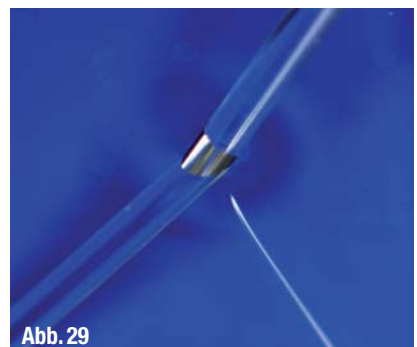


Abb. 29

▲ **Abb. 27:** Wenn es die Schichttechnik zulässt, Opazität und Transluzenz klar getrennt zu platzieren, ist es möglich, reflexionsunterstützend vertikale und inzisale Lichtleitereffekte einzubauen (siehe Pfeile). ▲ **Abb. 28:** Totalreflexion von Licht an einer Grenzfläche zwischen Glas und Luft (Bildquellennachweis: Wikipedia). ▲ **Abb. 29:** Wir sprechen bei hochtransparenten Materialien (Wasser, Luft, Acryl und Glas) gerne auch von einer verbotenen Totalreflexion, wie auf diesem Bild ersichtlich.



▲ **Abb. 30 bis 31:** Insbesondere bei der Restaurierung von Teilzahnfragmenten, wo großflächig kein Restzahn mehr vorhanden ist (siehe Abb. 30), ist es wichtig, mit den verschiedenen Keramikmassen den Einfallwinkel des Lichtes und damit das Reflexionsverhalten weg vom oralen Raum zu bewegen, um eine harmonische Zahnfarbe in allen Bereichen zu erlangen (siehe Abb. 31 Veneer-Restauration). Abb. 30: Minimalinvasive Präparation mit zum Teil großem Verlust der Restzahnhartsubstanz. Abb. 31: Veneer-Restauration. ▲ **Abb. 32 bis 37:** Das Trägermaterial darf uns in unserer Vorgehensweise nicht einschränken und hat bei funktionierender Schichttechnik ein vernachlässigbaren Charakter. Die Phänomene „Brechungsindex, Lichtgeschwindigkeit und Reflexion“ sind bei allen Verblendtechnologien einzusetzen und lassen auch metallkeramische Restaurationen naturidentisch erscheinen. Abb. 32: Verfärbungen und eine den Patienten störende Zahnform waren der Grund, diese Zähne zu restaurieren. Abb. 33: Fertig zementierte Arbeit. Änderungen von gewachsenen Zahnformen sind höchst sensibel und müssen mit dem Patienten ausführlich besprochen werden. Abb. 34: Metallgerüste mit leicht reduzierten Kappen im zervikalen Bereich. Abb. 35: Verblendete VMK-Kronen. Interapproximal ist ein anderes Schichtungskonzept zu wählen als direkt auf dem Metall. Abb. 36: Metallgerüst (Gold). Abb. 37: Verblendete metallkeramische Arbeit nach Konzept Giezendanner.

### Schlusswort

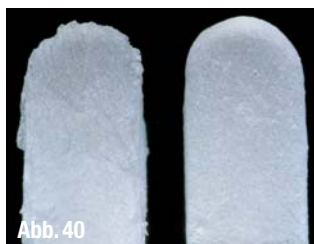
Genug von der Theorie und zurück zum Handwerk. Ich bin immer wieder darüber erstaunt, dass mein Schichtungskonzept nach so vielen Jahren der gleichbleibenden Anwendung immer noch kaum zu übertreffen ist und damit Ergebnisse zu erzielen sind, über die ich mich jeden Tag freuen kann. Natürlich habe ich im Laufe

der Jahre kleine Veränderungen in der Anwendung vorgenommen, aber mehrheitlich habe ich mich darauf konzentriert, meine eigenen Möglichkeiten zu optimieren und das Konzept konsequent anzuwenden.

Den Leitfaden zum Mythos freien Erfolg und zu meiner Technik finden Sie ausführlich beschrieben in meinem Buch „Wissen ist die Basis – Erfolg das Resultat“.<sup>1</sup> ◀◀

**Hinweis:** Alle Bild- und Textrechte (ausgenommen diejenigen der Quellennachweise) liegen bei DENTAL TRADING AND CONSULTING/www.dental-tradingand-consulting.ch

Die Literaturliste finden Sie unter [www.dentalzeitung.info](http://www.dentalzeitung.info)



▲ **Abb. 38 bis 39:** Heißluftgerät und Anmischmedium, beides entwickelt von Paul Giezendanner, bilden eine harmonische Ergänzung zu der ganz speziellen Anwendungstechnik des Autors. Abb. 38: Heißluftgerät nach Paul Giezendanner. Abb. 39: Anmischmedium nach Paul Giezendanner. ▲ **Abb. 40:** links: Herkömmlich aufgebrannte Keramik/rechts: geschichtet nach Vorgaben von Paul Giezendanner. Ein schönes Nebenprodukt einer funktionierenden Schichttechnik sind detailgenaue Wiedergaben der aufgetragenen Strukturen und homogene, rissfreie, gebrannte Keramik.

### >> KONTAKT



**Paul Giezendanner AG**  
Dentaltechnik  
Poststr. 5  
6060 Sarnen  
Schweiz  
Tel.: +41 41 6603938  
Fax: +41 41 6608672

E-Mail: [info@giezendanner-dental.ch](mailto:info@giezendanner-dental.ch)  
[www.giezendanner-dental.ch](http://www.giezendanner-dental.ch)