

Zusammenfassung
Stegverankerungen haben sich seit Jahrzehnten im Therapiekonzept herausnehmbarer Totalprothetik bewährt. Die aktuelle CAD/CAM-Technik hat die hierfür bisher verwendeten präfabrizierten Stegprofile sowie die mittels Gusstechnik oder Funkenerosion angefertigten Verankerungselemente weitgehend abgelöst. In diesem Anwenderbericht wird ein Patientenfall beschrieben, bei dem eine totalprothetische Rehabilitation über einen direkt implantatverschraubten Steg und zusätzliche präfabrizierte Riegel verankert wurde. Die Steg- sowie Riegel-Primär- und -Sekundärteile wurden CAD/CAM-gestützt gefertigt.

Indizes

Totalprothetik, herausnehmbare vollanatomische Rehabilitation, implantatgetragen, stegverankert, riegelgesichert, CAD/CAM

2in1 – Herausnehmbare Rehabilitation durch präzise Stegkonstruktion mit einem Datensatz

Philipp von der Osten

Das für den Patienten vielleicht wichtigste Merkmal seiner herausnehmbaren totalprothetischen Rehabilitation ist eine sichere Verankerung. Ob beim Sprechen, Lachen oder Kauen: Die verlässliche Befestigung der Prothese auf dem Restzahnbestand oder auf Implantaten gibt ihm ein sicheres Gefühl und erhöht die Akzeptanz. Das Optimum ist natürlich erreicht, wenn der Patient tatsächlich vergisst, dass es sich dabei um herausnehmbaren Zahn-„Ersatz“ handelt. Das Ergebnis ist dann perfekt, wenn der Patient über die Funktion hinaus auch vom ästhetischen Resultat begeistert ist. Es versteht sich von selbst, dass die Grundlage dafür in einer gelungenen Teamarbeit von Labor und Praxis liegt – und das von Anfang an.

So werden im ersten Schritt dem Patienten Rehabilitationsvarianten vorgestellt, die seinen Wünschen zu Ästhetik, Funktion und sicherer Verankerung der Arbeit entsprechen. Der hier vorgestellte Fall veranschaulicht diese Vorgehensweise durch ein prägnantes Beispiel.

Einleitung

Falldarstellung Planung

In der Praxis stellte sich ein langjährig bekannter Patient vor, der mit der Befestigung seiner bestehenden teleskopkronenverankerten Oberkieferprothese nicht mehr zufrieden war. Der Befund zeigte einen hohen Verschleiß der Frikitionsflächen. Aufgrund der insuffizienten Pfeilerzähne wurde jedoch ohnehin eine Neuanfertigung der Prothese notwendig. Im Informations- und Beratungsgespräch wurden dem Patienten die verschiedenen Optionen für eine neue Prothese vorgestellt. Sehr schnell fiel seine Wahl auf eine implantatgetragene Rehabilitation. Überzeugend war für ihn der Gedanke, seine neue herausnehmbare Prothese über die Implantate und die Stegverankerung so sicher wie festsitzenden Zahnersatz zu tragen. Für den Unterkiefer hatte das Labor ihm bereits acht Jahre zuvor eine stegverankerte Prothese angefertigt. Damals war eine hochgoldhaltige Edelmetall-Dentallegierung zum Guss des Steg-Primärteils verwendet worden. Zur zusätzlichen Sicherung des Sekundärteils wurden MK1-Riegel integriert. Dem Patienten war der Umgang mit dieser Art herausnehmbarer Prothetik also bestens vertraut und so fiel es ihm leicht, sich auch für den Oberkiefer für diese Form der Prothesenverankerung zu entscheiden.

Klinisches Vorgehen

Mit der Extraktion der insuffizienten Zähne wurde gleichzeitig das Hartgewebe des Kiefers an einigen Stellen augmentiert. Nach Einheilung des Knochenersatzmaterials wurden in den nun zahnlosen Kiefer acht Implantate (Xive S, Dentsply Friadent, Mannheim) inseriert, je nach Knochenangebot mit unterschiedlichem Durchmesser. Sieben davon heilten innerhalb der folgenden sechs Monate gut ein, während das achte, in regio 24 gesetzte, in seiner Einheilung gestört war und wieder explantiert werden musste. Nach der Osseointegration der verbliebenen Implantate entschloss sich der Behandler in Abstimmung mit dem Patienten, nicht nachzuimplantieren und die stegverankerte totalprothetische Rehabilitation von diesen sieben Pfeilern tragen zu lassen.

Labortechnisches Vorgehen

Nach Erhalt der Abformung fertigte das Labor das Meistermodell. Mit der hierin integrierten Zahnfleischmaske konnte eine genaue Abbildung der Gingiva erhalten werden, die die Gestaltung des basalen Anteils der Stegposten unterstützte. Auch konnte auf diese Weise zu einem späteren Zeitpunkt der Formschluss der Konstruktion auf den Implantat-Laboranalogen überprüft werden (Abb. 1 und 2).



Abb. 1 Das vorbereitete Modell mit Zahnfleischmaske und Implantat-Laboranalogen.



Abb. 2 Das vorbereitete Modell mit Zahnfleischmaske, Implantat-Laboranalogen sowie integrierten TempBase-Aufbauteilen.

STEP BY STEP

TOTALPROTHETIK

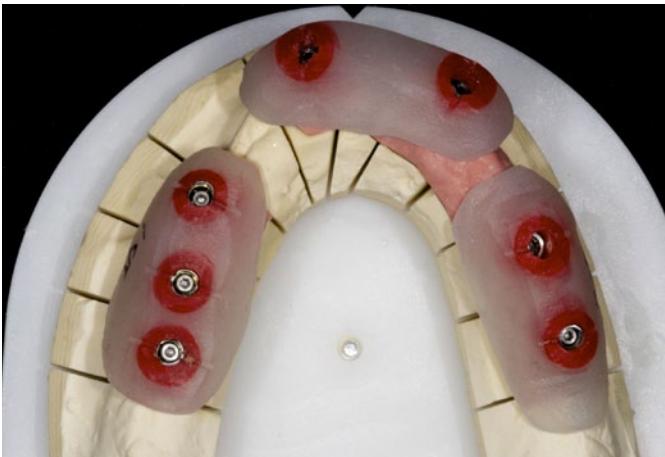


Abb. 3 Das Modell mit den in einem individuellen Transferschlüssel fixierten Aufbauteilen.



Abb. 4 Der abgenommene Transferschlüssel (Implantcheck) mit Ansicht der Aufbauteile.



Abb. 5 Das Provisorium.

Zu Beginn der Arbeit wurde für einen Präzisions-Check zunächst ein okklusal offener individueller Löffel hergestellt. In diesem wurden die Aufbauteile (TempBase, Dentsply Friadent) an ihren Durchtrittsstellen mit Modellierkunststoff (Pattern Resin, GC Germany, Bad Homburg) fixiert. Durch diesen Transfer der Implantatposition konnten die Modellsituation und die Mundsituation ideal verglichen werden. Mögliche Abweichungen können so sofort erkannt werden (Abb. 3 und 4).

Nach dem Einartikulieren der Modelle wird eine Wachsaufstellung angefertigt. Diese spiegelte bereits das finale Ergebnis der Zahnstellung und der Zahnfleischgestaltung wider. Zusammen mit dem Präzisions-Check wurde diese Aufstellung im Munde einprobiert und mit dem Patienten besprochen. Die Ästhetik des Gestaltungsvorschlags überzeugte ihn unmittelbar. Auch zeigten die phonetischen Übungen, dass die Zahnaufstellung so beibehalten werden konnte. Da folglich keine Änderungen notwendig wurden, konnte das Provisorium nun sofort hergestellt werden.

Für die Konstruktion und Fertigung des Steg-Primär- und Sekundärteils wurde ein externer Netzwerkservice in Anspruch genommen (Compartis Scan&Design-Service, DeguDent, Hanau und Dentsply Friadent). So musste zuvor nur noch ein kleiner zusätzlicher Arbeitsschritt ausgeführt werden: Bevor das Provisorium eingegliedert wurde

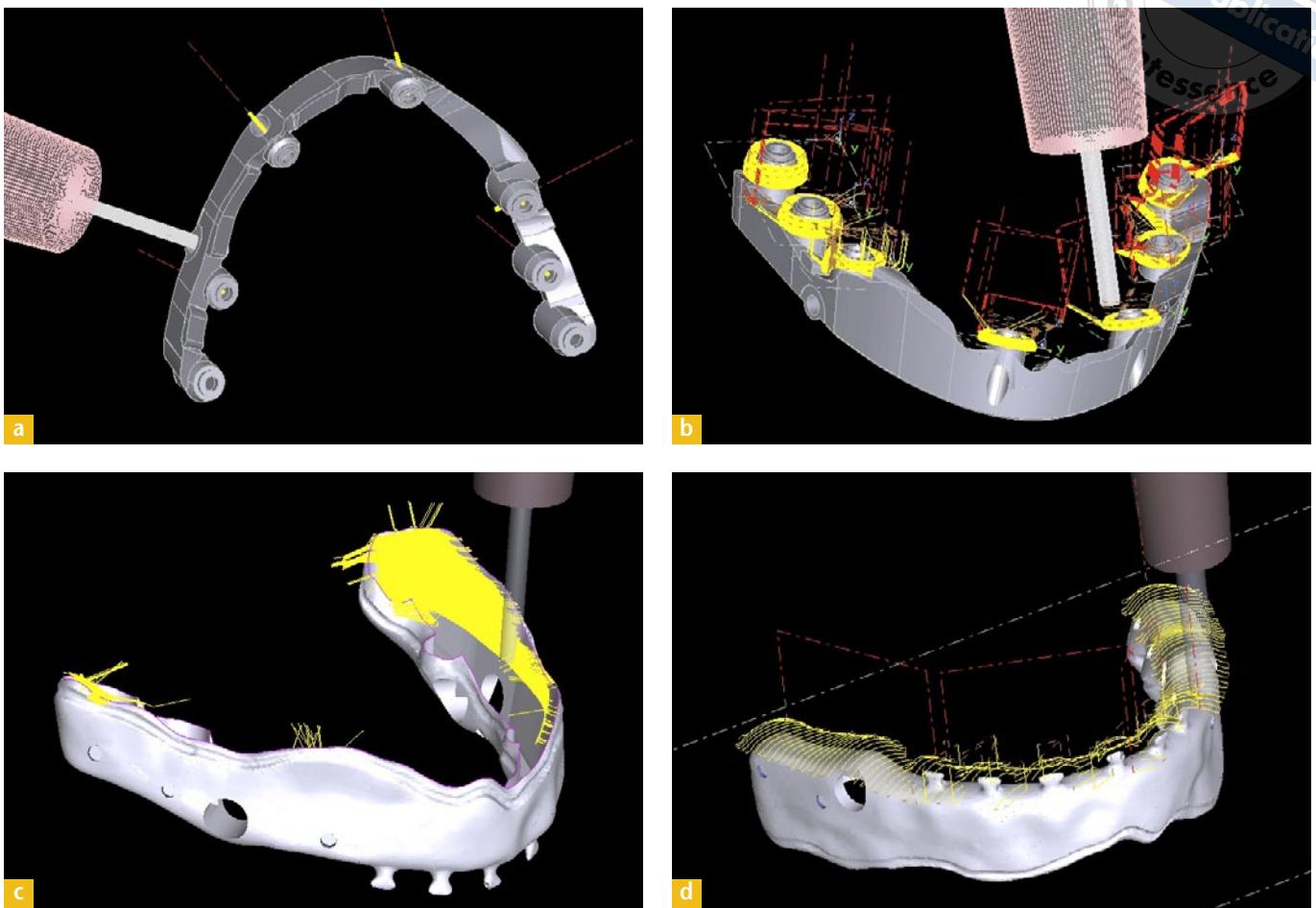


Abb. 6 Fräsbahnberechnung des CAD-Moduls.

(Abb. 5), wurde dieses mittels Silikonmasse dupliziert. Dieses Duplikat wurde dem Auftrag beigefügt, damit sich die Mitarbeiter beim Netzwerkservice eine genaue Vorstellung von der Arbeit machen konnten.

Nun konnten die Arbeitsunterlagen, Modell mit Zahnfleischmaske sowie das abgeformte Provisorium, abgeholt werden. Extern wurde über diese Unterlagen der Verlauf des Stegs und dessen Höhe so positioniert, dass dem Zahntechniker ausreichend Platz für die Zahnaufstellung sowie die Gestaltung der rot-weißen Ästhetik blieb.

Nach etwa 24 Stunden erhielt das Labor per E-Mail eine dreidimensionale Ansicht des Stegdesigns, die mithilfe einer speziellen „Viewer-Software“ aus unterschiedlichen 3-D-Perspektiven begutachtet werden kann.

Mit dem Verlauf des Stegs war das zahntechnische Team sofort einverstanden. Lediglich die MK1-Riegel wünschte es sich in einer anderen Position. Dies wurde dem Scan&Design-Service mitgeteilt, woraufhin das Labor postwendend einen neuen 3-D-Viewer gesandt bekam, in dem die Änderungen vollständig berücksichtigt worden waren (Abb. 6).

Nach der Freigabe der Steg-Primärkonstruktion (Abb. 7) wurde nach diesem Datensatz auch gleich die Steg-Sekundärkonstruktion gefertigt (Abb. 8). Beide 2in1 Su-

Abb. 7 und 8 So wird die extern gefertigte Arbeit angeliefert: Steg-Primär- und -Sekundärteil.



Abb. 9 Der direkt implantatverschraubte Steg.



Abb. 10 Steg-Primär- und -Sekundärteil auf dem Modell.

prastrukturen erhielt das Labor, gefräst und hochglanzpoliert, nach etwa zehn Tagen gemeinsam mit den Arbeitsunterlagen zurück.

Mit dem Verschrauben des Steg-Primärteils auf dem Modell (Abb. 9), wurde nun eine Passungsprüfung vorgenommen. Das Ergebnis: ein perfekter, spannungsfreier Sitz des Stegs auf den Modellanalogen. Dann wurde das Steg-Sekundärteil aufgesetzt (Abb. 10) – auch hier eine perfekte Passung –, um auf Basis des abgeformten Provisoriums die Fertigstellung der Arbeit zu beginnen. Der für die Aufstellung der Zähne notwendige Platz war ja durch die Planung bereits am Anfang definitiv festgelegt und im Design des Stegs berücksichtigt worden; so konnte dieser Arbeitsschritt schnell ausgeführt werden (Abb. 11 bis 13).

Die fertiggestellte Arbeit wurde im Beisein des Autors eingegliedert. Hierzu wurde zu-
nächst der Steg vom Behandler direkt auf den sieben Implantaten verschraubt. Durch
den Präzisions-Check am Anfang der Behandlung und die einwandfreie Passung des
Stegs auf dem Modell waren Behandler und Autor auch von der Präzision der Passung

Eingliederung



Abb. 11 Freiraum für eine optimale rot-weiße Ästhetik: Die Wachsaufstellung war Richtlinie für die Konstruktion der Steg-Primär- und -Sekundärteile.



Abb. 12 Der mit Opaker grundierte Steg, vorbereitet für die Komplettierung.



Abb. 13 Die aufgestellten Zähne im Silikonschlüssel, fertig zur Komplettierung mit PMMA.

im Mund überzeugt. Die mikroskopgestützte Kontrolle und der Test mit der Sonde bestätigten diese Erwartung.

Diskussion

Für die sichere Verankerung herausnehmbarer totalprothetischer Rehabilitationen am Restzahnbestand oder auf Implantaten steht eine Vielzahl von Konstruktionselementen, wie z. B. Doppelkronen, Kugelkopfanker, Locator, Magnete, Riegel oder Stege, zur Verfügung. Bei der Auswahl sollten der Verschleiß, die Reparatur- oder Erweiterungsmöglichkeit und – besonders wichtig – die Hygienefähigkeit des Verankerungselements einbezogen werden. Sicher sind auch dessen Kosten ein beachtenswerter Aspekt. In den Planungen beziehen der Autor und sein Team immer die prospektiven Möglichkeiten der prosthetischen Rehabilitation ein: Wie patientengerecht ist die Prothetik heute? Wie wird sie es langfristig sein? Wie ist ihre Funktionalität bei möglichem Verlust von Pfeilerzähnen oder von Implantaten zu bewerten?

Ein besonders wichtiges Anliegen: Der 55-jährige Patient wird diese Arbeit voraussichtlich 15 bis 20 Jahre lang tragen können. In dieser Zeit kann sich seine manuelle

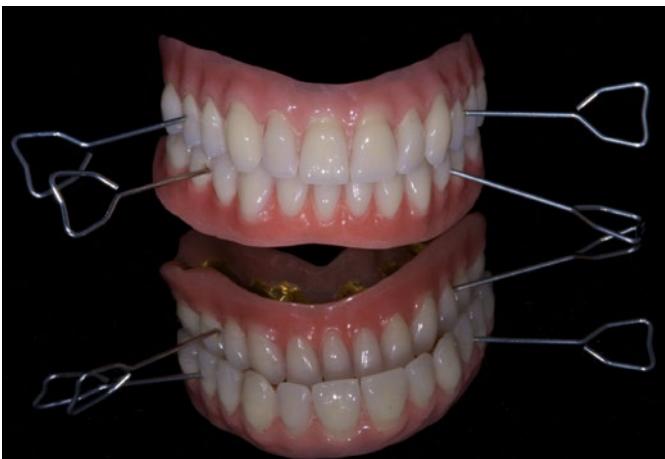


Abb. 14 Die neue Oberkiefer- und die bestehende Unterkiefer-Rehabilitation mit identischer Riegelkonstruktion. Sie erleichtern dem Patienten das Ein- und Ausgliedern der Prothesen.



Abb. 15 Die totalprothetische Oberkiefer-Rehabilitation mit geöffneten MK1-Riegeln.

Geschicklichkeit unter Umständen sehr einschränken, sei es altersbedingt oder durch ein gesundheitliches Handicap. Unter Umständen wird er sogar Hilfe durch eine andere Person für das Ein- und Ausgliedern seiner zahnprothetischen Rehabilitation benötigen. Der Autor ist der Ansicht, dass dies bei der Planung einer Rehabilitation unbedingt berücksichtigt werden muss. Dieser Maßgabe wurde in diesem Fall gefolgt, indem MK1-Riegel in den Steg integriert wurden (Abb. 14 und 15). Sie lassen sich auch von einer zweiten Person leicht öffnen. Die Arbeit ist damit zusätzlich optimal fixiert und lässt sich trotzdem leicht ein- und ausgliedern. Für den Autor ist diese prospektive Betrachtung ein elementarer Bestandteil seiner Planung.

Die Wahl des Stegs wurde wesentlich vom Wunsch des Patienten geleitet. Er griff dabei auf seine positiven Erfahrungen mit einer konventionell gearbeiteten Lösung im Unterkiefer zurück. Der Patient kann damit den gelernten Umgang mit dieser Rehabilitation nun auch für seine Oberkieferprothese anwenden. Darüber hinaus ist diesem Verankerungselement auch in einer Langzeitbetrachtung eine sehr gute Funktionalität zu prognostizieren. Die CAD/CAM-gestützte Herstellung der 2in1 ISUS by Compartis Steg-Primär- und -Sekundärteile hat der Autor durch den Compartis Scan&Design-Service ausführen lassen und hat damit vom Know-how eines Anbieters partizipiert, der eine langjährige Erfahrung in Konstruktion und Fertigung besitzt. Der Gesamtprozess und die Ergebnisqualität haben den Autor und sein Team bereits bei vorhergehenden Arbeiten überzeugt. Auch für diese Arbeit erhielt das Team eine Konstruktion, die sich einwandfrei mit den Implantaten verschrauben ließ. Gerne hat es die Reduktion von Arbeitsschritten genutzt, um sich auf die ästhetische und funktionelle Gestaltung der Rehabilitation zu konzentrieren.

Aus dem zur Verfügung stehenden Werkstoffangebot wurde für die Steg-Primär- und -Sekundärteile dieser Arbeit Titan ausgewählt. Der direkt implantatverschraubte Steg und sein Sekundärteil, beide subtraktiv mittels Frästechnik gefertigt, bestehen damit aus dem gleichen Werkstoff wie die Implantate. Die 2in1 Steg-Primär- und -Sekundärteile wurden aus einem Datensatz generiert, sodass der in der konventionellen Vorgehensweise hierfür notwendige Arbeitsschritt entfällt. Der Compartis Scan&Design-Service hat den Steg (in anderen Patientenfällen können es auch Brücken oder Hybridbrücken



Abb. 16 Die fertiggestellte implantatverankerte herausnehmbare Oberkieftotalprothese mit individualisierter roter Ästhetik.



Abb. 17 Die fertiggestellte Arbeit in situ.

sein) nach den Wünschen des Autors konstruiert. Ausschlaggebend für die Positionierung und den Verlauf des Stegs war hierzu der Silikonschlüssel des Provisoriums. In anderen Fällen wird hierfür ein Wax-up gefertigt. Wenn das zahntechnische Team einmal mit den Konstruktionsvorschlägen des Netzwerkservices nicht einverstanden ist, präzisiert es seine Wünsche; die Änderungen werden kostenfrei ausgeführt. Der Fertigungsprozess wird in jedem Fall erst nach der Datenfreigabe durch das Team gestartet.

Das Outsourcing von technischen Dienstleistungen ist dem Autor und seinem Team eine willkommene Ergänzung zu ihrem eigenen Know-how und zu ihren technischen Möglichkeiten. Das Angebot dieses externen Partners nutzen sie gerne, um von dessen Fachkenntnissen zu partizipieren. Ihnen stehen dort kompetente Kollegen mit einem großen Erfahrungsschatz zur Verfügung, mit denen sie sich gerne über ihre Konstruktionsideen austauschen. So müssen sie sich nicht fallweise neu in Techniken einarbeiten, die dort Tagesgeschäft sind. Auch wird die laboreigene (CAD/CAM-) Ausstattung durch diesen Service auf vorteilhafte Weise ergänzt, da man den jeweils aktuellen Stand der Technik und die Erfahrung sowie die technische Ausstattung des Dienstleisters nutzen kann, ohne hierfür eigene Investitionen in Hardware, Software und Zubehör tätigen zu müssen. Mit dem von dem Autor gewählten Netzwerkservice steht ihm die Fertigung von Implantat-Suprastrukturen (ISUS by Compartis) für nahezu 250 Implantatsysteme zur Verfügung. Hinzu kommt die Möglichkeit, auch patientenindividuelle ein- und zweiteilige Abutments aus Zirkoniumdioxid oder Titan für eine Vielzahl von Implantaten anfertigen zu lassen. Die speziell im Segment der Implantatprothetik gewünschte und notwendige hohe Fertigungspräzision ist Bestandteil dieser Zusammenarbeit.

In der Fertigstellung der Prothese hat das zahntechnische Team nicht zuletzt viel Wert auf die rote Ästhetik gelegt, da der Patient eine hohe Lachlinie besitzt. Durch eine Individualisierung des Zahnfleischanteils mit Komposit (Gradia Gum, GC Germany) wurde ein besonders harmonisches Ergebnis der rot-weißen Ästhetik erzielt (Abb. 16 und 17).

Fazit Implantatgetragene und stegverankerte herausnehmbare Totalprothetik bietet den Patienten einen hohen Tragekomfort und eine sichere Verankerung der Prothese. Auch



ist die notwendige Mund- und Prothesenhygiene gut durchführbar. Die ehemals sehr nachteilig beschriebene Totalprothetik gewinnt mit den aktuellen technischen Möglichkeiten eine neue Akzeptanz: Die Patienten erhalten im Vergleich zur gingivagetragenen Totalprothetik eine höherwertige Versorgung.

Im Dentallabor des Autors verbindet das Team gerne bewährte konventionelle Verfahren mit den aktuellen CAD/CAM-gestützten Möglichkeiten. CAD/CAM wird immer dort eingesetzt, wo dies die zahntechnische Arbeit in Ablauf und Präzision unterstützt. So erhält z. B. die in der Zahntechnik schon immer diskutierte Passgenauigkeit hierdurch eine reproduzierbare Qualität. Die gewonnene Zeit nutzt das Team, um sich auf die funktionellen und ästhetischen Aspekte der Rehabilitation zu konzentrieren. Die vielfältigen zahntechnischen Möglichkeiten und deren Kombination lassen das zahntechnische Team so schnell zu Ergebnissen mit einer hohen Patientenzufriedenheit gelangen. Das Patienten-„Feed-back“ in dem hier beschriebenen Fall bestätigt den Autor und sein Team in der Wahl dieser Möglichkeiten. Der Autor würde sich freuen, wenn dieser Anwenderbericht zur Nachahmung anregen würde.

Der Autor und sein Team bedanken sich für die gute Zusammenarbeit bei Dr. Bernhard Saneke, DentalPlus Droege und Saneke Partnerschaftsgesellschaft, Wiesbaden, sowie dem Team von DentalPlus Lab AG.



ZTM Philipp von der Osten
DentalPlus Lab AG
Egerstraße 7
65205 Wiesbaden
E-Mail: vdosten@dentalplus.de

Danksagung