

Gestern und heute: Implantatprothetik im Frontzahnggebiet

Ein Beitrag von Dr. Helmut G. Steveling und ZTM José de San José González

PROTHETIK /// Innerhalb der vergangenen Jahre haben sich in der Implantologie die Behandlungskonzepte verändert. Beispielsweise vereinfachen heute digitale Technologien und die CAD/CAM-gestützte Fertigung den Therapieablauf in vielen Fällen. Zudem bieten moderne Implantatsysteme eine schnellere Einheilung und einen verkürzten Therapieablauf. Die Autoren stellen anhand eines Patienten ein altes und ein neues implantatprothetisches Protokoll gegenüber.

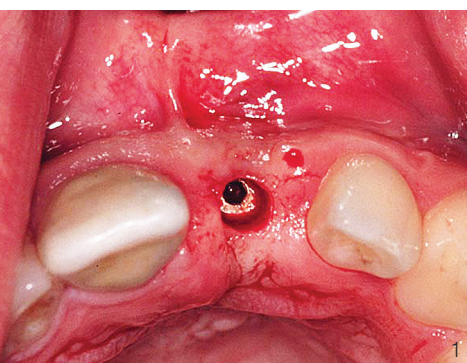
Mit den Entwicklungen im Bereich der dentalen Implantologie sowie digitalen Fertigungstechnologien haben sich die Vorgehensweisen in Praxis und Labor wie in kaum einem anderen Bereich der Zahnmedizin verändert. Zwar sind auch schon vor circa 20 Jahren sehr gute Ergebnisse erzielt worden, doch dank optimierter Implantatsysteme und dem Etablieren digitaler Prozesse in Planung und Umsetzung kann heute eine

Verbesserung des Ablaufs und des Ergebnisses erreicht werden.⁵⁻⁹ Vorgestellt wird ein Patient, bei dem im Jahr 2002 der Zahn 21 implantatprothetisch ersetzt wurde. Siebzehn Jahre später musste auch der Nachbarzahn 11 mit einem Implantat rekonstruiert werden. Sowohl das Implantat als auch das implantatprothetische Prozedere haben sich im Sinne eines effizienteren Ablaufs und optimierten Ergebnisses gewandelt.

Modernes Implantatsystem auf Basis bewährter Kriterien

Unverändert geblieben ist der Anspruch: Erhalt des periimplantären Weichgewebes im transmukosalen Bereich als Voraussetzung für ein langzeitstables Ergebnis. Idealerweise bildet sich um das Implantat eine Bindegewebezone, die den Weichgeweberückgang verhindert. Eine solche Schutzbarriere wird durch einen ungestörten Heilungsprozess ermöglicht. Mikrobewegungen müssen vermieden werden. Bereits im Jahr 2002 gab es Implantatsysteme, die diese Forderung optimal unterstützten. Im hier dargestellten Beispiel wurde in Regio 21 ein Fixture MicroThread-Implantat (Astra Tech Implant System) inseriert. Dieses Implantat ist so konzipiert, dass einem Knochenabbau bzw. Knocheneinbrüchen effektiv vorgebeugt wird. Der Implantathals hat ein Mikrogewinde. Die Grenzfläche zwischen Implantat und Knochen befindet sich an der marginalen Corticalis – unphysiologischen Belastungsspitzen wird durch die konische Implantat-Abutment-Verbindung entgegengewirkt. Das Zusammenwirken dieser Prinzipien wird als BioManagement Complex bezeichnet. Dieses Design hat sich bewährt und wurde daher bei der Weiterentwicklung des Implantats berücksichtigt.

Abb. 1: Freilegung des Implantats nach sechs Monaten Einheilung. **Abb. 2:** Chairside gefertigtes provisorisches Abutment mit angetragener Schulter und konfektionierter Krone. **Abb. 3:** Provisorisches Abutment unmittelbar nach der Eingliederung. **Abb. 4:** Situation mit provisorischer Kunststoffkrone (konfektioniert).



Im Jahr 2004 wurde das OsseoSpeed-Implantat von Astra Tech (heute Dentsply Sirona) auf den Markt gebracht. Der Implantatthals mit dem Mikrogewinde (Micro-Thread) ist beibehalten worden. Verändert wurde die Implantatoberfläche. Das OsseoSpeed hat eine chemisch modifizierte Titanoberfläche. Die Oberfläche wird durch Abstrahlen mit Titandioxid-Partikeln aufgeraut und anschließend mit Flusssäure behandelt. Mehrere experimentelle und tierexperimentelle Studien haben gezeigt, dass entsprechende topografische, mechanische und chemische Eigenschaften von Implantatoberflächen zu einer erhöhten Knochenbildung, einer erhöhten Knochenverankerung und einer reduzierten Einheilzeit führen. Eine Fluoridmodifikation scheint die Knochenverankerung positiv zu beeinflussen.^{2,4} Folge ist eine schnellere Knocheneinheilung, die schnelle Knochenregeneration und die weitflächige Osseointegration. Es konnte unter anderem nachgewiesen werden, dass eine fluoridmodifizierte Oberfläche das Osteoblastenwachstum verbessert.³ In einer anderen Studie wurde festgestellt, dass die fluoridmodifizierte Implantatoberfläche die Osseointegration in der frühen Phase der Heilung fördert.¹ Zusammen mit dem Mikrogewinde am Implantatthals kann demnach mit dem hier beschriebenen Implantat eine stabile Knochen-Implantat-Integration erzielt werden.

Entwicklungen im Bereich der Implantatprothetik

Im Bereich der implantatprothetischen Versorgung haben digitale Technologien zu einem Umdenken geführt. Beim Autorenteam ist seit 2008 die CAD/CAM-gestützte Herstellung des individuellen Abutments Normalität. Am Beispiel eines Einzelimplantats sei erklärt: Mit einem Implantat (z. B. Atlantis CustomBase, Dentsply Sirona) kann ein patientenindividuelles Abutment mit individueller Implantatkrone auf effizientem Weg hergestellt werden. Da die Krone extraoral auf das Abutment zementiert und im Ganzen mit dem Implantat verschraubt wird, werden Komplikationen durch überschüssige Zementreste vermieden. Der Weg

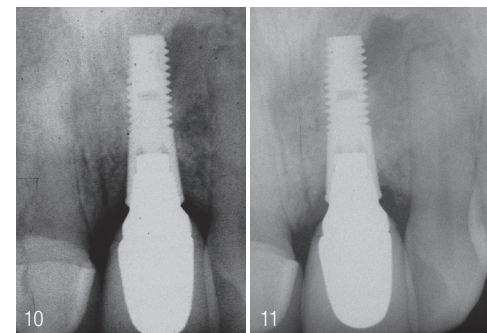
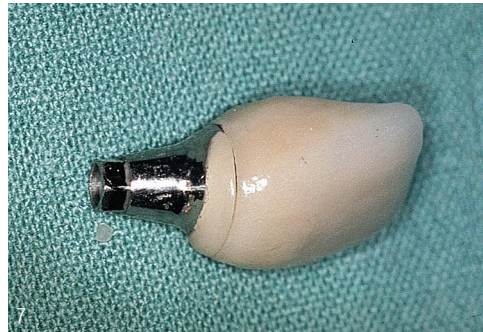
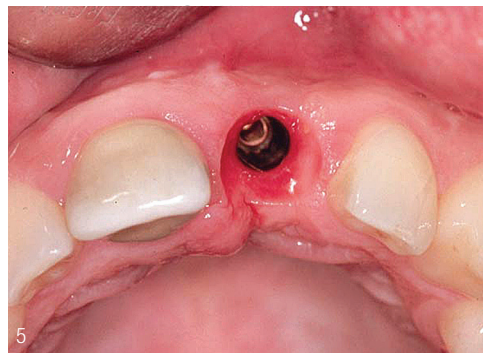


Abb. 5: Vier Wochen später – gut ausgeformtes Emergenzprofil. **Abb. 6:** Abformpfosten für offene Abformung. **Abb. 7:** Definitive Implantatversorgung (Cast-to-Abutment mit keramischer Schulter und VMK-Krone). **Abb. 8 und 9:** Eingliederung der Restauration. Verschrauben des Abutments und Zementieren der Krone. **Abb. 10 und 11:** Röntgenkontrollbild direkt nach der Eingliederung sowie zwei Jahre später.

zum individuellen Abutment ist gegenüber dem Cast-to-Verfahren – angussfähige Goldabutments mit gegossenen Restaurationen – komfortabler, sicherer und kostengünstiger. Des Weiteren ermöglichen digitale Technologien ein echtes Backward Planning. Dieser Anspruch wurde zwar auch im Jahr 2002 gelebt, doch digitale Planungstools auf Basis dreidimensionaler Daten erleichtern das Prozedere deutlich. Zudem lässt sich – wenn erforderlich – unkompliziert eine Bohrschablone ordern oder gegebenenfalls selbst anfertigen. Letztlich lässt sich dank der digitalen Datenerfassung in vielen Situationen die Anzahl der Therapiesitzungen reduzieren. Auch die veränderten Fertigungsprozesse im Dentallabor sind bei der Gesamtbetrachtung des modernen implantologischen Therapieablaufs einzubeziehen. Ergebnis ist eine redu-

zierte Anzahl von Behandlungsterminen, eine oftmals höhere Präzision, eine gute Reproduzierbarkeit und eine hohe Materialqualität (Biokompatibilität).

Darstellung des Patientenfalls: 2002 vs. 2019

Ausgangssituation 2002

Der Patient konsultierte die Praxis erstmals im Jahr 2002. Beide Frontzähne wurden aufgrund eines Frontzahntraumas in der Vergangenheit alio loco entsprechend versorgt. Der Zahn 21 musste nun nach einer fehlgeschlagenen endodontischen Behandlung entfernt werden. Die Entscheidung fiel auf eine implantatprothetische Rekonstruktion. Nach der Extraktion des Zahns und einer entsprechenden Abheilzeit wurde ein Implantat (Fixture MicroThread, Durchmesser 4,5 mm, Astra Tech Implant System)

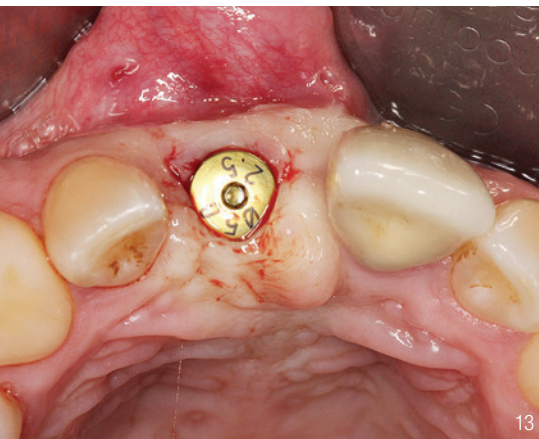


Abb. 12: Sechs Wochen nach der Implantation in die ausgeheilte Alveole Regio 11. **Abb. 13:** Gingivaformer zur Weichgewebekonditionierung. **Abb. 14 und 15:** Situation vier Wochen nach Einsetzen des Gingivaformers und Zahnfarbbestimmung. **Abb. 16:** Datenerfassung mit Intraoral-scanner.

in Regio 21 inseriert. Nach der für das Implantat zum damaligen Zeitpunkt empfohlenen Einheilzeit von sechs Monaten erfolgte die Implantatfreilegung. Durch eine Stanzung konnte das Implantat minimalinvasiv eröffnet werden (Abb. 1).

Weichgewebekonditionierung 2002

Die provisorische Versorgung nach der Freilegung ist chairside gefertigt worden. Für die Weichgewebekonditionierung wurde an das provisorische Abutment im zervikalen Bereich Komposit angetragen und so das Emergenzprofil imitiert (Abb. 2). Zugleich konnte mit dem Antragen der Schulter der Zementspalt supragingival positioniert werden. Als provisorischer Zahnersatz diente eine konfektionierte Kunststoffkrone. Nach dem Unterfüttern mit Befestigungskomposit konnte die Krone auf dem mit dem Implantat verschraubten Abutment eingegliedert werden (Abb. 3 und 4).

Definitive Versorgung 2002

Vier Wochen später zeigte sich ein gut ausgeformtes Emergenzprofil als Basis für das Herstellen der definitiven Restauration (Abb. 5). Nach dem Aufbringen des Abformpfostens auf das Implantat Regio 21 (Abb. 6) wurde die Situation mit einem offenen Löffel abgeformt und im Dental-labor das Meistermodell hergestellt. Bereits zum damaligen Zeitpunkt gebot die Wichtigkeit eines natürlichen Weichgewebeaustritts ein patientenindividuelles Abutment. Hierfür konnten beispielsweise konfektionierte Aufbauten individualisiert

werden, wobei jedoch schnell Limitationen erreicht waren. Alternativen boten angussfähige Abutments aus einer Gold-Platin-Legierung (Cast-to), wie im vorgestellten Fall angewandt. Der Implantataufbau wurde mit Wachs in Idealform modelliert und anschließend über den konventionellen Gussprozess mit dem angussfähigen Abutment vereint. Für eine natürlich wirkende Ästhetik sorgte im zervikalen Bereich eine keramische Schulter. Die Schulter gewährleistete, wie bei der provisorischen Krone auch, einen supragingival positionierten Zement-spalt. Diese Vorgehensweise sollte verhindern, dass Zementreste subgingival verbleiben und gegebenenfalls eine Mukositis bis hin zur Periimplantitis auslösen könnten. Nach dem Herstellen der metallkeramischen Krone (Abb. 7) konnte die implantatprothetische Restauration eingegliedert und der Patient mit einem zufriedenstellenden Ergebnis aus der Praxis entlassen werden (Abb. 8 und 9). Die Röntgenkontrollen unmittelbar nach der Eingliederung sowie zwei Jahre später bestätigten Osseointegration sowie stabile periimplantäre Verhältnisse in Regio 21 (Abb. 10 und 11).

Ausgangssituation 2019

Anfang des Jahres 2019 musste – auch aufgrund endodontischer Probleme – der Zahn 11 extrahiert werden. Da der Patient mit seiner vorhandenen Implantatkrone 21 zufrieden war, sollte auch Zahn 11 implantatprothetisch rekonstruiert werden. Seit dem Jahr 2002 haben



SR Phonares® II

Ausdrucksstark ästhetische Prothesenzähne

Natürliche Zahnformen für gehobene Ansprüche.



Die Innovation geht weiter

Form – Erweiterte Frontzahnauswahl im Unterkiefer

Farbe – Jetzt in 20 natürlichen Zahnfarben

Funktion – Universell einsetzbar



Jetzt kostenloses Testmuster anfordern unter:

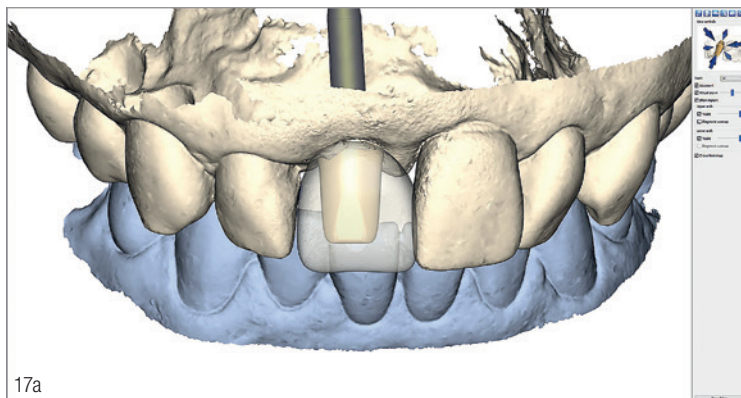
<https://blog.ivoclarvivadent.com/test-phonares-ii>

www.ivoclarvivadent.de

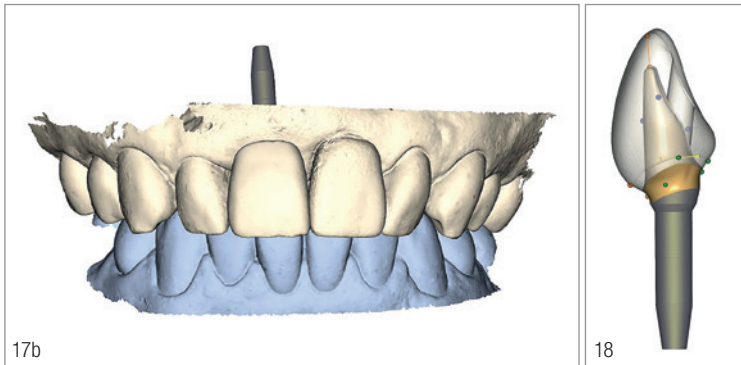
Ivoclar Vivadent GmbH

Dr. Adolf-Schneider-Str. 2 | D-73479 Ellwangen, Jagst | Tel. +49 7961 889 0 | Fax +49 7961 6326


ivoclar
vivadent
passion vision innovation

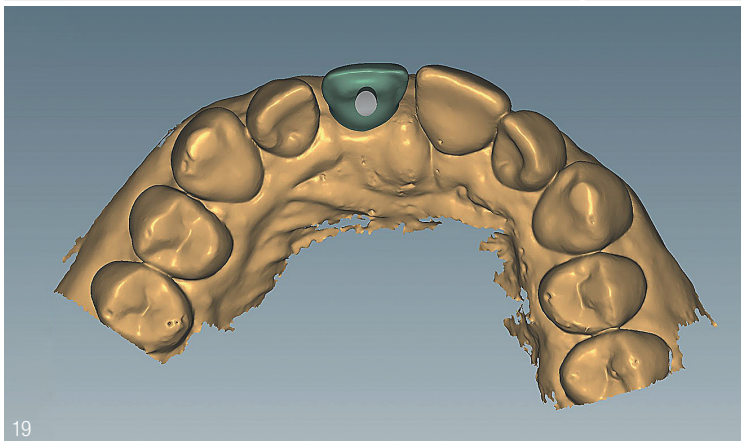


17a

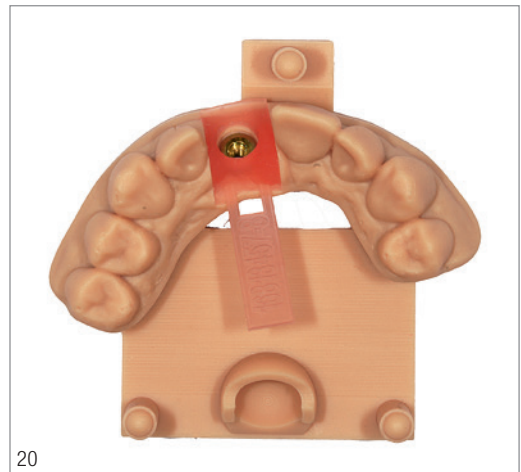


17b

18



19



20



21



22

Abb. 17a und b: Abutmentkonstruktion auf Basis des Wax-ups Zahn 11. **Abb. 18:** Konstruiertes Abutment mit eingeblendetem Kronendesign. **Abb. 19:** CAD-Konstruktion der Gerüstkappe für die Implantatkrone. **Abb. 20:** 3D-gedrucktes Modell mit Gingivamaske. **Abb. 21:** Die im Labor verblendete vollkeramische Krone. **Abb. 22:** Die keramische Krone wird extraoral mit dem Abutment verklebt.

sich Implantatsysteme sowie Verfahrenstechniken weiterentwickelt. Während sich die biologischen sowie funktionellen Parameter einer Implantattherapie nicht verändert haben, folgt der Therapieablauf heutzutage einem anderen Protokoll.

Implantatinserterion 2019

Nach der Extraktion von Zahn 11 alio loco erfolgte eine Implantation in die abgeheilte Alveole. Als Implantatsystem wurde das OsseoSpeed Profile EV (Dentsply Sirona) verwendet. Das Implantat bietet mit seinem abgeschrägten Design im Bereich der Implantatschulter beste Voraussetzungen für die sofortige Insertion in die Extraktionsalveole. Es ist in seiner Konfiguration dem Niveauunterschied zwischen palatinalen und vestibulärem Knochenprofil angepasst und folgt im Schulterbereich der na-

türlichen Form des abgeschrägten Kieferkammprofils. Die fluoridmodifizierte Oberfläche verkürzt die Einheilzeit signifikant.

Weichgewebekonditionierung 2019

Nach sechs Wochen erfolgten die Freilegung durch Stanzen und das Einsetzen eines Gingivaformers (Durchmesser 5,0 mm mit Gingivahöhe 2,5 mm; Abb. 12 und 13). Durch die geringe Bauhöhe konnte der Patient das einzahnige Provisorium in Form einer Modellgussprothese mit minimalen basalen Korrekturen weiterhin tragen.

Definitive Versorgung 2019

Vier Wochen später wurde zunächst die Zahnfarbe bestimmt (Abb. 14 und 15). Dann erfolgte die Installation des Scanpfos-

tens, der sich nur in einer Position (One-position-only-Konzept der EV-Implantatfamilie) im Implantat verschrauben lässt. Nach Trocknung der Zahnreihe und dem Aufbringen von Scanpuder konnte die Situation mit dem Intraoralscanner (True Definition, 3M ESPE) erfasst werden (Abb. 16). Das spezielle Scanpuder sorgte für eine hohe Präzision. Im Labor wurden ein digitales Wax-up erstellt, die Daten bereinigt (Modell schneiden etc.) und der Datensatz auf eine Plattform (Atlantis WebOrder, Dentsply Sirona) geladen. Hier erfolgte die Abutmentgestaltung auf Basis der VAD-Software (Virtual Atlantis Design), die von der idealen Formgebung der Krone ausgeht und Parameter wie umgebende Zähne und Weichgewebeanatomie berücksichtigt (Abb. 17). Im sogenannten WebOrder eingeloggt, wurden Auftrag und individuelle Gegebenheiten eingegeben. Orientierend am Wax-up ist das Abutment konstruiert worden, wobei der Schraubenkanal ästhetisch optimal ausgerichtet werden konnte (Angulation). Das Labor erhielt den virtuellen Planungsentwurf zur Kontrolle zugestellt. Der Zahntechniker kann im Freigabeprozess mit dem 3D-Editor jederzeit Einfluss auf das Design und die Gestaltung des Abutments nehmen, bevor die Freigabe zur Produktion erteilt wird.

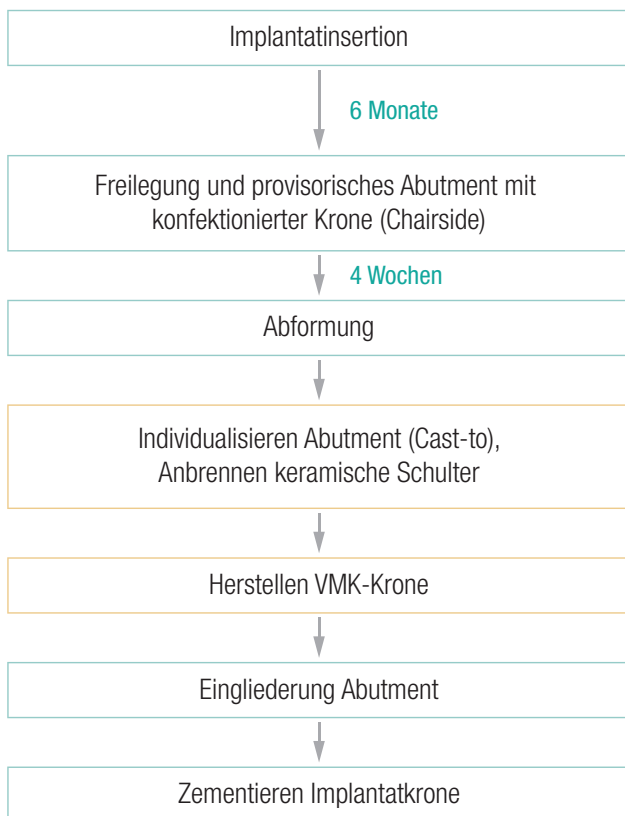
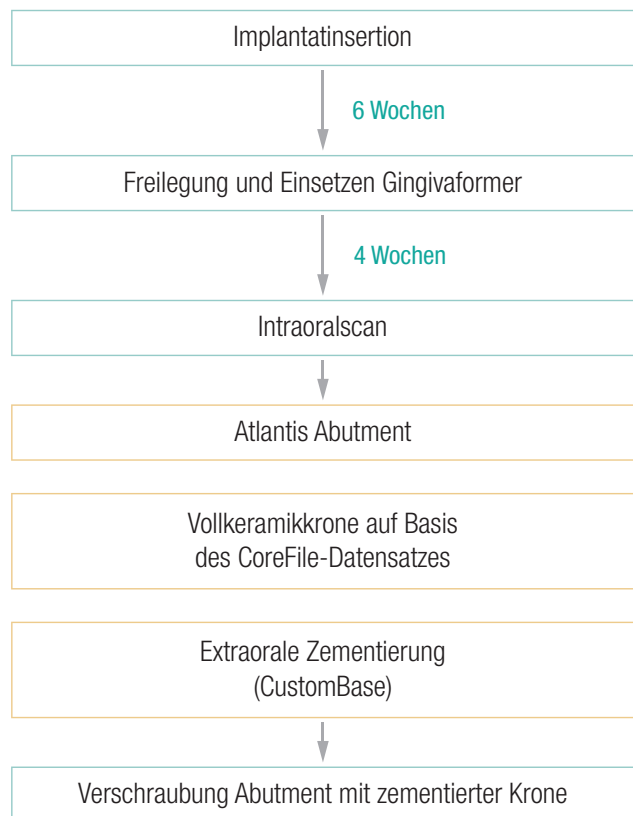
Als Material für das Abutment wurde goldfarbenes Titan gewählt. Das Abutment wird aus einem Titanblock gefräst und ist mit einer feinen Schicht aus biokompatiblen Titannitrid (TiN) überzogen. Insbesondere im ästhetischen Frontzahngebiet hat sich das goldfarbene Material bewährt. Während bei einem weißen Zirkoniumdioxid im marginalen Anteil die Gefahr eines Durchscheinens durch die Gingiva besteht, unterstützt der warme Goldton das natürliche Aussehen in diesem sensiblen Bereich.

Parallel zum Abutment wurde im Labor die definitive Implantatkrone hergestellt. Das Fertigungszentrum stellte einen CoreFile-Datensatz zur Verfügung, der die Außenkontur des Abutments und Informationen zum Weichgewebe sowie zu den Nachbarzähnen wiedergibt (Abb. 18). Nach dem Import der CoreFile-Datei in die laboreigene CAD-Software lag ein digitales Arbeitsmodell zur Konstruktion der Gerüstkrone vor (Abb. 19). Das Gerüst wurde aus einem Zirkoniumdioxidblank gefräst und anschließend mit Keramik verblendet. Das hierfür unverzichtbare Modell wurde im digitalen Workflow mit dem 3D-Drucker generiert (Abb. 20). Indessen lag das vom Fertigungszentrum zugestellte Abutment vor. Die Krone passte exakt und konnte zusammen mit dem Abutment an die Praxis übergeben werden (Abb. 21). Die Zementierung erfolgte extraoral (Abb. 22).

Wenige Wochen nach der Implantatinserktion wurde die implantatprothetische Versorgung (Atlantis CustomBase, Dentsply Sirona) eingesetzt (Abb. 23). Das Verschrauben auf dem Implantat gestaltete sich einfach und sicher. Aufgrund der extraoralen Zementierung von Abutment und Krone war das Risiko von Zementresten im periimplantären Bereich auf ein Minimum reduziert. Die zum Zeitpunkt der prothetischen Eingliederung vorgenommene Röntgenaufnahme zeigt stabile periimplantäre Verhältnisse um beide Implantate (Abb. 24). Diese Aufnahme dient zum einen der Dokumentation der knöchernen Situation zum Beginn der definitiven prothetischen Belastung und damit als Referenz für die Entwicklung des marginalen Knochenlevels im weiteren Verlauf sowie zum anderen der Detektion von Zementresten, was bei der hier vorgestellten verschraubten Versorgung entfällt. Die Implantatkrone fügte sich harmonisch in den Zahnbogen ein. Die Weichgewebeverhältnisse stellten

Abb. 23a–c: Situation unmittelbar nach der Eingliederung der implantatprothetischen Restauration Regio 11 (Atlantis CustomBase). **Abb. 24:** Die beiden Implantatkrone im Röntgenbild: Regio 21 (Jahr 2002) und Regio 11 (Jahr 2019). **Abb. 25a und b:** Klinische Situation der Implantatkrone Regio 21 (Jahr 2002) und Regio 11 (Jahr 2019) sechs Monate nach Einsetzen der definitiven Versorgung (nach professioneller Zahnreinigung).



Implantatprotokoll Jahr 2002**Implantatprotokoll Jahr 2019**

Implantatprotokoll im Vergleich 2002 und 2019.

sich zum Zeitpunkt des Einsetzens sehr gut dar. In den kommenden Monaten wird sich das Weichgewebe weiterhin regenerieren. Dies belegen die klinischen Bilder sechs Monate nach der Eingliederung der Implantatkrone Regio 11 anlässlich der routinemäßigen Nachkontrolle und damit verbundener professioneller Zahnreinigung (Abb. 25a und b).

TIPP: Der abgewinkelte Schraubkanal erfordert einen besonderen Schraubendreher (Hexalobular), der leicht mit einem Rosenbohrer verwechselt werden kann. Es empfiehlt sich, diesen Hexalobular-Schraubendreher unmittelbar nach der prothetischen Versorgung zu reinigen und wieder in die prothetische Instrumentenkassette einzusortieren.

Fazit

Mit beiden dargestellten Protokollen (Jahr 2002 und Jahr 2019) konnte ein zufriedenstellendes Ergebnis realisiert werden. Das aktuelle Röntgenbild (Abb. 24)

zeigt, dass das Implantat Regio 21 mit Cast-to-Abutment und zementierter Krone nach 17 Jahren in situ stabil ist. Auch klinisch stellen sich keine ästhetischen bzw. funktionellen Einschränkungen dar. Das Implantat 11 (OsseoSpeed Profile EV, Dentsply Sirona) ist mit dem hier verwendeten Abutment aus goldfarbenem Titan mit abgeschrägtem Schraubenkanal und einer Vollkeramikkrone versorgt. Der Therapieablauf war im Vergleich zum Jahr 2002 effizienter und sicherer. Dank digitalem Workflow konnten die Arbeitsschritte minimiert werden (Abb. 26). Doch all dies bedeutet nicht, dass das implantatprothetische Prozedere zugleich spielend einfach wird. Das Wissen und Können sowie die Erfahrung des implantatprothetischen Arbeitsteams waren und sind nach wie vor die wichtigsten Voraussetzungen in der Implantologie. Mit smarten Tools und Fertigungslösungen werden komfortable Instrumente angeboten, welche jedoch beherrscht werden müssen. Insgesamt haben die rasanten Entwicklun-

gen im Bereich der dentalen Implantologie die Konzepte optimiert und sicherer werden lassen.

INFORMATION ///**Dr. Helmut G. Steveling**

Kelterbergstraße 10
76593 Gernsbach
Tel.: 07224 67840
helmut.steveling@t-online.de

Infos zum Autor



Literatur



ZAHNTECHNIKER LIEBEN ONLINE.
WWW.ZWP-ONLINE.INFO

