

Vernetzte Fertigungswege

# Zeitgemäße Implantatplanung, Teil 2

**Autoren:**

Ztm. Sebastian  
Schuldes, MSc,  
Eisenach  
Co-Autor: ZA Achim  
Neudecker,  
Würzburg

**Indizes:**

Navigierte  
Implantologie  
Guided surgery  
Backward planning  
Digitale Planung  
Computergestützte  
Implantation  
3-D-gestützte  
Implantologie

In Teil 1 des Beitrags stellten Zahntechnikermeister Sebastian Schuldes, MSc, und Privatdozent Dr. Dr. Klaus-Kristian Würzler die computergestützte Planung einer implantatprothetischen Rehabilitation mit coDiagnostiX dar und veranschaulichten die Schritte bis zur Anfertigung der Bohrschablone und der Implantatinserktion in der Praxis. Im zweiten und abschließenden Teil geht es um die Anfertigung der Suprakonstruktion. Ztm. Schuldes beschreibt in Zusammenarbeit mit dem behandelnden Zahnarzt Achim Neudecker, Würzburg, wie die prothetische Arbeit nach 3-D-geführter Chirurgie in nur drei Sitzungen erfolgreich eingesetzt werden konnte.

Der erste Teil der Falldarstellung hat gezeigt, dass die Planungssoftware coDiagnostiX in Verbindung mit dem gonyX-Koordinatentisch zur Herstellung der Scan- und Bohrschablonen eine präzise dreidimensionale Planung dentaler Implantate ermöglicht. Nachdem die Bohrschablone im Mund des Patienten fixiert wurde, konnte das Implantatbett mit den geführten Instrumenten präpariert werden. Anschließend erfolgte, wie in der vorigen Ausgabe der Fachzeitschrift *das dental labor* dargestellt, die geführte Implantatinserktion der acht Bone Level Implantate (Fa. Straumann) in der Praxis von PD Dr. Dr. Klaus-Kristian Würzler, Würzburg. Darauf sollte eine abnehmbare teleskopierende Brücke angefertigt werden. Der Plan umfasste Innenkonuskronen aus Zirkoniumdi-

oxid und Außenkonuskronen aus Galvanogold; die Tertiärstruktur bestand aus einer CoCrMo-Legierung.

**Fallbeispiel Suprakonstruktion****Erste Sitzung: Kieferrelationsbestimmung**

Nach einer sechsmonatigen Einheilzeit der Implantate erfolgten die Verschraubung der Abdruckpfosten und eine offene Abformung mit einem Polyether-Material (Abb. 1). Die Modellherstellung schloss die Anfertigung einer Zahnfleischmaske aus Silikon ein (Abb. 2). Der behandelnde Zahnarzt (ZA Achim Neudecker, Würzburg) hat die korrekte Bisslage und Bisshöhe mittels einer hochpräzisen Kunststoffbissnahme registriert. Um einen exakten intraoralen Sitz der Bisschablone zu ge-

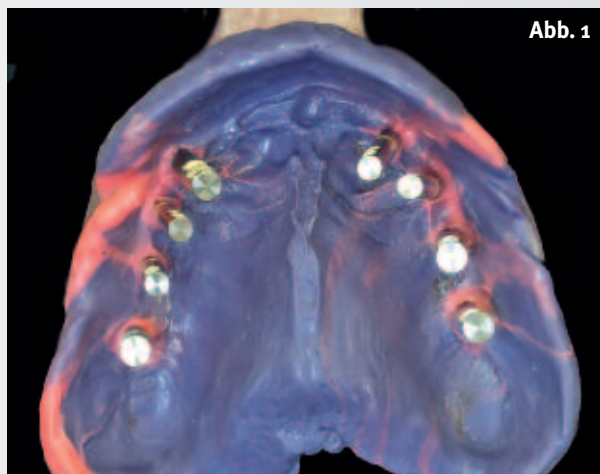


Abb. 1

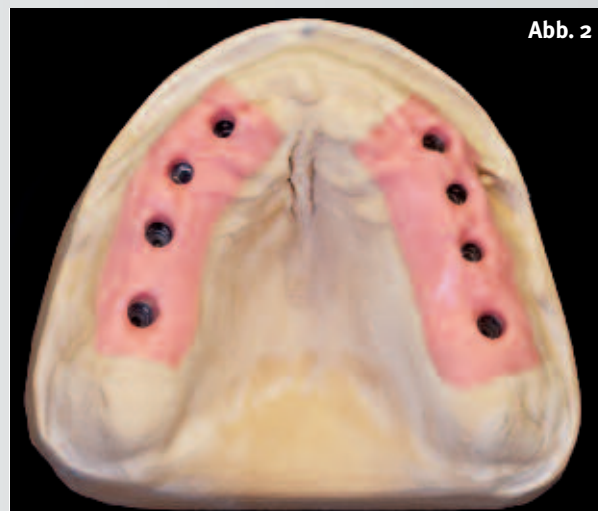


Abb. 2

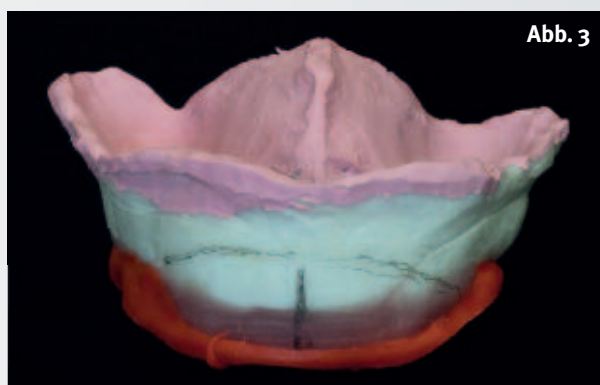


Abb. 3

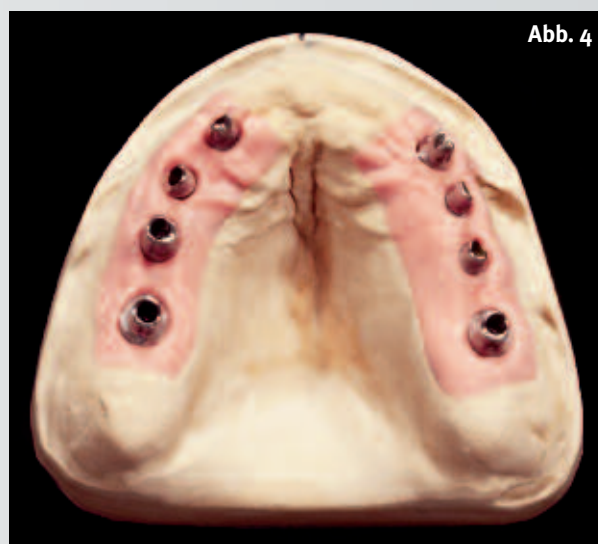


Abb. 4

▲ Abb. 1 Abformung mit Polyether

▲ Abb. 2 Modellherstellung, Zahnfleischmaske aus Silikon

▲ Abb. 3 Ergebnis der Kunststoffbissnahme inklusive eingezeichnete Mittel-, Lach- und Eckzahnlinie

▲ Abb. 4 Modell mit individualisierten, konfektionierten Straumann-Titanabutments – Ansicht von okkusal

währleisten, wurde diese ebenfalls mit einem Polyether-Material unterfüttert. Die Anzeichnung der Mittel-, Lach- und Eckzahnlinie bot wertvolle Informationen für eine ästhetische Frontzahngestaltung und komplettierte die perfekten Arbeitsgrundlagen (Abb. 3). Den Vorgaben aus der dreidimensionalen Implantatplanung und ihrer Umsetzung in der durchgeführten Implantatinserktion entsprechend, konnte mit individualisierten, konfektionierten Straumann-Titanabutments gearbeitet

werden (Abb. 4 und 5). Die Primärkonuskronen wurden im CAM-Verfahren aus Zirkoniumdioxid im eigenen Haus hergestellt. Nach den Erfahrungen des Autors sind die Passungs- und Haftungsergebnisse von Keramikdoppelkronensystemen bei einem Konuswinkel von zwei Grad am günstigsten (Abb. 6).

Es ist unabdingbar, die Oberfläche der Primärkronen aus Zirkoniumdioxid absolut präzise glatt zu gestalten. Jede Unebenheit würde beim Galvanisierungsprozess der Matrize mitgeformt werden. Die perfekt glatte Oberfläche ist also Voraussetzung für die verschleißfreie Funktion und gewährleistet den dauerhaften Halt des Zahnersatzes (Abb. 7).

Die Fertigung der Sekundärkronen erfolgte im Galvanoforming. Dabei wur-





Abb. 5



Abb. 6



Abb. 7



Abb. 8



Abb. 9

▲ Abb. 5 Modell mit individualisierten, konfektionierten Straumann-Titanabutments – Ansicht von lateral

▲ Abb. 6 Angefertigte Primärkonuskronen aus Zirkoniumdioxid

▲ Abb. 7 Exakt glatte Oberfläche der Zirkoniumdioxid-Primärkonuskronen sind Voraussetzung für den Langzeiterfolg

▲ Abb. 8 Sekundärkronen nach Galvanoforming

▲ Abb. 9 Zirkon-Galvano-Doppelkronen auf dem Modell, Ansicht von lateral

de das Feingold im direkten Verfahren auf den Keramikpatrizen abgeschieden (Abb. 8). Die Vorteile von Zirkon-Galvano-Doppelkronen liegen insbesondere in der Schleimhautverträglichkeit und den definierten Haftungskräften der Außenkronen auf den Innenkronen (Abb. 9).

Im nächsten Schritt ist die Tertiärstruktur in Gusstechnik aus einer edel-

metallfreien Kobalt-Chrom-Molybdän (CoCrMo)-Legierung hergestellt worden. Nach dem Ausarbeiten der Gerüste wurden zur Kontrolle der korrekten Bisslage Kunststoffwälle aufgebracht (Abb. 10 und 11). Um eine unproblematische Umsetzung der von Dr. Paul Weigl (Universität Frankfurt a.M.) empfohlenen Unterfütterung nach Intraoralverklebung zu ermöglichen, wurden

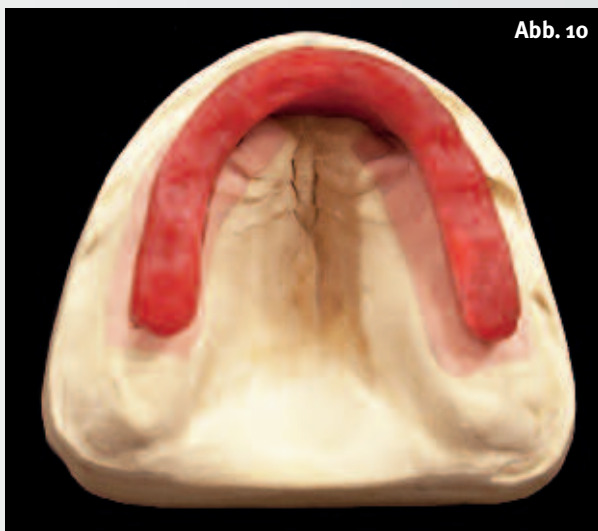


Abb. 10



Abb. 11



Abb. 12



Abb. 13

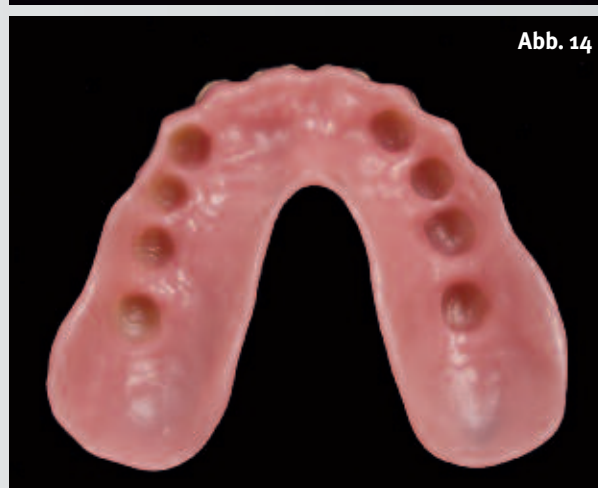


Abb. 14

▲ Abb. 10 Kunststoffwall auf Tertiärgerüst, Ansicht von oben

▲ Abb. 11 Kunststoffwall auf dem ausgearbeiteten Gerüst zur Kontrolle der korrekten Bisslage

die basalen Anteile der Überkonstruktion ebenfalls in Kunststoff ausgeführt (Abb. 12).

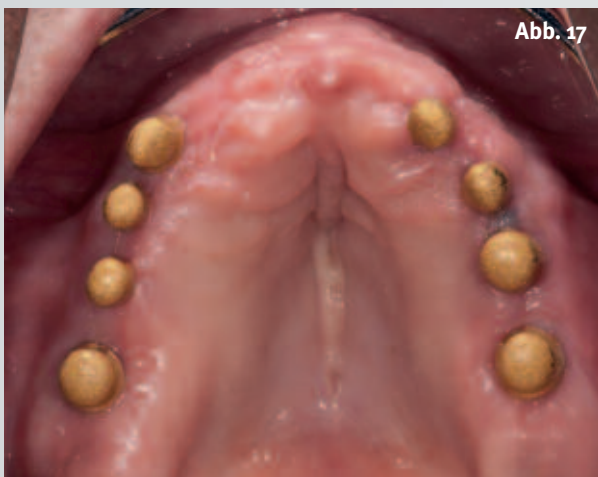
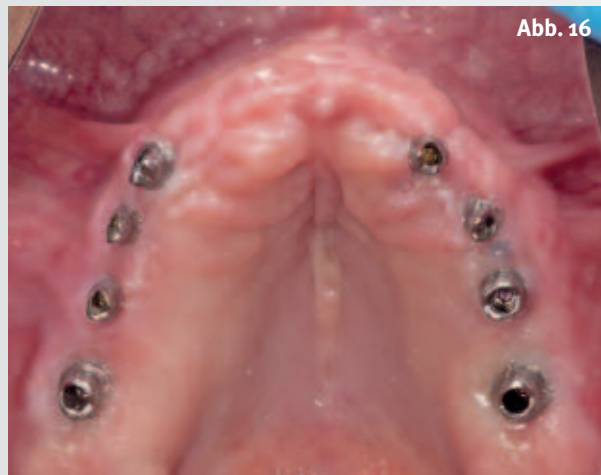
Da bei der Vorgehensweise nach Weigl-Protokoll bereits beim Schritt der Intraoralverklebung die Abutments definitiv verschraubt und die Primärkronen permanent zementiert werden, ist die Anfertigung einer neuen temporären Versorgung, der sogenannten Zweitprothese, notwendig (Abb. 13). Die Zweitprothese kann vom Patienten nach

▲ Abb. 12 Basale Anteile der Tertiärstruktur in Kunststoff überführt

▲ Abb. 13 Angefertigte Zweitprothese

▲ Abb. 14 Zweitprothese in der Ansicht von basal. Sie kann als Ersatzprothese genutzt werden.

der Fertigstellung des definitiven Zahnersatzes als Reise- oder Ersatzprothese weiter genutzt werden (Abb. 14).



### Zweite Sitzung: Primärkronen auf Abutments

Abbildung 15 veranschaulicht die klinische Situation mit Gingivaformern. In der zweiten Sitzung in der Zahnarztpraxis erfolgte das definitive Verschrauben der individuellen Abutments entsprechend der Drehmomentangaben des Herstellers (Abb. 16). Das Zementieren der Primärkronen auf den Abutments sollte mit aufgesetzten Galvano-Sekundärkronen erfolgen (Abb. 17). Diese Vorgehensweise verhindert Zementreste auf der vollkeramischen Oberfläche der Primärkronen und damit folgenschwere Passungsungenauigkeiten des präzisen Keramik-Galvano-Doppelkronensystems (Abb. 18). Die Abbildung 18 zeigt die permanent zementierten Primärkronen. Nach Kontrolle der spannungsfreien Passung der Sekundärkronen im Tertiärgerüst wurden die Galvano-Sekundärkronen mit AGC Cem (Fa. Wieland

▲ Abb. 15 Klinische Situation mit Gingivaformern

▲ Abb. 16 Individualisierte Abutments, verschraubt

▲ Abb. 17 Das Zementieren der Primärkronen sollte mit aufgesetzten Galvano-Sekundärkronen erfolgen

▲ Abb. 18 Primärkronen, permanent zementiert

Dental) in der Tertiärstruktur verklebt. Wie in der Literatur hinlänglich beschrieben, garantiert diese Vorgehensweise nach Weigl die absolute Spannungsfreiheit der Gesamtkonstruktion und damit den Langzeiterfolg des implantatgetragenen Zahnersatzes (Abb. 19 und 20). Nach dem Verkleben erfolgten die einzeitige Unterfütterung





Abb. 19



Abb. 20

▲ **Abb. 19** Kontrolle der spannungsfreien Passung der Sekundärkronen im Tertiärgerüst

▲ **Abb. 20** Galvano-Sekundärkronen, in der Tertiärstruktur verklebt

der Gesamtkonstruktion und die Überabformung (Abb. 21).

Die Fertigstellung erfolgte mit dem Verblendsystem visio.lign (Fa. bredent). Zunächst werden die Verblendschalen entsprechend der ästhetischen und funktionellen Anforderungen mit Wachs aufgestellt. Danach werden die visio.lign-Verblendschalen mit einem transparenten und damit für die Lichthärtung geeigneten Vorwallsilikon fixiert (Abb. 22). Nachdem das Metallgerüst vorbehandelt und eine Konditionierung mit dem MKZ-Primer (Fa. bredent) erfolgt, ist es entsprechend opakisiert worden. Dabei wird die Schale zunächst mit dem Haftvermittler visio.link (Fa. bredent) konditioniert und dann mit dem modellationsfähigen Komposit verklebt (Abb. 23). Durch die Verbindung der Verblendschalen mit dem farblich abgestimmten Komposit-Zement combo.lign (Fa. bredent) entsteht eine ästhetisch anspruchsvolle, farbstabile und individuelle Verblendung.

Mit crea.lign-Dentin- und Transpamasen (Fa. bredent) werden die verklebten Verblendschalen im Folgenden zu einer Komposit-Vollverblendung komplettiert (Abb. 24). Durch ein Hintermalen ist es möglich, individuelle Merkmale wie Mamelons, ausgeprägte Rand-



Abb. 21

leisten, charakteristische Kauflächen oder Demineralisierungen umzusetzen. Das visio.lign-Konzept stellt ein ebenso praxisgerechtes wie funktionelles Verblendsystem dar. Auf Grund der natürlichen Form und Schichtgestaltung der Verblendschalen ist es dem Zahntechniker möglich, die Verblendung hochqualitativ und rationell herzustellen. Die Verblendungen zeichnen sich durch hohe Farbbeständigkeit und Plaqueresistenz sowie ein gutes Abrasionsverhalten aus. Der Haftverbund zum Tertiärgerüst ist hervorragend.

Im nächsten Schritt wurde nun die Wachsmodellation in rosa Autopolymerisat umgesetzt. Die Okklusalan-sicht zeigt die gnathologische Gestaltung der Seitenzahnverblendungen und die fertiggestellte Arbeit von basal (Abb. 25 und 26). Häufig müssen in der Im-

▲ **Abb. 21** Unterfütterung und Überabformung der Gesamtkonstruktion



▲ Abb. 22  
Fertigstellung mit visio.lign-Verblendsystem. Fixierung der Verblendschalen mit transparentem Vorwallsilikon.

▲ Abb. 23  
Weitere Ausarbeitung mit MKZ-Primer, combo-lign und visio.link

▲ Abb. 24  
Fertigstellung mit Komposit-Vollverblendung

▲ Abb. 25  
Umgesetzte Wachsmodellation in rosa Autopolymerisat

▲ Abb. 26 Fertiggestellte Teleskopbrücke von basal

▲ Abb. 27 Gingivagestaltung für einen natürlichen Gesamteindruck

plantatprothetik die durch Atrophie verloren gegangenen Hart- und Weichgewebe ersetzt werden. Um einen natürlichen Gesamteindruck zu erzielen, ist eine Gingivagestaltung unerlässlich (Abb. 27).



Abb. 28



Abb. 29

### Dritte Sitzung: Fertiggestellte Teleskopbrücke im Oberkiefer

Bereits in der dritten Sitzung konnte der behandelnde Zahnarzt die abnehmbare Brücke komplikationsfrei einsetzen. Das Bild zeigt die Okklusalan-sicht der Oberkiefer-Teleskopbrücke (Abb. 28 und 29). Die beschriebene Vorgehensweise garantiert eine sehr gute Ästhetik und Funktion des abnehmbaren Implantatzahnersatzes.

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass eine exakte computergestützte 3-D-Implantatplanung mit coDiagnostiX in Verbindung mit dem gonyX-Koordinatentisch zu einer erhöhten Vorhersagbarkeit der prothetischen Ergebnisse führt und damit ein zeitgemäßes Vorgehen gewährleistet. Das Team aus Chirurg, Prothetiker und Patient ermöglicht dem Zahntechniker die Gestaltung einer dauerhaften, sicheren implantat-

### ▲ Abb. 28 Abnehmbare Brücke in situ

prothetischen Rehabilitation. Die auf diese Weise vernetzten Fertigungswege sind die Basis für eine erfolgreiche Implantologie jetzt und in Zukunft. ■

### ▲ Abb. 29 Implantat- prothetische Rehabilitation in situ. Der Patient ist mit der sehr guten Ästhetik und Funktion des abnehmbaren Implantatzahnersatzes überaus zufrieden.

asse:



Ztm. Sebastian Schuldes, MSc  
Dentallabor Schuldes  
Johann-Sebastian-Bach-Straße 2  
99817 Eisenach  
www.zahn-neu.de

Nähere Angaben zum Autor finden Sie unter [www.dlonline.de/autoren](http://www.dlonline.de/autoren)



<http://bit.ly/SDHFsb>

### Literatur:

- [1] Kühl S, Zürcher S, Mahid T, Müller-Gerbl M, Filippi A, Cattin P.: Accuracy of full guided vs. half-guided implant surgery. Clin Oral Implants Res. 2012 May 3. doi: 10.1111/j.1600-0501.2012.02484.x. [Epub ahead of print];
- [2] Kühl S, Lambrecht, Th: Image guided surgery: Das coDiagnostiX-System. Dental Tribune Swiss Edition 2010.3: 17–19.
- [3] Clauß Th: Quintessenz Zahntechnik 2010;36(12):1618
- [4] Dental Kompakt – Das Jahrbuch 2012. Spitta Verlag GmbH & Co KG, Balingen.
- [5] Weigl P, Trimpou G, Lee JH, Arnold R, Krenz E: Galvano-Konusprothesen-Haftkraft, Behandlungsprotokoll, Biomechanik, Indikation (Stand 2010). [http://www.dental-balance.eu/sites/dental-balance.eu/files/content/download-artikel/Weigl\\_Manuskript\\_Galvanoprothesen\\_2010\(1\).pdf](http://www.dental-balance.eu/sites/dental-balance.eu/files/content/download-artikel/Weigl_Manuskript_Galvanoprothesen_2010(1).pdf), 08.01.2013.