

Juli 2025

## **Digitale Umsetzung einer Implantatarbeit - was geht schon digital?**

### **Virtuelle Probefahrt mit 17 Implantaten**

## **Digitale ästhetische und funktionelle Probefahrt in zwei Teilen**

ZTM Michael Weichenthal – ZT Christian Köppke – Dr. Thomas Kaiser

Viele Patienten wünschen sich, vor einer kostenintensiven prothetischen Versorgung genau zu wissen, wie das Ergebnis später aussehen und sich anfühlen wird. Mit der kunststoffgefrästen Probefahrt bietet sich nun die Möglichkeit, diesen Wunsch durch ein digitales Backward Planning-Verfahren zu erfüllen. Bereits vor der ersten Präparation kann der Patient seine zukünftige Versorgung hinsichtlich Form, Größe und Ästhetik sowohl funktionell als auch optisch testen. Dieser innovative Ansatz bedeutet für den Patienten nicht nur einen erheblichen Zeitvorteil: Sämtliche Anpassungen und Korrekturen werden während der Tragezeit am gefrästen Kunststoffprovisorium vorgenommen und fließen anschließend digital in die endgültige Versorgung ein. Möglich wird dies durch die digitale Durchgängigkeit, die als Basis für diesen außergewöhnlichen Fall diente. Dr. Thomas Kaiser, der zusammen mit seinem 65-jährigen Vater diesen Behandlungsweg wählte, legte großen Wert darauf, den Prozess weitestgehend digital zu gestalten. Die ästhetisch-funktionelle Probefahrt wurde dabei in enger Zusammenarbeit mit ZTM Michael Weichenthal und Christian Köppke (Zahnmanufaktur Hilden) umgesetzt.

Insuffizienter Zahnersatz kann langfristig nicht nur die Funktion, sondern auch die Lebensqualität von Patienten stark beeinträchtigen. In solchen Fällen ist eine vollständige Neuankfertigung häufig unumgänglich – insbesondere, wenn zusätzlich eine Bisshebung erforderlich ist. Diese komplexe Herausforderung erfordert eine enge Abstimmung zwischen Praxis und Labor, sowie ein klares prothetisches Konzept. Dr. Thomas Kaiser und die Zahntechniker von der Zahnmanufaktur Hilden zeigen, wie sie gemeinsam eine funktionelle und ästhetische Versorgung realisieren konnten. Das heißt, noch bevor die Behandlung beginnt, besteht der Plan, wie die Therapie ablaufen soll. In zwei Teilen wird der Fall des 65-jährigen Patienten beschrieben, der sich in der Praxis mit insuffizientem Zahnersatz und somit mit Bissproblemen vorstellte.

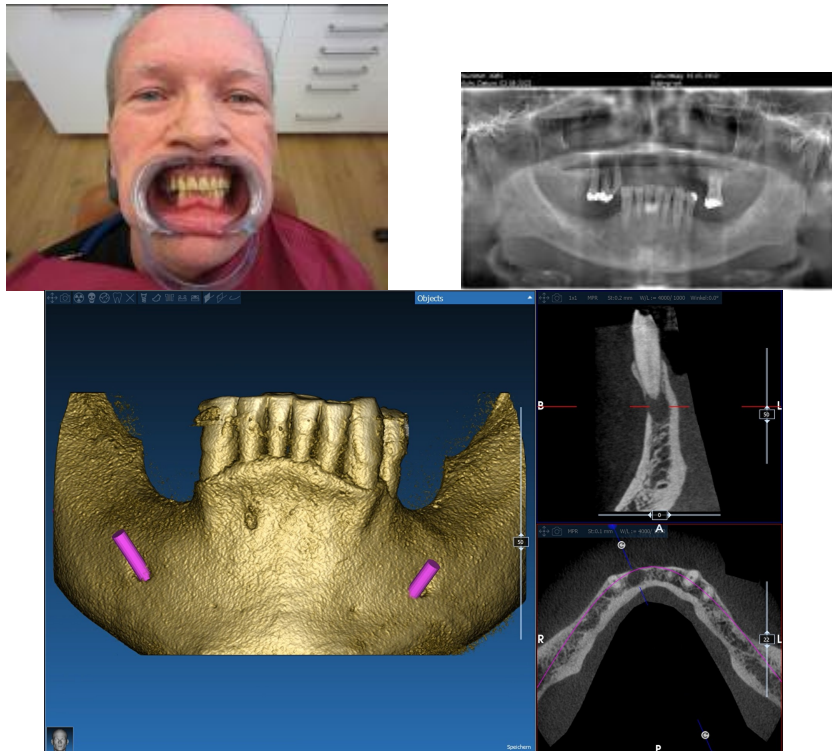


Abb. Ausgangssituation

### Klinischer Erstbefund

Der Patient hatte nun nach einer 14 Jahre dauernden Interimsphase den Mut gefasst, eine definitive Versorgung anzugehen. Er ist 65 Jahre alt, Nichtraucher und allgemeinanamnestisch ohne Besonderheiten.

Nach dem klinischen Erstbefund erfolgte zunächst der digitale Intraoralscan der Ausgangssituation, um eine präzise Basis für die weitere Behandlungsplanung inkl. digitaler 3D-Implantatplanung zu schaffen. Die Situation war für das Backward Planning noch nicht ausreichend.

In einem ersten Schritt wurde die Extraktion aller Zähne und Socket Preservation, sowie die Reduktion des Knochens in der Unterkieferfront geplant, um ausreichend Platz für die Prothetik zu schaffen. Anschließend wurde der Patient mit einer Interimsprothese versorgt. Diese wurde circa 3 Monate nach Extraktion mittels Double-Scan Technik mit dem DVT digitalisiert und diente in der Implantatplanung als Orientierung für die definitiven Implantat Positionen. Hierzu wird die Prothese bei Bedarf mit einem Silikon unterfüttert und mit Scan-Marker-Kugeln versehen. Zunächst wird die Prothese und anschließend der Patient mit eingesetzter Prothese geröntgt. Das Matching geschieht dann über die Erkennung der röntgenopaken Kugeln. Die temporär unterfütterte Prothese dient dann als Basis für die schleimhautgetragene 3D gedruckte Bohrschablone, welche zusätzlich mit Pins fixiert wird.

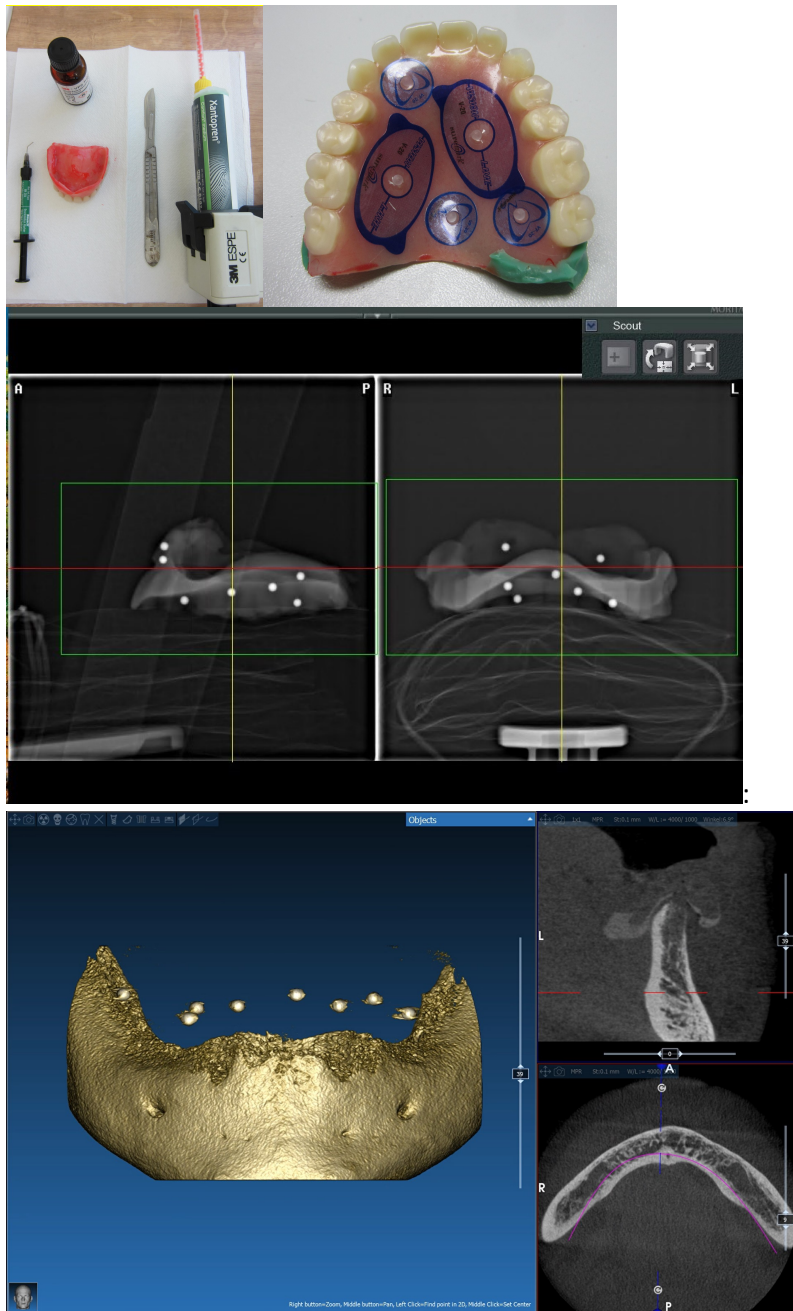


Abb. DVT mit unterfütterter Interimsprothese



Abb. Der Patient mit dem Provisorium direkt nach der Zahnentfernung.



Abb. 3D-navigierte Planung der Implantate für den Unterkiefer mit der Versorgung mit 17 Implantaten. Letzte Abbildung: OP-Schablone

Im nächsten Schritt erfolgte die digitale prothetische Planung der definitiven Versorgung: vorgesehen war ein implantatgetragener Zahnersatz, herausnehmbar konzipiert für eine komfortable und hygienische Handhabung. Dabei standen unterschiedliche Halteelemente zur Auswahl – unter anderem ein Stegdesign, Teleskopkronen bzw. eine Konuskronenlösung. Die Auswahl erfolgte individuell, basierend auf den anatomischen Voraussetzungen, der Implantatposition sowie den funktionellen Anforderungen. Ziel war stets eine langzeitstabile, patientenfreundliche Versorgung, die sich harmonisch in Funktion und Ästhetik einfügt.

Basierend auf den vorliegenden funktionellen und ästhetischen Parametern wurde die Bisshebung virtuell umgesetzt und die neue vertikale Dimension am Bildschirm simuliert. Im Anschluss daran erfolgte das Design der provisorischen Versorgung als ästhetische und funktionelle Probefahrt, welches sowohl zur funktionellen Erprobung als auch zur ästhetischen Vorschau diente.

Die daraus generierten 3D-gedruckten Provisorien ermöglichten eine sichere Evaluierung im Patientenmund – ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur finalen Versorgung. Nach dem Einsetzen der ersten ästhetischen Anprobe wurde die Situation im Patientenmund nochmals genau evaluiert. Die Anprobe diente nicht nur der Beurteilung von Form, Stellung und Farbe der Zähne, sondern auch der Überprüfung der Funktion in der neuen Bisslage. Die digitale Vorplanung bestätigte sich dabei weitgehend, jedoch zeigte sich in der klinischen Situation die Notwendigkeit einer kaudalen Verlagerung der Bissebene, um eine harmonische Okklusion und funktionelle Stabilität zu gewährleisten. Diese Erkenntnis konnte direkt in das digitale Implantat-Design einfließen und wurde im weiteren Verlauf konsequent umgesetzt. Durch die frühzeitige Kontrolle in der provisorischen Phase wurde somit eine sichere Grundlage für die finale Versorgung geschaffen. Um die gewonnenen Erkenntnisse präzise zu dokumentieren und gegebenenfalls digital weiterzuverarbeiten, erfolgte ein Intraoral-Scan der Ästhetikanprobe. Dieser diente als Grundlage für die finale Ausarbeitung und ermöglichte dem Zahntechniker eine gezielte, patientenindividuelle Anpassung auf Basis realer klinischer Daten.

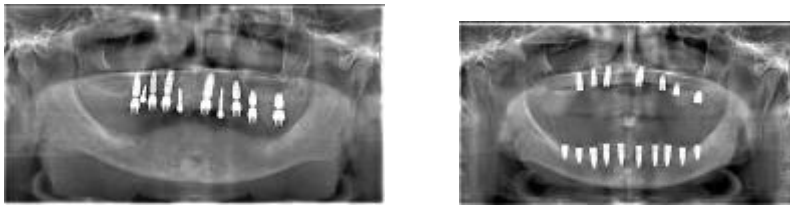


Abb. Versorgung mit 17 Implantaten!

Es erfolgte die Versorgung mit insgesamt 17 Implantaten, davon setzte der Autor sieben im Oberkiefer und zehn Implantate (Camlog Conelog Progressive Line) im Unterkiefer. Die Einheilphase betrug mindestens vier Monate.



Abb. Freigelegte Implantate



Abb. Implantat Scan Screenshot



Der Scan der Mundsituation erfolgte präzise mithilfe von Scanbodys auf den Implantaten. So konnte die Implantatposition digital exakt erfasst und die Basis für die weitere prothetische Versorgung geschaffen werden.



Abb. Try-In des kunststoffgefrästen Provisoriums mit Prüfung der Bisslage. Das Ergebnis stellte sich für den Patienten hinsichtlich der Bisslage und Ästhetik noch nicht optimal dar.

Die Daten wurden an das Labor übermittelt, in dem das Provisorium mit Originalzahnformen (Candulor Physiostar NFC OK FZ 884, UK FZ 996, SZ Bonartic II 06) zum Try-In in Kunststoff gefräst wurde. Beim Try-In wurde die geplante Versorgung intraoral eingesetzt, um Passung, Ästhetik und vor allem die korrekte Bisslage zu überprüfen. Während dieser ersten Probefahrt stellte sich heraus, dass sich die Okklusion und Ästhetik der Zähne für den Patienten nicht optimal darstellte. Der Autor entschied sich zu einer erneuten Herstellung der Bissnahme. Durch die gezielte Kontrolle konnten somit frühzeitig funktionelle Feinabstimmungen vorgenommen und die Grundlage für ein stabiles und komfortables Endergebnis geschaffen werden.



Abb. Neues Try-In mit gefräster Anprobe

Die Bisslage, Ästhetik und Funktion waren nun aus Sicht des Patienten optimal eingestellt. Zusätzlich ermöglichten Vorwälle eine gezielte Kontrolle der Platzverhältnisse für die finale Ausarbeitung der Versorgung.

## Teil 2

### Anfertigung der Primärteile

Bis zu diesem Behandlungszeitpunkt wurden alle Schritte digital vorgeplant und gefertigt. Die Planung der definitiven Versorgung erfolgte in enger Abstimmung mit dem Zahntechniker. Dabei wurde besonderer Wert auf die individuellen Platzverhältnisse gelegt, um eine funktionell und ästhetisch optimale Lösung zu realisieren. Die zahntechnische Ausführung wurde daher als konische Verbindung mit insgesamt sieben Innenteleskopen im Oberkiefer und neun Innenteleskopen im Unterkiefer konzipiert, um maximale Stabilität und Passgenauigkeit zu gewährleisten. Die konische Struktur wurde digital konstruiert und präzise aus CAM-Titanrohlingen des Conelog-Systems gefräst. Für eine optimale Passung erfolgte anschließend ein analoges Nachfräsen am Parallelfräsgerät mit einem Konuswinkel von 2°, ergänzt durch eine vestibuläre Rille zur besseren Orientierung. Die finale Kontrolle der Passform und Platzverhältnisse wurde mithilfe einer gefrästen PMMA-Schiene durchgeführt.



Abb. Konische Verbindung mit insgesamt sieben Innenteleskopen im Oberkiefer und neun Innenteleskopen im Unterkiefer



Abb. Anprobe der Innenteleskope mithilfe einer gefrästen PMMA-Schiene zur Passungskontrolle

Die gefräste PMMA-Schiene gewährleistet eine präzise Überprüfung in echter Nulllage – vollständig spannungsfrei. Dank der passgenauen Lagerung ausschließlich auf den Teleskopen kommt es zu keinerlei Verdrehungen der Innenteile. Die Konstruktion schließt spaltfrei und ohne jegliche Kompression ab.

### Anfertigung der Sekundärteile

Nach der Primärteil-Anprobe wurden die Konuskappen digital konstruiert und aus dem Fräsmaterial Sintron (Amann-Girrbach) gefertigt. Diese wurden manuell aufgepasst. Danach folgte ein Modellscan der Sekundärteile für die Tertiärkonstruktion.

### Anfertigung der Tertiärkonstruktion

Die Tertiärkonstruktion wurde ebenfalls aus Sintron gefertigt und bewusst als Minimaldesign konzipiert – möglichst leicht und schlank, dabei aber funktional stabil. Auch sie wurde konisch umgesetzt, um einen optimalen Übergang zur gefrästen Kunststoffbasis zu gewährleisten und ausreichend Platz zu schaffen. Die Tertiärkonstruktion verfügte über eine gezielte Spielpassung auf den Konuskappen, sodass ein definierter Klebspalt entsteht. Dieser ist entscheidend für eine sichere und dauerhafte Befestigung. Darüber wurde für die finale Ästhetik- und Funktionskontrolle das 3. TryIn im 3D-Druckverfahren hergestellt.

Das Verkleben der Primär- mit der Sekundärkonstruktion erfolgte direkt im Mund, um eine spannungsfreie und passgenaue Eingliederung der Versorgung sicherzustellen. Nach dem Verkleben wurde das 3. TryIn aufgesetzt und final kontrolliert. Diese Daten dienen sowohl der Qualitätssicherung als auch der weiteren prothetischen Planung und Fertigung. Der Vorteil, dass die TryIns in Originalzahnformen gestaltet waren, zahlt sich für die Fertigstellung der Arbeit nun aus.



Abb. Aufgestecktes Tertiärkonstruktionsdesign, basal für die Metallbasis ausgespart, im Mund für die Okklusionsprüfung, damit eine spannungsfreie und passgenaue Eingliederung der Versorgung sichergestellt werden kann.



Im Rahmen der ursprünglich geplanten digitalen Fertigung sollten auch die Gingiva und Zähne präzise gefräst und anschließend auf die Tertiärkonstruktion aufgesetzt sowie anpolymerisiert werden. Es stellte sich heraus, dass diese Vorgehensweise nicht realisierbar war. Aufgrund der Materialeigenschaften und der Belastungen während des Fräsprozesses bestand eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass die Kunststoffanteile in der Fräsmaschine brechen würden. Das hat sich nicht als Nachteil herausgestellt, denn die manuelle Fertigung ist hinsichtlich der Erfüllung der individuellen hohen Ästhetik unseres Erachtens der digitalen Fertigung überlegen. Daher wurde hier auf eine bewährte manuelle Vorgehensweise zurückgegriffen: Die Zähne und die Gingiva wurden anhand der Vorwälle aus den TryIn-Proben sorgfältig manuell aufgebaut und fertiggestellt. Dabei kam ein klassisches Duplikatmodell aus Gips zum Einsatz, das eine präzise und schonende Verarbeitung ermöglichte.



Abb. Modelle: Neben digitaler Fertigung ist ein analoges Modellmanagement zur Qualitätssicherung der Einzelschritte wichtig.

Für das Team stellte die digitale Umsetzung dieser komplexen Implantatversorgung zunächst eine experimentelle Prozesskette mit einer wertvollen Lernkurve dar, die künftig deutlich effizientere Abläufe ermöglicht. Basierend auf den gewonnenen Erfahrungen lässt sich nun gezielt auf einzelne Modelle verzichten, ohne die Präzision oder Prozesssicherheit zu beeinträchtigen.

**Fazit:** Dieses Vorgehen zeigt, dass neben modernster digitaler Technologien die Kombination aus digitaler und klassischer Zahntechnik oft die beste Lösung darstellt, um hohe Qualität und Sicherheit in der Fertigung zu gewährleisten. Die ästhetisch-funktionelle Probefahrt mit Backward Planning und digitaler Umsetzung ist ein perfektes Beispiel für die digitale Zukunft der patientenorientierten Zahntechnik. Für den Zahnarzt ergab sich aus der engen Zusammenarbeit mit der Zahnmanufaktur von der Planung bis zur Eingliederung der Arbeit ein großer Zugewinn an Sicherheit und Vorhersagbarkeit. So konnten die digitalen Schritte jederzeit gemeinsam online am Bildschirm besprochen werden.



Abb. Fertige herausnehmbare Versorgungen mit Tertiärstruktur



Abb. Überglücklicher Patient, der jetzt wieder kraftvoll in's Brötchen beißen kann.

13.339 Zeichen

Bildrechte: ©Dr. Kaiser, Zahnmanufaktur Hilden

### Autoren:

#### **ZTM Michael Weichenthal**



Michael Weichenthal ist Zahntechnikermeister und leitet die Zahnmanufaktur Hilden GmbH seit 2012. Unter seiner Führung fertigt das Unternehmen sowohl digitale als auch analoge Zahntechnik auf höchstem Niveau. Das Labor bietet eine Kombination aus handwerklicher Präzision und moderner Technik, einschließlich CAD/CAM- und 3D-Drucktechnologien. Er hat gemeinsam mit Christian Köppke die ästhetische und funktionelle Probefahrt auf digitaler Basis konzipiert, die es ermöglicht, Patienten vorab die Möglichkeit zu geben, ihre zukünftige Versorgung hinsichtlich Form, Größe und Aussehen zu testen.

#### **Dr. Thomas Kaiser**



Dr. Thomas Kaiser ist niedergelassener Zahnarzt mit dem Schwerpunkt auf hochwertige Prothetik und ästhetische Zahnheilkunde. In seiner täglichen Praxis verbindet er handwerkliches Können mit digitalen Workflows – immer mit dem Ziel, funktionale und ästhetische Spitzenleistungen für seine Patientinnen und Patienten zu erzielen. Nach seinem Zahnmedizinstudium an der Universität Düsseldorf sammelte Dr. Kaiser umfassende Erfahrungen in verschiedenen chirurgisch und prothetisch ausgerichteten Praxen. 2017 gründete er seine eigene Praxis, die heute als moderne Anlaufstelle für ganzheitliche Zahnmedizin gilt. Kontinuierliche Fortbildungen und der Blick für technische Innovationen prägen seinen beruflichen Weg bis heute.

#### **ZT Christian Köppke**



Christian Köppke beschäftigt sich seit Ende seiner Ausbildung zum Zahntechniker in der Zahnmanufaktur Hilden Anfang 2016 mit der Digitalisierung in der Dentaltechnik. Er setzte im Labor analoge herkömmliche Prozesse in die digitale Zahntechnik um. Und damit verbunden die großen Vorteile der CAD/CAM-Technologie wie hohe Präzision, Reproduzierbarkeit, ästhetisch hochwertige Ergebnisse und eine immense Arbeitserleichterung. Gemeinsam mit Michael Weichenthal hat er das Konzept der ästhetischen und funktionellen Probefahrt entwickelt. Gebürtig stammt Christian Köppke aus Halle und ist seit zwölf Jahren bei der Zahnmanufaktur tätig.

## Kontaktanschrift:

die *Zahn*manufaktur

### Die Zahnmanufaktur Hilden GmbH

Michael Weichenthal  
Hofstraße 64 Gebäude 13 b  
40723 Hilden  
Fon: 02103 258980

[www.zahnmanufaktur-hilden.de](http://www.zahnmanufaktur-hilden.de)  
[info@zahnmanufaktur-hilden.de](mailto:info@zahnmanufaktur-hilden.de)



[facebook.com/ ZMHilden/](https://facebook.com/ZMHilden/)



[instagram.comntal](https://instagram.com/comntal)

## Pressekontakt



Nordquadrat PR + Marketing  
Claudia Gabbert  
Gilcherweg 64 a

D-22393 Hamburg  
Fon: 040/600 13 788  
Mobil: 0174/465 37 23

Mail: [c.gabbert@nordquadrat.de](mailto:c.gabbert@nordquadrat.de)



[facebook.com/Nordquadrat](https://facebook.com/Nordquadrat)



[instagram.com/nordquadrat](https://instagram.com/nordquadrat)