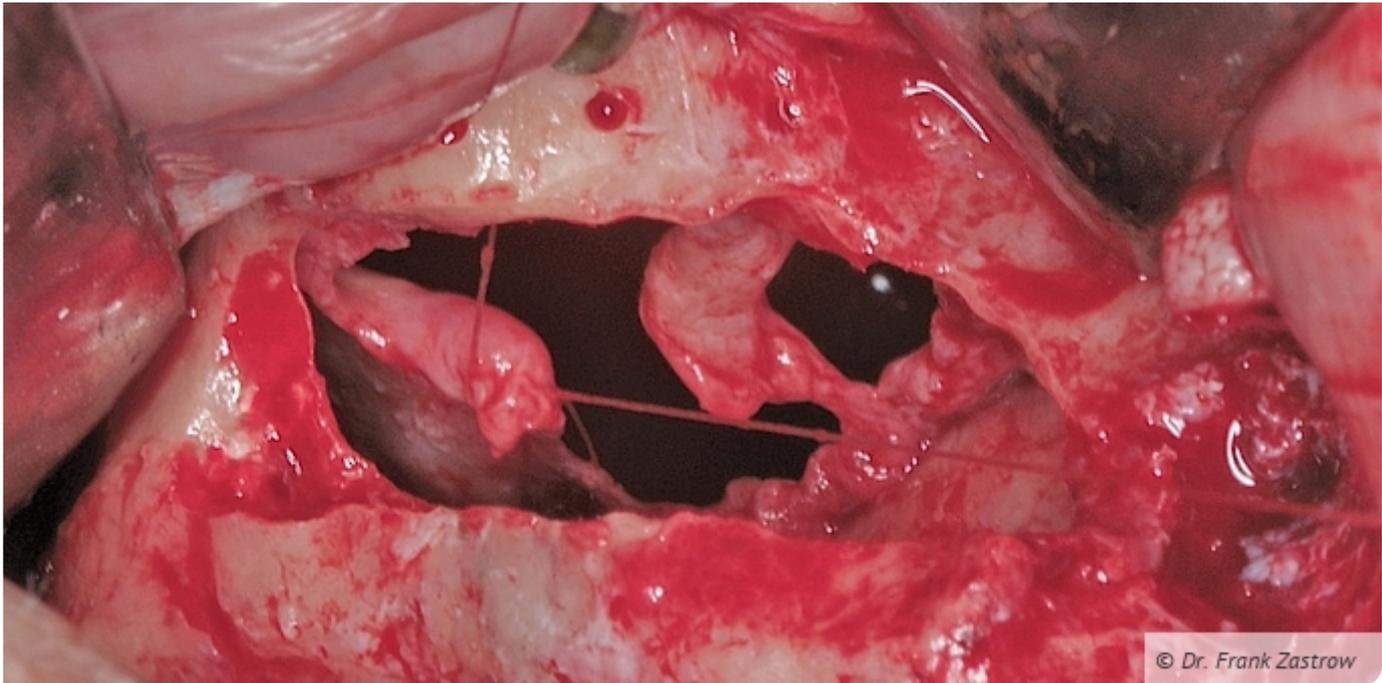


Die Rehabilitation des atrophierten Ober- und Unterkiefers

27.02.2019 - [Dr. Frank Zastrow \(/infothek/autorenverzeichnis.html?tx_spidirectory_pi2\[author\]=8737\)](#).



Die Perforation wird mittels 6-0 resorbierbarer Naht verschlossen.

Die implantologische Versorgung von Patienten mit potentiell zahnlosem Oberkiefer und parodontologischer Vorgeschichte stellt in der Praxis eine große Herausforderung dar. Zum einen muss klinisch mit einem reduzierten Knochenangebot durch die im Laufe der Zeit fortgeschrittene Pneumatisierung des Oberkiefers gerechnet werden, zum anderen besteht eine Prädisposition der Patienten zur Entwicklung einer Periimplantitis, da die eine Parodontopathie auslösenden Keime auch ursächlich für die Ausbildung einer Periimplantitis sein können [1,10-12].

Bei einer ungenügenden Restknochenhöhe im Oberkiefer- Seitenzahnbereich ist häufig eine Sinusbodenelevation indiziert, um die Implantate primärstabil und sicher im Knochen verankern zu können [9,3]. Im vorliegenden Fallbeispiel erfolgte die Sinusliftaugmentation nach der sogenannten Schichttechnik (nach Prof. Khoury) – einer chirurgischen Kombination von Knochenersatzmaterial und der Applikation partikulierter autologer Knochenspäne in Schichten [6,7]. Die Prävention einer möglichen Periimplantitis nach voraus gegangener Parodontitis besteht zunächst in der Beseitigung sämtlicher Konkremete und der Schaffung einer optimalen Hygienefähigkeit der verbleibenden Restzähne und des Zahnersatzes. Darüber hinaus muss in einer ausreichend langen Vorbehandlungszeit die Compliance zur adäquaten Mundhygiene des Patienten sichergestellt werden. Dies ist eine *conditio sine qua non* zur Entscheidung für eine Implantat getragene Versorgung. In diesem Fall wurde eine herausnehmbare Implantatversorgung gewählt, um eine bessere Reinigungsmöglichkeit zu ermöglichen [4].

Zielsetzung

Ziel ist es, ein langzeitstabiles und ästhetisch zufriedenstellendes Ergebnis für den Patienten zu erzielen. Der folgende Fallbericht beschreibt die Möglichkeit der Herstellung einer „herausnehmbaren Brücke“ in Form einer Steg-Riegel-Konstruktion auf Implantaten. Ein Vorteil dieser Versorgungsform ist die Kombination ausgezeichneter Hygienefähigkeit mit einer guten Phonetik – ein Punkt, der häufig erst Beachtung findet, wenn die Phonetik nach Eingliederung des definitiven Zahnersatzes eingeschränkt ist.

Anamnese und Ausgangssituation

Der vorliegende Fall beschreibt die orale Rehabilitation einer 75 Jahre alten Patientin im Oberkiefer (Abb. 1). Die Restzähne im Oberkiefer wiesen aufgrund einer jahrelang bestehenden parodontalen Vorerkrankung die Lockerungsgrade 2 und 3 auf und waren nicht mehr erhaltungsfähig (Abb. 2). Die Patientin wünschte sich einen ästhetisch hochwertigen Zahnersatz und eine langzeitstabile Lösung. Die Versorgung des Unterkiefers wurde im Rahmen der ganzheitlichen Sanierung von uns ebenfalls geplant und erfolgte in Form eines festsitzenden verschraubten und Implantat getragenen Zahnersatzes.



Abb. 1: Ausgangszustand mit diversen nicht erhaltungswürdigen Zähnen in Ober- und Unterkiefer.



Abb. 2: OPG zeigt Zustand nach Sanierung und Entfernung der parodontal geschädigten Zähne.

Planung und Vorbehandlung

Aufgrund der jahrelang bestehenden Parodontitis hatte sich ein ausgeprägtes Knochendefizit im Oberkiefer ausgebildet, das umfangreiche Knochenaufbaumaßnahmen in vertikaler Dimension notwendig machte, um Implantate setzen zu können. Um dem Wunsch der Patientin nach festen Zähnen und einer – gerade wegen der vorausgegangenen Parodontitis – besonders wichtigen Hygienefähigkeit bei bestmöglichem ästhetischem Ergebnis zu genügen, entschieden wir uns für eine Implantat getragene, bedingt herausnehmbare Steg-Riegel-Konstruktion. Alternativ wäre auch eine Teleskopversorgung in Betracht gekommen, mit der ebenfalls eine gute Hygienefähigkeit gewährleistet ist. In Verbindung mit umfangreichen Knochenaugmentationen sehen wir bei der primären Verblockung einer Stegversorgung, gegenüber der sekundären Verblockung mit Teleskopen, langzeitprognostische Vorteile aufgrund der günstigeren Kraftverteilung.



Abb. 3: Intraorale Situation.



Abb. 4: Der intraorale Zustand des zahnlosen Oberkiefers.

Die Primärverblockung der Implantate gewährleistet eine optimale funktionelle Kraftübertragung. Die Verriegelung der „herausnehmbaren Brücke“ gibt dem Patienten ein sicheres Gefühl und verhindert Abzugskräfte bei eckzahngeführtem Zahnersatz und damit Mikrobewegungen, die später zu einem Friktionsverlust der Arbeit führen könnten. Außerdem kann die psychologische Herausforderung, einen „herausnehmbaren Zahnersatz“ zu tragen, durch die in die Arbeit integrierten Riegel minimiert werden [8].

Wichtig sind bei dieser Art der Versorgung die exakte Planung der Behandlungsschritte und eine ideale Zusammenarbeit zwischen dem Implantologen, dem Prothetiker und dem Labor. Im vorliegenden Fall fiel die Wahl auf einen im CAD/CAM-Verfahren industriell gefrästen Steg, da dieser bei sorgfältiger Übertragung der Mundsituation auf die Arbeitsmodelle mittels Abformung und Bissregistrierung eine präzise Passung und einen spannungsfreien Sitz gewährleistet. Mit Hilfe der CAD/CAM-Technologie haben wir die Möglichkeit, dem Patienten eine äußerst präzise und langzeitstabile prothetische Lösung anzubieten und dennoch die Kosten in einem überschaubaren Rahmen zu halten.

Die präimplantologische Behandlung bestand in der Sanierung insuffizienter konservierender Versorgungen und einer Parodontalbehandlung, um mögliche Infektionsquellen am Restzahnbestand zu entfernen. Die Extraktion der nicht erhaltungsfähigen Zähne erfolgte acht Wochen vor der geplanten Implantation und Augmentation. Während der gesamten Behandlungsdauer von sechs Monaten trug die Patientin eine weichbleibend unterfütterte Totalprothese im Oberkiefer und ein festsitzendes Provisorium auf den vier verbliebenen Zähnen im Unterkiefer.

Chirurgische Maßnahmen

Der chirurgische Behandlungsteil bestand aus zwei Eingriffen. Im ersten Eingriff wurden die augmentativen Maßnahmen im Oberkiefer vorgenommen. Es wurde im Oberkiefer beidseitig eine Sinusbodenelevation durchgeführt (Abb. 5).

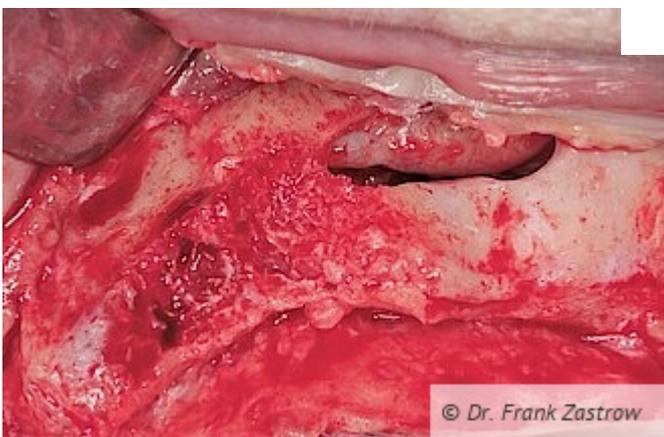


Abb. 5: Ausgangssituation Oberkiefer links und externe Sinuselevation.

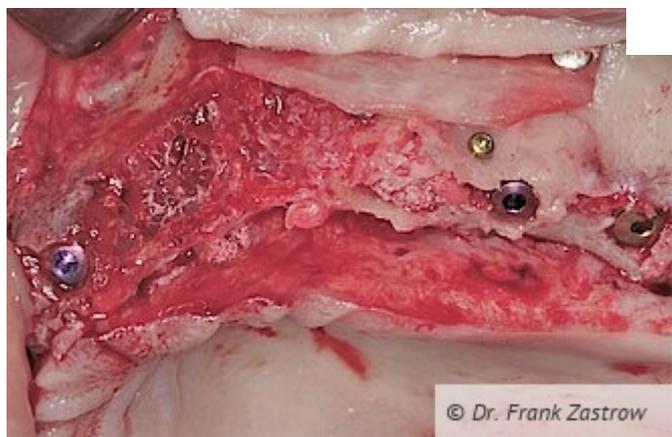


Abb. 6: Zustand nach Sinuselevation, laterale Augmentation mittels des gewonnenen Sinusfensters und Implantatinsertion.

Im Oberkiefer links diente das im Rahmen der Sinuselevation gewonnene Knochenfenster zur späteren Augmentation eines lateralen Defizits regio 25-26 (Astra EV, Dentsply Sirona) (Abb. 6).

Sinusaugmentation mittels der sogenannten Schichttechnik

In einer sogenannten Schichttechnik werden hierbei im kaudalen Bereich autologe Knochenpartikel eingebracht, so dass die Implantate später etwa 10 mm im Eigenknochen stehen. Im kranialen Bereich wird eine Schicht Knochenersatzmaterial eingebracht. Diese dünne Schicht Biomaterial schützt vor Resorptionen durch den Druck in der Kieferhöhle. Das Konzept dient der Verkürzung der Behandlungszeit, so dass die Implantate schon nach einem früheren Zeitpunkt belastet werden können. Die Belastung der Implantate ist nach dem hier vorgestellten Konzept bereits nach drei bis vier Monaten möglich im Vergleich zu 7 - 8,5 Monaten beim Einsatz von reinem Ersatzmaterial und gleichzeitiger geringer Restknochenhöhe [13]. Die Abdeckung des Sinusfensters erfolgte mit einer resorbierbaren Membran.

Komplikationsmanagement – Perforation der Schneider'schen Membran im Rahmen der Sinuselevation

Im Rahmen der Sinuselevation im rechten Oberkiefer kam es zu einer spontanen Perforation der Schneider'schen Membran im mesialen Bereich, die auf eine in diesem Bereich lokalisierte Mukozele zurückzuführen war (Abb. 7).

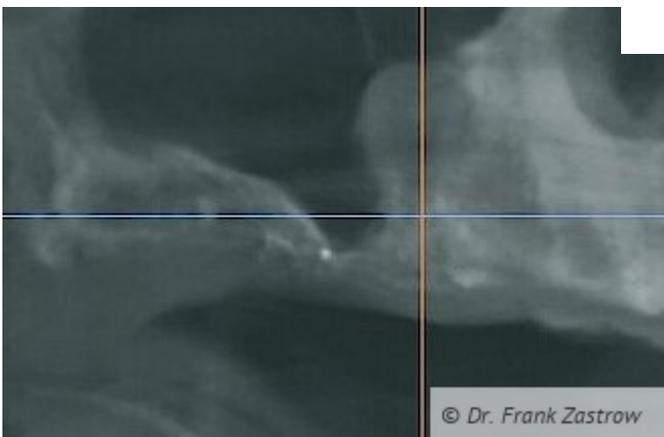


Abb. 7: Auf der DVT-Aufnahme kann man die polypöse Veränderung erkennen, die eine Mukozele vermuten lässt.

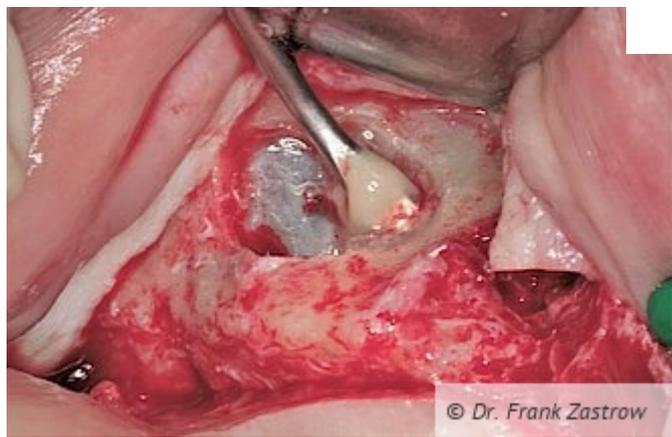


Abb. 8: Inhalt der Mukozele wird durch die perforierte Schneider'sche Membran aus der Kieferhöhle entfernt.

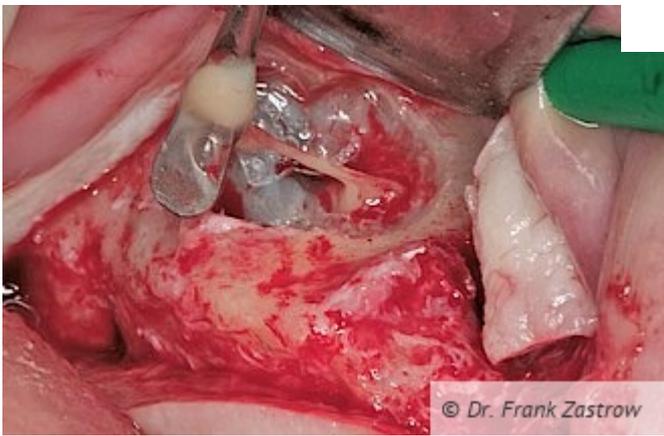


Abb. 9: Entfernung der Mukozele.

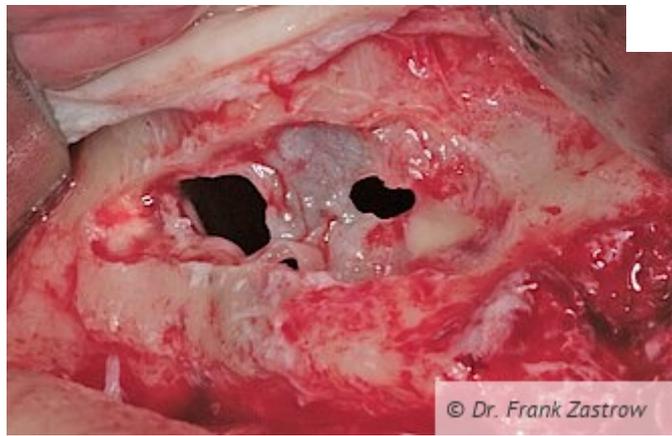


Abb. 10: Es zeigt sich neben der ersten – von der Mukozele resultierenden Perforation – eine weitere Perforation.

Nach der spontanen Perforation der Schneider'schen Membran wurde die Mukozele abgesaugt (Abb. 8 bis 10).

Das Komplikationsmanagement sieht in einem solchen Fall vor, erst die Elevation der Schneider'schen Membran weiterzuführen, bevor man die Perforation sicher verschließen kann. Dazu wird die Membran bis zum Tuber maxillaris und bis zur palatinalen Wandung großflächig angehoben. Dies hat den Vorteil, dass die Spannung in der Schneider'schen Membran reduziert wird. Außerdem wird dadurch die Möglichkeit für eine gute Regeneration geschaffen, da nur durch die Exposition der Knochenwänden von dort auch die Regeneration ausgehen kann.

Durch die mittlerweile vergrößerte Perforation gestaltete sich der Verschluss derselbigen etwas komplizierter. Als Nahtmaterial sollte eine atraumatische Nadel (runder Querschnitt) verwendet werden. Es erfolgte in diesem Fall die Naht mittels einer resorbierbaren Naht mit der Dicke 6-0 (Serafit, Serag&Wiessner) (Abb. 12).

Der Einsatz eines Nadelhalters gestaltet sich innerhalb des Sinus schwer, daher können stattdessen auch zwei anatomische Pinzetten herangezogen werden.

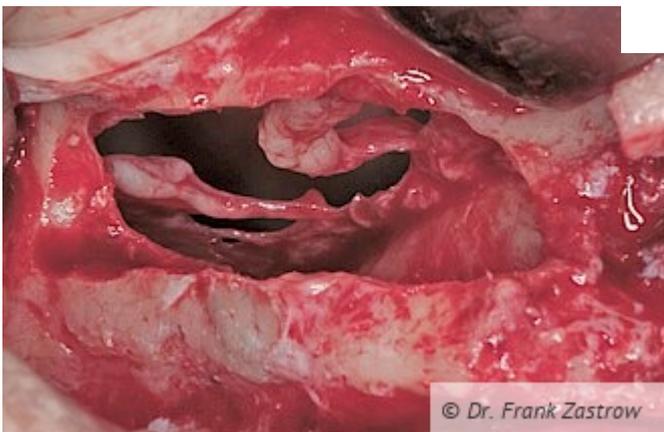


Abb. 11: Die Perforation nach vollständiger Elevation der Schneider'schen Membran, so dass die Membran von selbst „oben stehen“ bleibt.

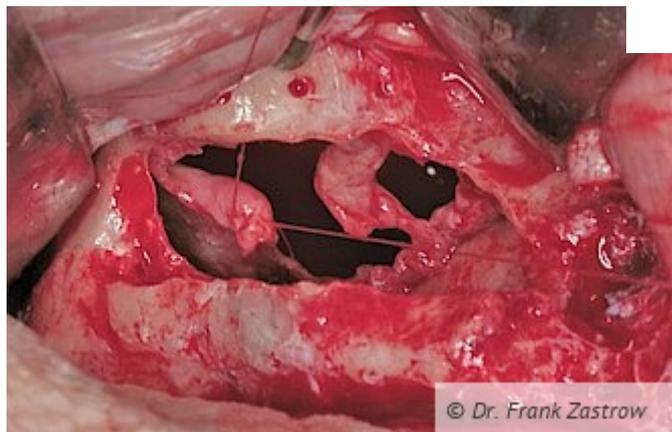


Abb. 12: Die Perforation wird mittels 6-0 resorbierbarer Naht verschlossen.



Abb. 13: Die Einlage einer Kollagenmembran.

Im vorgestellten Fall war es nicht möglich, die Perforation komplett rein mit Nähten zu verschließen, weswegen die zusätzliche Applikation einer Membran erfolgte (Abb. 13). Nichtsdestotrotz war der vorhergehende teilweise Verschluss der Perforation mittels Naht sinnvoll, da dadurch das Risiko einer Dislokation der Membran in die Kieferhöhle reduziert wurde.

Das Vernähen der Perforation führt dazu, dass die Nähte die Öffnung zur Kieferhöhle überspannen und damit die Kollagenmembran wie auf einem „Spinnennetz“ aufgelagert werden kann.

Es folgt die Fixierung der Kollagenmembran mittels kleiner in der bukkalen Kieferhöhlenwand angebrachter Perforationen (Abb. 14).

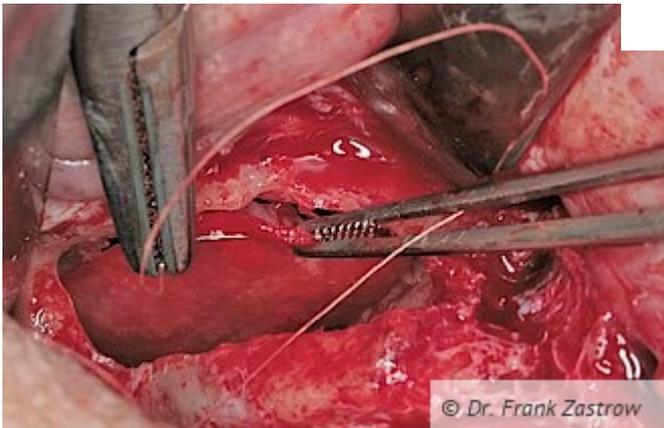


Abb. 14: Fixierung der Membran mittels kleiner Perforationen.

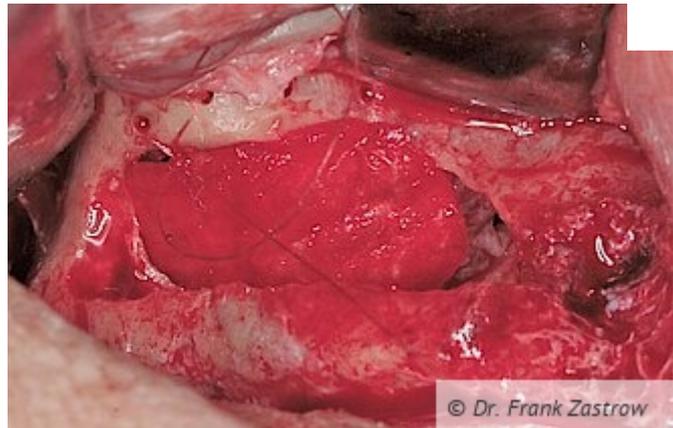
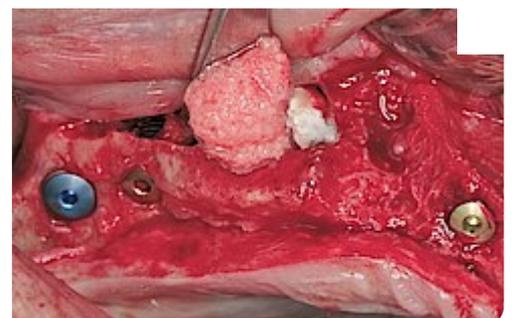


Abb. 15: Die vollständig lagestabil fixierte Kollagenmembran.

Die Stabilisierung der Membran erfolgte ebenfalls über Nähte. Dazu wurde die bukkale Knochenwand an vier Stellen mit einem feinen Bohrer perforiert und die Membran dort angenäht. Dies hatte zum Ergebnis, dass zum Ende des Eingriffs kaum mehr Spalten von der Kieferhöhle zum geschaffenen Hohlraum bestanden, was das Risiko einer Kieferhöhleninfektion, vor allem nach Einlagerung des Knochenersatzmaterials (Symbios, Dentsply Sirona) reduzierte (Abb. 15).

Entsprechend des Prinzips der „Schichttechnik“ erfolgt die Applikation von Ersatzmaterial und Eigenknochen(partikeln) in Schichten und wird nicht zusammengemischt. Dabei erfolgt die Applikation des Ersatzmaterials kranial, um eine Resorption durch den Druck in der Kieferhöhle auf den aufgebauten Knochen zu reduzieren. Im krestalen Bereich erfolgt die Applikation von rein



autologen Knochenpartikeln (Abb. 16), um eine schnellere Einheilzeit und ein sicheres Ergebnis zu erreichen.

Abb. 16: Im krestalen Bereich erfolgt die Applikation von autologen Knochenpartikeln nach den Prinzipien der Schichttechnik (nach Prof. Khoury).
© Dr. Frank Zastrow

Implantatinsertion und Freilegung

Im Rahmen dieses ersten Eingriffs konnten aufgrund des nun ausreichenden Knochenvolumens und ausreichender Primärstabilität bereits alle Implantate gesetzt werden (Astra EV DENTSPLY Sirona) (Abb. 17).

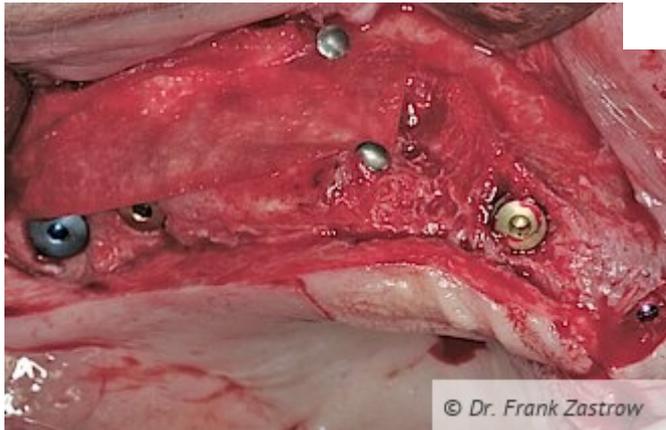


Abb. 17: Zustand nach erfolgreicher Sinuselevation und simultaner Implantatinsertion.

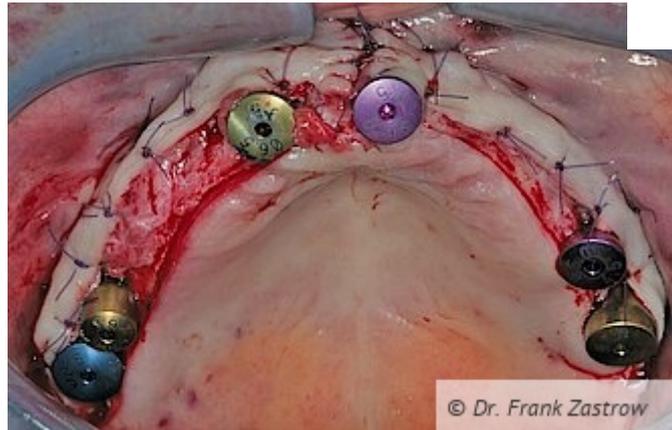


Abb. 18: Die Freilegung erfolgte mittels eines beidseitig durchgeführten apikalen Verschiebelappens.

Den letzten chirurgischen Behandlungsschritt stellte die Freilegung der Implantate und Versorgung mit Gingivaformern dar. In diesem Fall wurde ein apikaler Verschiebelappen [5] präpariert, um den ursprünglichen anatomischen Verlauf der mukogingivalen Grenze wieder herzustellen und einstrahlende Bänder im periimplantären Bereich zu vermeiden (Abb. 18).

Abformung und Modellherstellung

Nach vollständiger Abheilung und Anbringen der Repositions-Übertragungsaufbauten konnten die Implantate im Sinne einer Primärabformung mittels eines konfektionierten Löffels geschlossen abgeformt werden.

Die Abformung wurde mit einem Polyethermaterial (Impregum, 3M ESPE, Seefeld) ausgeführt, welches sich durch eine sehr gute Formstabilität und gute Rückstellfähigkeit bei kurzer Abbindezeit auszeichnet. Im Labor wurde aus diesen Unterlagen ein Meistermodell mit Gingivamaske hergestellt und eine erste Zahnaufstellung angefertigt (Abb. 19).

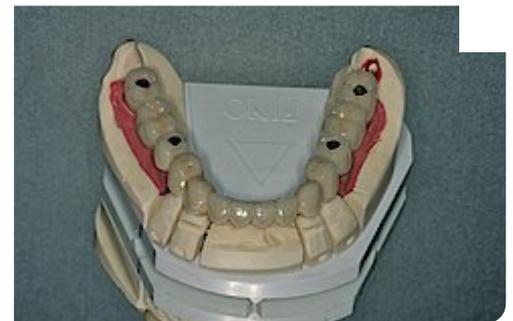


Abb. 19: Der festsitzende Zahnersatz für den Unterkiefer auf dem Meistermodell.
© Dr. Frank Zastrow

Ästhetikanprobe und Stegherstellung

Die zum Fräsen des Stegs im Oberkiefer und der festsitzenden Brücken im Unterkiefer benötigten Daten wurden zusammen mit dem Meistermodell, dem Gegenbiss und der für die Ästhetikanprobe verwendeten Zahnschablone an ein zentrales Fräszentrum übermittelt. Das Stegdesign wurde in Absprache zwischen dem CAD/CAM-Fräszentrum und dem Zahntechniker geplant (Abb. 20).



Im vorgestellten Fall wurde der Steg aus Titan gefertigt; eine Lösung aus Chrom-Kobalt wäre auch denkbar gewesen. Funktionell bieten beide Materialvarianten vergleichbare Ergebnisse.

Abb. 20: Der festsitzende CAD/CAM gefertigte Steg für den Oberkiefer auf dem Meistermodell.
© Dr. Frank Zastrow

Eingliederung der fertigen Arbeit

Die Passung der definitiven Restauration in Ober- und Unterkiefer wurde im Mund des Patienten mithilfe des Sheffield-Tests überprüft, mit dem die Passgenauigkeit einer primär verblockten Mesiostruktur überprüft werden kann. Hierbei wird nach Aufsetzen der Mesiostruktur jede einzelne Halteschraube separat angezogen, ohne die jeweils anderen zu aktivieren. Dies dient der exakten Überprüfung einer präzisen Passung, da bei ungenügender Passgenauigkeit bei Anziehen nur einer Schraube eine Kippung und Spaltbildung am Gerüst auftreten würde, welche röntgenologisch zu erkennen ist. Nachdem die Passung und Ästhetik der fertigen Arbeit erneut von Behandler und Patientin überprüft worden waren, konnte die Arbeit definitiv eingesetzt werden (Abb. 21). Anschließend wurde die Patientin in den Gebrauch der Riegelvorrichtung eingewiesen sowie über die Mund- und Prothesenpflegemaßnahmen aufgeklärt.



Abb. 21: Klinisches Bild mit eingegliedertem CAD/CAM gefertigtem Steg im Oberkiefer.
© Dr. Frank Zastrow

Durch die Einbindung des Patienten in ein halbjährliches Recallprogramm kann in regelmäßigen Abständen der Sitz der Konstruktion und der periimplantäre Zustand überprüft werden.



Abb. 22: Klinisches Bild mit eingegliedertem CAD/CAM gefertigten Zahnersatz im Unterkiefer.
© Dr. Frank Zastrow



Abb. 23: Klinisches Bild der finalen Versorgung im Oberkiefer.
© Dr. Frank Zastrow



Abb. 24: Postoperatives Röntgenbild mit eingegliedertem Zahnersatz im Ober- und Unterkiefer.
© Dr. Frank Zastrow



Abb. 25: Der eingegliederte Zahnersatz von extraoral.
© Dr. Frank Zastrow

Diskussion

Großflächige Knochendefekte im parodontal vorgeschädigten Gebiss stellen chirurgische und prothetische Herausforderungen an den implantologischen Behandler [14,2]. Im vorgestellten Fall erfolgte die Therapie der ausgedehnten Knochendefekte im Oberkiefer nach der sogenannten Schichttechnik (nach Prof. Khoury) [6,7]. Nach vollständiger Abheilung des augmentierten Gebietes und Schaffung eines suffizienten Knochenangebotes erfolgt die Implantation in möglichst gleichmäßiger Verteilung, um ein gutes Unterstützungspolygon und damit eine gute Kraftverteilung zu erreichen. Durch die heute verfügbaren CAD/CAM-Techniken und die damit einhergehende Präzision, ist die Steg-Riegel-Versorgung eine attraktive Alternative zur Versorgung des unbezahnten Oberkiefers auf Implantaten. Diese herausnehmbare Versorgung bietet gegenüber festsitzenden prothetischen Lösungen eine Reihe von Vorteilen. So ist die parodontale Hygienefähigkeit an allen Implantaten gegeben, was sich insbesondere bei nicht vollständig erhaltbarer Patientencompliance positiv auswirkt. Darüber hinaus ist eine einfache, extraorale Reparaturmöglichkeit des Zahnersatzes gegeben.

Zusammenfassung

Die in dem vorliegenden Patientenfall gewählte Implantatversorgung in Form einer Steg-Riegel-Prothese kann auch im hochatrophierten Kiefer ästhetische Ansprüche von Patienten berücksichtigen, sofern chirurgisch die entsprechenden Voraussetzungen geschaffen wurden. Durch die Fertigung der prothetischen Suprakonstruktion im industriellen CAD/CAM-Verfahren ist eine hohe Präzision erreichbar. So können herausnehmbare Konstruktionen mit guter Hygienefähigkeit und ausgezeichneter Passung gefertigt werden. Diese industrielle Fertigung liefert auch bei komplexen Konstruktionen passgenaue Ergebnisse bei reduziertem Zeit- und Materialaufwand.

HINTERGRUND:

Dr. Frank Zastrow ist Oralchirurg in Wiesloch bei Heidelberg und gibt dort in regelmäßigen Abständen Kurse (www.frankzastrow.de/fortbildungen (<http://www.frankzastrow.de/fortbildungen>)) zu den Themen „Der Externe Sinuslift“, „Biologischer Eigenknochenaufbau“ und „Weichgewebemanagement“.

Zu den in diesem Artikel aufgeführten Operationstechniken entsteht ein E-Book, das Step-by-Step die elementarsten Weichgewebstechniken erläutert und für dessen kostenfreien Erhalt Sie sich registrieren können unter www.frankzastrow.de/ebook (<http://www.frankzastrow.de/ebook>).

Näheres zum Autor des Fachbeitrages: **[Dr. Frank Zastrow](http://www.frankzastrow.de/infotehkautoorenverzeichnis.html?tx_spidirectory_pi2[author]=8737)** ([/infotehkautoorenverzeichnis.html?tx_spidirectory_pi2\[author\]=8737](http://www.frankzastrow.de/infotehkautoorenverzeichnis.html?tx_spidirectory_pi2[author]=8737)).

Weiterführende Links

> [Zur Literaturliste](https://www.dimagazin-aktuell.de/uploads/tx_spidirectory/Literatur_zastrow_02.pdf) (https://www.dimagazin-aktuell.de/uploads/tx_spidirectory/Literatur_zastrow_02.pdf).