

Pre-extractive Interradicular Implant Bed Preparation: Fallberichte einer neuen Technik zur Sofortimplantation im Bereich mehrwurzeliger Molaren



Stephan F. Rebele, DDS¹
 Otto Zuhr, DDS²
 Markus B. Hürzeler, DDS, PhD³

Bei der Sofortimplantation zum Ersatz mehrwurzeliger Molaren sieht sich der Kliniker mit einer Reihe von anatomischen Herausforderungen konfrontiert. Nicht zuletzt schließt dies die Präparation des Implantatbetts bei eventuell vorhandenen interradiären Knochensepten ein. Der vorliegende Artikel stellt eine neue Technik zur Sofortimplantation in Extraktionsalveolen mehrwurzeliger Zähne des Ober- und Unterkiefers vor, die eine verbesserte Führung der Implantatbohrer bei der Aufbereitung des Implantatbetts ermöglicht. In diesem Zusammenhang wurden die betreffenden Zähne in einem ersten Schritt bis auf das gingivale Niveau dekapitiert und anschließend die Bohrungen zur Aufbereitung des Implantatbetts durch die zunächst noch in situ belassenen Wurzelkomplexe hindurch vorgenommen. Nach Abschluss der Bohrungen wurden die verbliebenen Wurzelanteile extrahiert und die weitere Behandlung in gewohnter Weise fortgesetzt. Da die Implantatbohrer durch die initial noch in situ belassenen Wurzelanteile stabilisiert und geführt wurden, ermöglichte dieses Vorgehen eine präzise positionierte und exakt angulierte Aufbereitung des Implantatbetts und damit die Realisierung einer idealen Implantatpositionierung bei einer Sofortimplantation in die Extraktionsalveolen mehrwurzeliger Zähne. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2013;33:87–93.)

¹ Privatpraxis, München, Deutschland; Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Abteilung für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland.

² Privatpraxis, München, Deutschland.

³ Privatpraxis, München, Deutschland; Außerordentlicher Professor, Abteilung für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland.

Korrespondenz an: Prof. Dr. Markus B. Hürzeler, Hürzeler/Zuhr Praxis für Zahnheilkunde GbR, Rosenkavalierplatz 18, 81925 München, Deutschland. Fax: +49 89 18917528. E-Mail: m.huerzeler@huerzelerzuhr.com

©2013 Quintessenz Verlags-GmbH

Die ersten Berichte über das Setzen von Implantaten in frische Extraktionsalveolen stammen von Schulte und Heimke¹ sowie von Schulte et al.², die dieses Verfahren als „Sofortimplantation“ bezeichneten. Von dieser Zeit an hat das Interesse an der Sofortimplantation sowohl in der zahnmedizinischen Wissenschaft als auch in der klinischen Praxis fortwährend zugenommen. Die Sofortimplantation bietet gegenüber einem Vorgehen nach dem konventionellen Behandlungsprotokoll mehrere Vorteile, allen voran eine geringere Anzahl benötigter chirurgischer Eingriffe und auf diese Weise nicht zuletzt auch eine insgesamt kürzere Behandlungszeit für den Patienten³. Eine Reihe von technischen Weiterentwicklungen während der zurückliegenden Dekaden ermöglichte es, dass das Konzept der Sofortimplantation heute als eine anerkannte Alternative zur traditionellen Vorgehensweise in der Implantologie etabliert ist. So werden mit Sofortimplantaten inzwischen ähnliche Überlebensraten erzielt wie bei solchen Implantaten, die im Sinne einer verzögerten Implantation in ausgeheilte Situationen gesetzt wurden^{4–7}. Dies ist insbesondere für Einzelzahnimplantationen im ästhetisch relevanten Bereich gezeigt worden, genauso wie für den Ersatz von Molaren im Seitenzahnggebiet⁸.

Das Setzen von Sofortimplantaten im Bereich mehrwurzeliger Molaren



Abb. 1a Der präoperative Befund des unteren linken ersten Molaren, der wegen endodontischer Komplikationen nicht mehr erhaltungswürdig war.



Abb. 1b Präoperative Röntgenaufnahme.



Abb. 1c Zunächst wurde die Krone auf Höhe des Gingivasaumes abgetrennt.



Abb. 1d Pre-extractive interradicular implant bed preparation. Die Pilotbohrung und alle nachfolgenden Bohrungen wurden direkt durch den noch in situ belassenen Wurzelkomplex hindurch geführt.

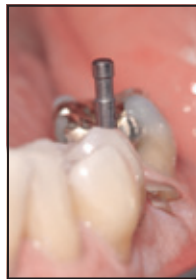


Abb. 1e und f (e) Frontale und (f) sagittale Darstellung des nach der Pilotbohrung eingesetzten Richtungsindikators. Siehe die dreidimensional ideale Ausrichtung der Bohrung.



Abb. 1g Die verbliebenen Wurzelanteile wurden mit einem Desmottom und einer Klemme entfernt.

sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer ist jedoch mit einer Reihe anatomisch bedingter Herausforderungen verbunden. In diesem Zusammenhang seien beispielsweise relativ zum Implantatdurchmesser sehr große Extraktionsalveolen oder eine nicht selten nur sehr geringe Restknochenhöhe apikal der Extraktionsalveole genannt⁸. Ein weiteres Problem stellt die Präparation des Implantatbetts bei eventuell vorhandenen interradiikulären Knochensepten dar. Nach der persönlichen Erfahrung der Autoren gestaltet sich dieser Arbeitsschritt oft sehr schwierig, weil die Implantatbohrer von der oberen Kante oder den seitlichen Flächen der Knochensepten abgelenkt werden und auf diese Weise eine aus prothetischer wie hygienischer Sicht ideale Implantatpositionierung erschwert wird. Vor diesem Hintergrund stellt der vorlie-

gende Artikel eine neue Technik zur Sofortimplantation vor, die bei der Aufbereitung des Implantatbetts im Bereich mehrwurzeliger Extraktionsalveolen eine verbesserte Führung der Implantatbohrer verspricht.

Fallberichte

Patient 1

Ein 71-jähriger, allgemeinmedizinisch gesunder Patient stellte sich mit einem wegen endodontischer Komplikationen nicht mehr erhaltungswürdigen unteren linken ersten Molaren vor (Abb. 1a und b). Der betreffende Zahn sollte durch ein Implantat ersetzt werden. Der Behandlungsplan sah dabei ein einzeitiges Vorgehen im Sinne einer Sofortimplantation vor.

Nach lokaler Anästhesie wurde die Krone des Zahns mit einer Lindemann-Fräse auf Höhe des Gingivasaums entfernt (Abb. 1c). Anschließend erfolgte die Aufbereitung des Implantatbetts ohne Lappenbildung direkt durch den noch in situ verbliebenen Wurzelkomplex des Zahns hindurch (pre-extractive interradicular implant bed preparation) (Abb. 1d). Während der einzelnen Aufbereitungsschritte erhalten die Implantatbohrer durch diese zunächst noch in situ belassenen Wurzelanteile eine seitliche Führung und werden auf diese Weise wesentlich stabilisiert. Dieses Vorgehen ermöglicht eine größtmögliche Präzision bei der Positionierung und Ausrichtung des aufbereiteten Implantatbetts. Nicht zuletzt dient der horizontal durchtrennte Wurzelkomplex dabei auch in idealer Weise als Orientierung hinsichtlich des Emer-

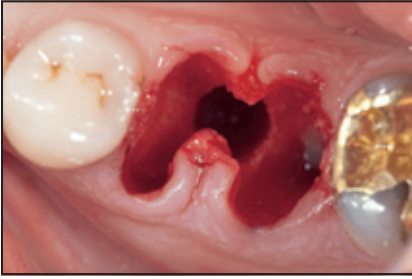


Abb. 1h Okklusale Ansicht des aufbereiteten Implantatbetts.



Abb. 1i Insertion eines zylindrischen Schraubenimplantats.



Abb. 1j Vergrößerte Darstellung der Position der Implantatschulter.



Abb. 1k Eine ausreichende hohe Primärstabilität ermöglichte eine offene Einheilung, und ein Gingivaformer wurde eingesetzt.

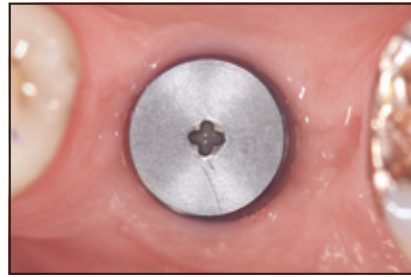


Abb. 1l und m (l) Okklusale und (m) sagittale Ansicht der Situation fünf Monate nach dem Eingriff, zum Zeitpunkt des Behandlungsabschlusses.



Abb. 1n Eine transokkusal verschraubte, vollkeramische Krone diente als definitive Versorgung.



Abb. 1o Intraorale Röntgenaufnahme nach dem Einsetzen der definitiven Restauration.



genzprofils des zu ersetzenden Zahns (Abb. 1e und f). Bezüglich der Bohrtiefe erfolgte die Implantatbettaufbereitung entsprechend der präoperativen radiologischen Diagnostik und Fallplanung. Nach Abschluss aller Bohrungen gemäß den Herstellerangaben wurden die dann noch verbliebenen Wurzelanteile mit einem Desmotom mobilisiert und mit einer Klemme extrahiert (Abb. 1g und h). Anschließend wurde die Extraktionsalveole sorgfältig kürettiert und nachfolgend ein zylindrisches Schraubenimplantat (5 x 11 mm; SPI ELE-

MENT, Thommen) inseriert (Abb. 1i). Weil die koronale Begrenzung der enossalen Implantatoberfläche unter dem Rand des erhalten gebliebenen interradikulären Knochenseptums positioniert wurde, kam die Implantatschulter leicht apikal des bukkalen Limbus alveolaris zu liegen (Abb. 1j). Eine ausreichend hohe Primärstabilität des Implantats ermöglichte eine offene Einheilung, und es wurde ein Gingivaformer eingesetzt (Abb. 1k). Da der Patient einen Knochenaufbau ablehnte, wurden keine weiteren Maßnahmen zur Augmentierung des

zwischen der Implantatoberfläche und den Innenwänden der Alveole bestehenden, periimplantären Defekts ergriffen. Um Wundheilungsstörungen aufgrund von Speiseimpaktionen zu verhindern, wurden die Wundränder jedoch mithilfe von Einzelknopfnähten einander angenähert und adaptiert.

Die Heilung verlief komplikationslos. Der Patient wurde angewiesen, für eine Woche dreimal täglich mit Chlorhexidin zu spülen und mechanische Irritationen bzw. Zähneputzen im operierten Bereich zu vermeiden.

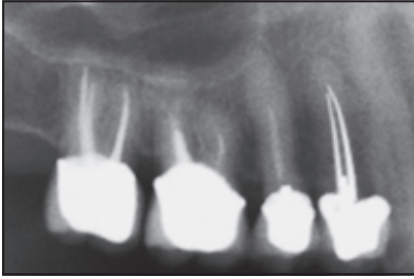


Abb. 2a Präoperative Röntgenaufnahme.



Abb. 2b Pre-extractive interradicular implant bed preparation. Die Bohrung wurde bis an die subsinusidale Kortikalis geführt.



Abb. 2c Der Sinusboden wurde mit einem unterdimensionierten, parallelen Osteotom frakturiert.

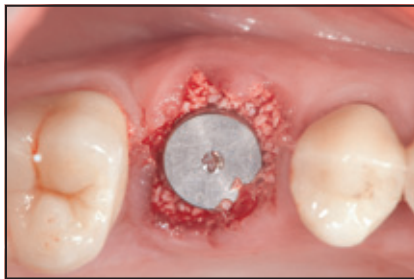


Abb. 2d Mit einem Knochenersatzmaterial wurde die Schneidersche Membran angehoben und der periimplantäre Randdefekt augmentiert.

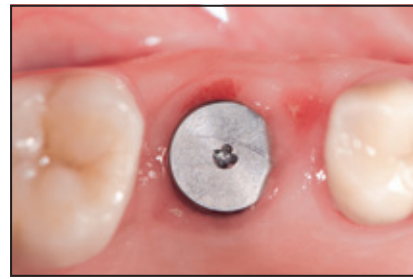


Abb. 2e Das Implantat nach fünfmonatiger, offener Einheilung.



Abb. 2f Die definitive, transokklusal verschraubte, vollkeramische Krone auf dem Implantat.



Abb. 2g Panoramarröntgenaufnahme nach dem Einsetzen der definitiven Restauration.

Daneben wurde zur Schmerz- und Schwellungsprophylaxe ein nicht steroidales Antiphlogistikum zur Einnahme nach Bedarf verschrieben (Ibuprofen). Eine Woche nach dem Eingriff wurden die Nähte entfernt. Fünf Monate postoperativ war die Situation reizlos abgeheilt und die prothetische Behandlung konnte abgeschlossen werden (Abb. 1l und m). Nach entsprechender Abdrucknahme wurde das Implantat schließlich mit einer transokklusal verschraubten, vollkeramischen Krone versorgt (Abb. 1n und o).

Patientin 2

Bei einer 83-jährigen, allgemeinmedizinisch gesunden Patientin sollte der obere rechte erste Molar aufgrund einer vertikalen Wurzelfraktur durch ein Implantat ersetzt werden. Der Behandlungsplan sah eine Sofortimplantation mit kombinierter interner Sinusbodenelevation vor (Abb. 2a).

Nach lokaler Anästhesie wurde das Implantatbett bis zur subsinusidalen Kortikalis entsprechend dem im ersten Patientenfall beschriebenen Prozedere aufbereitet (pre-extractive interradicular implant bed prepa-

ration) (Abb. 2b). Nach Abschluss der Bohrungen wurde mittels einer friktionsfreien Osteotomietechnik ein interner Sinuslift durchgeführt (Abb. 2c). Anschließend wurden die noch verbliebenen Wurzelanteile entfernt und ein Knochenersatzmaterial (Bio-Oss, Geistlich) eingebracht, um zum einen die Schneidersche Membran anzuheben und um zum anderen den nach dem Setzen des Implantats (5 x 9,5 mm; SPI ELEMENT, Thommen) bestehenden, periimplantären Defekt zu augmentieren (Abb. 2d). Das Implantat heilte für fünf Monate offen ein (Abb. 2e).



jedoch, bei der Anwendung der hier neu vorgestellten Technik stets neue Implantatbohrer zu verwenden.

Ein mögliches Bedenken bei der klinischen Anwendung dieser neuen Technik könnte das Auftreten von unerwünschten Reaktionen sein, die durch Bohrdebris in der Alveole oder im Implantatbett hervorgerufen werden. Daher empfehlen die Autoren eine gründliche Kürettage vor dem Inserieren des Implantats, wobei darauf geachtet werden sollte, insbesondere etwaige Reste endodontischer Füllungsmaterialien vollständig zu entfernen. Während letztere potenziell lokale Reizungen verursachen können, ist demgegenüber gut dokumentiert, dass Debris der Zahnhartsubstanzen selbst die Osseointegration dentaler Implantate nicht gefährdet¹⁵, und stattdessen im Rahmen des lokalen Knochen turnover umgesetzt wird¹⁶.

Insbesondere nach der Extraktion von mehrwurzeligen Molaren ist der Durchmesser der Extraktionsalveole in der Regel weitaus größer als der des eingesetzten Implantats. Deshalb entsteht bei Sofortimplantationen im Bereich mehrwurzeliger Molaren immer ein gewisser periimplantärer Randdefekt zwischen der Implantatoberfläche und den inneren Alveolenwänden. In der Literatur ist deshalb eine Vielzahl von klinischen Ansätzen beschrieben worden, bei denen das Setzen eines Sofortimplantats mit unterschiedlichen regenerativen Maßnahmen kombiniert wurde⁹, wengleich gezeigt werden konnte, dass solche zusätzlichen Maßnahmen weder für einen verbesserten Heilungsverlauf noch für die erfolgreiche Osseointegration von Sofortimplantaten erforderlich sind^{9,17}. In einem kürzlich durchgeführten Tierexperiment konnten Araújo et al.¹⁸ allerdings zeigen, dass die Augmentierung des periimplantären Randdefekts an Sofortimplantaten mit deproteinisiertem bovinem Knochenmineral

zu vermehrter Knochenneubildung und in der Folge zu einem erhöhten Knochen-Implantat-Kontakt führte. Vor diesem Hintergrund bevorzugen die Autoren die Anwendung von Bio-Oss, um eventuell vorhandene periimplantäre Randdefekte an Sofortimplantaten zu augmentieren. Weil die in diesem Artikel vorgestellte Technik darüber hinaus als ein grundsätzlich lappenloses Vorgehen zur Sofortimplantation verstanden wird, empfehlen die Autoren außerdem mittels eines einfachen Nahtverschlusses die Wundränder einander anzunähern und zu adaptieren, um Speiseimpaktionen zu vermeiden und die Bildung eines stabilen Blutkoagulums zu unterstützen.

Die eigenen Erfahrungen der Autoren mit dieser neuen Technik basieren auf inzwischen mehr als 15 durchgeführten klinischen Fällen. In diesen ersten 15 konsekutiven Fällen wurden Implantate in mehrwurzelige Extraktionsalveolen sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer gesetzt – bei drei Sofortimplantationen des Oberkiefers erfolgte die gleichzeitige Durchführung eines internen Sinuslifts. In allen 15 Fällen konnte die hier vorgestellte Technik des „pre-extractive interradicular implant bed preparation“ erfolgreich angewendet werden, ohne dass unerwünschte Ereignisse aufgetreten wären. Alle Implantationen wurden lappenlos durchgeführt. Mit Ausnahme eines Patientenfalls wurde in allen anderen Fällen Bio-Oss zur Augmentierung des periimplantären Randdefekts sowie, falls erforderlich, auch zur Augmentation der Kieferhöhle verwendet. In allen Fällen konnte eine ausreichende Primärstabilität erzielt werden, die eine offene Einheilung der Implantate ermöglichte. Dies lässt sich möglicherweise dadurch erklären, dass routinemäßig Anteile des interradiculären Knochenseptums in den lateralen Aspekten der Implantatbohrung erhalten werden konnte, sodass die

Verankerung des Implantats letztlich nicht allein durch den apikal des Alveolenbodens vorhandenen Knochen erfolgte. Die Heilung verlief in allen Fällen komplikationsfrei und alle Implantate waren nach fünf bis sieben Monaten erfolgreich osseointegriert.

Schlussfolgerung

Die im vorliegenden Artikel neu vorgestellte Technik zur Implantatbettbereitung kann als eine unkomplizierte, aber hilfreiche Modifikation des Standardprozederes betrachtet werden, um eine ideale Implantatpositionierung bei der Sofortimplantation im Bereich mehrwurzeliger Extraktionsalveolen zu erzielen.

Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Schulte W, Heimke G. The Tübinger immediate implant [in German]. *Quintessenz* 1976;27:17–23.
2. Schulte W, Kleinekenscheidt H, Lindner K, Schareyka R. The Tübingen immediate implant in clinical studies [in German]. *Dtsch Zahnarztl Z* 1978;33:348–359.
3. Lazzara RJ. Immediate implant placement into extraction sites: Surgical and restorative advantages. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989;9:332–343.
4. Quirynen M, Van Assche N, Botticelli D, Berglundh T. How does the timing of implant placement to extraction affect outcome? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22(suppl):203–223.
5. Schropp L, Isidor F. Timing of implant placement relative to tooth extraction. *J Oral Rehabil* 2008;35(suppl 1):33–43.
6. Becker W, Goldstein M. Immediate implant placement: Treatment planning and surgical steps for successful outcome. *Periodontol* 2000 2008;47:79–89.

7. Chen ST, Buser D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(suppl):186–217.
8. Atieh MA, Payne AG, Duncan WJ, de Silva RK, Cullinan MP. Immediate placement or immediate restoration/loading of single implants for molar tooth replacement: A systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:401–415.
9. Lang NP, Pun L, Lau KY, Li KY, Wong MC. A systematic review on survival and success rates of implants placed immediately into fresh extraction sockets after at least 1 year. *Clin Oral Implants Res* 2012;23(suppl 5):9–66.
10. Wennström JL, Ekstubb A, Gröndahl K, Karlsson S, Lindhe J. Oral rehabilitation with implant-supported fixed partial dentures in periodontitis-susceptible subjects. A 5-year prospective study. *J Clin Periodontol* 2004;31:713–724.
11. Rinke S, Ohl S, Ziebolz D, Lange K, Eickholz P. Prevalence of periimplant disease in partially edentulous patients: A practice-based cross-sectional study. *Clin Oral Implants Res* 2011;22:826–833.
12. Rocuzzo M, De Angelis N, Bonino L, Aglietta M. Ten-year results of a three-arm prospective cohort study on implants in periodontally compromised patients. Part 1: Implant loss and radiographic bone loss. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:490–496.
13. Lang NP, Berglundh T. Periimplant diseases: Where are we now?—Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol* 2011;38(suppl 11):178–181.
14. Schneider D, Marquardt P, Zwahlen M, Jung RE. A systematic review on the accuracy and the clinical outcome of computer-guided template-based implant dentistry. *Clin Oral Implants Res* 2009;20(suppl 4):73–86.
15. Davarpanah M, Szmukler-Moncler S. Unconventional implant treatment: I. Implant placement in contact with ankylosed root fragments. A series of five case reports. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:851–856.
16. Andreasen JO, Hjorting-Hansen E. Replantation of teeth. II. Histological study of 22 replanted anterior teeth in humans. *Acta Odontol Scand* 1966;24:287–306.
17. Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol* 2004;31:820–828.
18. Araújo MG, Linder E, Lindhe J. Bio-Oss collagen in the buccal gap at immediate implants: A 6-month study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2011;22:1–8.