

Kurzimplantate unter der Lupe

Zur Rolle des Implantatdesigns bei der Patientenversorgung

Für die Erzielung eines ästhetischen Zahnersatzes auf Implantaten müssen sich diese durch charakteristische Eigenschaften auszeichnen. In diesem Zusammenhang soll die Verwendung längenreduzierter Implantate in Kombination mit minimalinvasiven Operationstechniken anhand eines Falls aufgezeigt werden.



Dr. med. dent. Jochen Günther/Kämpfelbach-Bilfingen

■ Die Anzahl der auf dem Markt erhältlichen Kurzimplantate (Implantate mit einer Gesamtlänge von <math>< 10\text{ mm}</math>) nimmt stetig zu. In der Zwischenzeit bietet sie fast jeder Implantathersteller an. Der Trend zu immer kürzeren Implantaten, den sogenannten Short- und Ultra-Short-Implants, scheint ungebrochen. Dies ist zum einen darin begründet, dass bereits einige Implantatsysteme mit kurzen Längen hohe Erfolgsraten nachweisen können. So konnte in einer Langzeitstudie belegt werden, dass sich die Fünf-Jahres-Implantatüberlebensrate und der Knochenerhalt um das Bicon-Implantat mit 6,0 mm Durchmesser und 5,7 mm Länge nicht signifikant gegenüber den längeren Implantaten unterscheidet (Gentile et al. 2005, Venuleo et al. 2008). Weitere Studien zeigen, dass kürzere Implantate mit entsprechendem Implantatdesign ebenso gute Langzeitergebnisse erzielen wie längere Implantate (Hagi et al. 2004, Renouard et al. 2005, Anitua et al. 2010). Zum anderen besteht von Anwenderseite eine immer größere Nachfrage nach kürzeren Implantaten, da bei vielen Behandlungsfällen starke Kieferkammatarophien vorliegen, die ein sicheres Implantieren ohne Gefährdung wichtiger angrenzender anatomischer Strukturen (z.B. Sinus maxillaris, Nervus alveolaris inferior) zunächst nicht ermöglichen. Für die bisher gängigen Implantationsverfahren, bei denen Implantatlängen von 10,0 bis 18,0 mm empfohlen werden (Koeck und Wagner 2004), wären oft aufwendige Augmentationen (z.B. externe Sinusbodenelevation, vertikale Distractionsosteogenese, Knochenblocktransplantate) bzw. die Verlegung anatomischer Strukturen (z.B. Nervenlateralisation) erforderlich. Diese Verfahren bedeuten für den Patienten eine umfangreichere Behandlung mit verlängerter Einheitszeit bis zur endgültigen

prothetischen Versorgung und einen wesentlich höheren finanziellen Aufwand. Weiterhin besteht ein deutlich erhöhtes Komplikationsrisiko (z.B. Augmentatverlust, Sensibilitätsstörungen), welches Behandler und Patient eingehen müssen. Durch die Verwendung längenreduzierter Implantate können diese Eingriffe oft vermieden und eine Standardimplantation wieder ermöglicht werden.

Anforderungen an das Implantatdesign

Bei vielen Innovationen im Bereich der längenreduzierten Implantate muss man sich allerdings die Frage stellen, ob ein vorhandener Implantattyp einfach in seiner Länge reduziert werden kann, ohne nachteilige Auswirkungen auf die langfristige Überlebensrate zu haben, und welche Sicherheiten das System Anwendern und Patienten bietet.

Allgemeine Voraussetzung für die Funktion und klinische Fähigkeit eines Implantates, insbesondere eines Kurzimplantates, ist das Implantatdesign. Es sollte so gestaltet sein, dass die auftretenden Kaukräfte homogen auf das Knochen-Implantat-Interface verteilt werden. Zu bevorzugen sind daher Implantate mit Plateau-Design. Bei diesen bildet sich zwischen den Plateaus Lamellenknochen mit dem typischen Havers'schen System, der dem Implantat eine erhöhte Widerstandskraft während der Kaukräfteinwirkung bietet (Lemons et al. 2003, 2004).

Da die große Schwachstelle eines Implantates die Durchtrittsstelle durch die Gingiva und der Erhalt des periimplantären Knochen und Weichgewebes ist, muss ein weiterer Augenmerk bei zweiteiligen Implantatsyste-

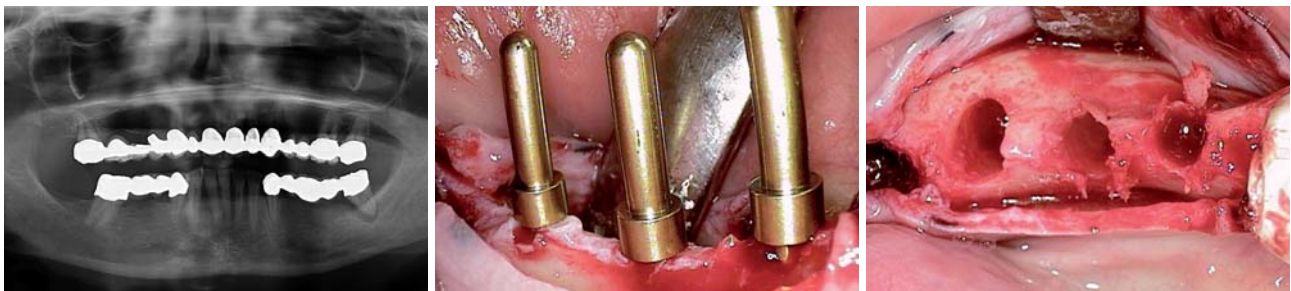
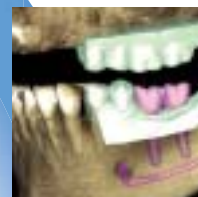


Abb. 1: OPG-Ausgangsbefund. – **Abb. 2:** Überprüfen der Vorbohrung mit 0°-Parallelitäts-Stiften. – **Abb. 3:** Zur Implantataufnahme vollständig aufbereitetes Implantatbett.



ProMax 3D • PlanScan • ProFace
3D Perfektion für schnittstellenoffene CAD/CAM



Digitale Perfektion

Planmeca setzt Maßstäbe: Mit einem integrierten Intraoralscanner – direkt an der Behandlungseinheit und mit offener Schnittstelle zu verschiedenen CAD/CAM-Systemen.

Erleben Sie die neue Dimension der Zahnmedizin. Sehen Sie einen digitalen intraoralen Scan, perfekt in einem 3D Bild kombiniert mit DVT- und 3D-Gesichtsaufnahmen. Erfassen Sie die gesamte Anatomie Ihres Patienten im Detail – mit nur einem Blick. Offene Schnittstellen zu verschiedenen modernen CAD/CAM-Systemen ermöglichen Ihnen die Nutzung Ihrer Ergebnisse nach Ihren individuellen Bedürfnissen. Nutzen auch Sie schon heute richtungweisende Technologien in der Implantologie, Endodontologie, Parodontologie, Kieferorthopädie oder Kiefer- und Gesichtschirurgie. Eine neue Ära der Zahnmedizin hat begonnen. Seien Sie dabei. Es ist Ihre Entscheidung.

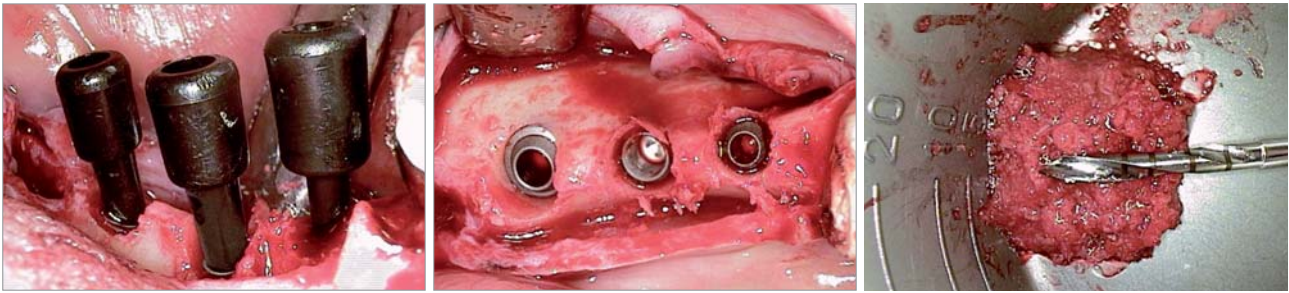


Abb. 4: Insetierte Implantate mit ungekürztem Einheimpfosten. – **Abb. 5:** Insetierte Implantate nach Entfernung der Einheimpfosten. – **Abb. 6:** Bei der Aufbereitung gewonnener Knochen aus dem Implantatbett.

men auf das Design der Implantat-Abutment-Verbindung gelegt werden. Die beste Voraussetzung zur Vermeidung von Periimplantitis ist eine Implantat-Abutment-Verbindung, die bakteriendicht ist und gewebe-reizende Mikrobewegungen verhindert. Hier hat sich gezeigt, dass dies am sichersten mit Konusverbindungen zwischen Implantat und Abutment erreicht werden kann (Zipprich et al. 2007).

Weiterhin ist das Implantatdesign mit ausschlaggebend für die erzielbaren ästhetischen Ergebnisse. Voraussetzung für eine ästhetisch erfolgreiche Behandlung ist die Schonung des periimplantären Knochens, der für die Unterstützung des Weichgewebes und den Erhalt der Interdentalspapille verantwortlich ist. Durch ein Platform Switching auf Implantatniveau kann viel Knochen um und über dem Implantat erhalten werden. Auf Abutmentniveau ist es möglich, das prothetische Ausgangsprofil individuell anzupassen, was die erzielbare Rot-Weiß-Ästhetik bei der prothetischen Versorgung von Implantaten begünstigt.

Die oben beschriebenen Implantateigenschaften werden von dem seit 25 Jahren klinisch bewährten Bicon-Implantatsystem zu Verfügung gestellt. Neben dem vorteilhaften Plateau-Design bietet das Implantat eine mindestens 30% größere Oberfläche als Schraubenimplantate gleicher Größe. Die nachweislich bakteriendichte Konusverbindung zwischen Implantat und Abutment mit einem Mikrospace von weniger als 0,5 Mikron (Di Carlo et al. 2008) wird durch das technisch bekannte Verfahren der Kaltverschweißung über eine 1,5°-Konusverbindung zwischen Abutmentpfosten und Implantatschacht sichergestellt. Die dadurch erzielte stabile Konusverbindung lässt keine Mikrobewegungen zu.

Mit der abgeschrägten Implantatschulter (Sloping Shoulder) wird das Platform Switching auf Implantat-

niveau erreicht (Li Shi et al. 2007). Unabhängig vom Implantatdurchmesser wird die Austrittsöffnung aus dem Knochen auf den Durchmesser des Implantat-Abutment-Aufnahmeschachts, das bei Implantaten bis 4,0 mm Durchmesser 2,0 mm und bei Implantaten ab 4,5 mm Durchmesser 3,0 mm beträgt, begrenzt. Dies bietet eine größere Flexibilität bei der Implantatpositionierung und der Knochen-erhalt über dem Implantat zur Stützung des Weichgewebes wird dadurch maximiert. Somit können ästhetische Gingivakonturen durchgängig erreicht werden (Bozkaya et al. 2004).

Falldarstellung

Im Folgenden wird ein Patientenfall präsentiert, der mit dem Bicon-Implantatsystem gelöst wurde. Die Abbildungen dokumentieren den Fall vom Ausgangsbefund (Abb. 1) bis zur prothetischen Versorgung des Patienten (Abb. 15 bis 18). Nach Besprechung verschiedener prothetischer Versorgungsmöglichkeiten entschied sich der Patient für eine festsitzende Lösung auf Implantaten. Die Freisituation in Regio 35–37 sollte mit drei Einzelkronen und dem Verfahren der Integrierten-Abutment-Krone versorgt werden.

Hierfür wurden drei Implantate insetiert: in Regio 35 mit einem Durchmesser von 4,0 mm, in Regio 36 mit einem Durchmesser von 5,0 mm und in Regio 37 mit einem Durchmesser von 6,0 mm. Die Implantatlänge beträgt jeweils 8,0 mm. Zur Erzielung einer ästhetischen Gingivakontur wurde das Implantat 2–3 mm subkrestal platziert, sodass das Knochenfach 11,0 mm tief gebohrt werden musste. Die Pilotbohrung erfolgte mit 2,0 mm Durchmesser bei 1.100 U/min unter externer Kühlung mit physiologischer Kochsalzlösung. Diese Bohrung gibt die Länge sowie mesio-dis-



Abb. 7: Abdeckung der Implantate mit dem aus der Aufbereitung gewonnenem Knochen. – **Abb. 8:** Plastische Deckung des OP-Gebietes. – **Abb. 9:** OPG vor Freilegung. Man beachte den guten Knochen-erhalt über der Implantatschulter.

Gesteuerte Knochen- und Geweberegeneration:

Biomaterialien made
in Germany



**CompactBone B. made in Germany
exklusiv von Dentegris**

**BoneProtect Membrane aus porcinem
Kollagen, 3–4 Monate Barrierefunktion**



- Weites Indikationsspektrum für Implantologie, Parodontologie und Oralchirurgie
- 20 Jahre klinische Erfahrung aus der Ortho- und Traumatologie
- Bovines und synthetisches Knochenaufbaumaterial, Membranen & Vliese
- Röntgenopak (bessere Visualisierung)
- Volumenstabil, einfache Verarbeitung
- Kontrollierte und gesicherte Qualität aus Deutschland
- Preisattraktiv und wirtschaftlich



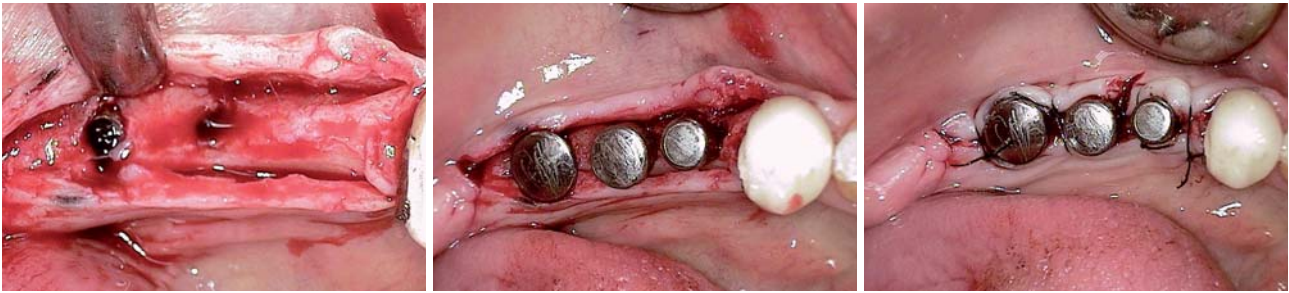


Abb. 10: Implantatfreilegung. Der augmentierte Knochen ist teilweise komplett über den Implantaten verwachsen. – **Abb. 11:** Im Implantatschacht platzierte Gingivaformer. – **Abb. 12:** Fixierung der Gingiva um die Gingivaformer mittels Naht.

tale- und lingual-vestibuläre Position für alle weiteren Arbeitsschritte der Knochenaufbereitung vor. Die Überprüfung der Vorbohrung erfolgte unter Zuhilfenahme der im OP-Set befindlichen Parallelitätsstifte ($0^\circ/15^\circ/25^\circ$) (Abb. 2). Das Knochenfach wurde anschließend mit den an der Spitze nicht schneidenden Winkelstückbohrern in 0,5-mm-Schritten bei 50 U/min auf die gewählten Implantatdurchmesser von 4,0 mm bis 6,0 mm und auf die mit der Pilotbohrung vorgegebene Länge von 11,0 mm erweitert (Abb. 3). Diese Aufbereitungsmethode ist aufgrund der sehr niedrigen Umdrehungszahl der Winkelstückbohrer atraumatisch möglich. Es besteht keine Gefahr der Überhitzung des Knochens. Weiterhin können aufgrund der nicht schneidenden Bohrspitzen Perforationen und Nervtraumatisierungen sicher vermieden werden. Eine weitere positive Eigenschaft der niedrigen Umdrehungszahl ist, dass sich der abgetragene Knochen sehr gut mit den Winkelstückbohrern für augmentative Maßnahmen entnehmen und sammeln lässt (Abb. 6). Nach Abschluss der Knochenaufbereitung wurden die Implantate in das Knochenfach eingeklopft (Abb. 4 und 5), der Implantatschacht mit einem Einheilpfosten aus chirurgischem Teflon verschlossen und das Implantat mit dem aus den Bohrlöchern gewonnenem autologen Knochen (Abb. 6) vollständig bedeckt (Abb. 7) und anschließend atraumatisch plastisch gedeckt (Abb. 8). Bei der Inserierung der Implantate ist darauf zu achten, dass sich die Implantatoberfläche mit Blut benetzt. Dadurch bildet sich ein stabiles Blutgerinnsel zwischen den Plateaus des Implantates und die Einheilung kann sofort beginnen. Im Gegensatz zu Schraubenimplantaten kommt die Primärstabilität über multiple Punktkontakte entlang der Plateaukanten zum Knochen zustande. Dadurch werden flächige Knochenkompressionen, wie sie beispielsweise beim Eindrehen von Schraubenimplantaten auftreten, die vor Einheilungsbeginn zunächst einen Knochenabbau verursachen, vermieden.

Im Anschluss an die dreimonatige gedeckte Einheilung erfolgte die Röntgenkontrollaufnahme vor Freilegung der Implantate (Abb. 9). Nach Aufklappung war zu erkennen, dass sich über den Implantaten, insbesondere auf der Implantatschulter, neuer Knochen gebildet hatte (Abb. 10). In Regio 35 war das Implantat sogar komplett mit neu gebildetem Knochen überwachsen. Damit der Einheilpfosten, der den Implantatschacht verschließt, entfernt werden konnte, wurde der überschüssige Knochen mit Rosenbohrer und Exkavator entfernt. Anschließend wurde in den Implantatschacht ein Positionierungspin eingesteckt. Dieser dient als Führungsstift für Instrumente (Sulcus-Reamer, Impression-Reamer), mit denen der Knochen über der Implantatschulter, zur Erzielung des gewünschten prothetischen Ausgangsprofils (Emergence Profile), nachbearbeitet werden kann. Weiterhin lässt sich mit dem Positionierungspin die Osseointegration der Implantate sehr gut überprüfen. Nach erfolgter Knochenpräparation wurden die Gingivaformer entsprechend der gewünschten Größe ausgewählt, im Implantatschacht durch leichtes Einklopfen fixiert (Abb. 11) und anschließend die Gingiva um die Gingivaformer vernäht (Abb. 12).



Abb. 13: Zustand 14 Tage nach Freilegung und vor Abformung mit Gingivaformern. – **Abb. 14:** Zustand 14 Tage nach Freilegung und vor Abformung nach Entfernung der Gingivaformer.



Abb. 15: Zustand nach Eingliederung der IACs in Regio 35, 36, 37 von lingual. – **Abb. 16:** Zustand nach Eingliederung der IACs in Regio 35, 36, 37 von vestibulär.



Abb. 17: Zustand ein Jahr nach Eingliederung der IACs in Regio 35, 36, 37 von lingual. – **Abb. 18:** Zustand ein Jahr nach Eingliederung der IACs in Regio 35, 36, 37 von vestibulär.

Eine Woche nach der Freilegung erfolgte die Nahtentfernung. Eine weitere Woche später waren die Freilegungsstellen verheilt und die Gingiva optimal für die Implantatabformung ausgeformt (Abb. 13 und 14). Nach der Implantatabformung wurden im Labor die Abutments für die Herstellung von drei Integrierten-Abutment-Kronen (IAC) vorbereitet und mit einem Hochleistungskunststoff verblendet. Abutment und Krone bilden somit eine spaltfreie Einheit und werden desinfiziert in den Implantatschacht eingebracht. Dies erfolgt durch leichtes Einklopfen mit einem chirurgischen Hammer, wodurch die Oxidationsschicht auf den sich berührenden Metalloberflächen gebrochen wird und es zur Kaltverschweißung zwischen Abutmentpfosten und Implantatschacht kommt (aktivierte Konusverbindung).

In unserem Fall konnten die IACs einige Tage nach Implantatabformung mithilfe einer angefertigten Einsetzhilfe definitiv eingesetzt werden (Abb. 15 und 16). Das die Implantate und IACs umgebende Gewebe passt sich nach Eingliederung den neuen Verhältnissen an und zeigt auch über ein Jahr nach Abschluss der prothetischen Versorgung entzündungsfreie Verhältnisse und die von Behandler und Patient gewünschte Rot-Weiß-Ästhetik (Abb. 17 und 18).

Zusammenfassung

Die Erhaltung und Ausformung des Gewebes ist für die Rot-Weiß-Ästhetik und den damit zusammenhängenden Behandlungserfolg von größter Bedeutung. Das Implantatdesign spielt dabei eine entscheidende Rolle. Durch das hier vorgestellte System ist eine bakteriendichte Verbindung zwischen Abutment und Implantat und somit die Vermeidung von Periimplantitis möglich.

Mit einem doppelten Platform Switching auf Implantat- und Abutment-Niveau werden ideale Voraussetzungen für ästhetische Ergebnisse geschaffen. Weiterhin ermöglicht der einzigartige schraubenlose Verbindungsmechanismus die extraorale Zementierung von Einzelkronen auf dem Abutment bzw. die Herstellung der Verblendung direkt auf dem Abutment (IAC). Somit können Störfaktoren wie z.B. Zementreste und Kronenränder, die als Ursachen für Entzündungen am periimplantären Gewebe gelten, effektiv vermieden werden. ■

ZWP online

Eine Literaturliste steht ab sofort unter www.zwp-online.info/fachgebiete/implantologie zum Download bereit.

■ KONTAKT

Dr. med. dent. Jochen Günther

Feuerstr. 5

75236 Kämpfelbach-Bilfingen

Tel.: 0 72 32/69 85

Fax: 0 72 32/31 55 63

E-Mail: Dr.Jochen_Guenther@t-online.de

Die neue selbstbohrende

Twisted Trocar Schraube



Nie wieder bohren!

Die von Trinon Titanium entworfene selbstbohrende Twisted Trocar Schraube ist mit ihrer neuen Geometrie perfekt geeignet als Ersatz für Anwendungen, bei denen Bohren erforderlich ist.



Q-Bone-Grafting-Set



- geeignet für präimplantologische Augmentationstechniken, wie Onlay-Plastiken und meshgestützte Aufbauten
- Knochenschrauben mit Durchmesser 1,0 und 1,3 mm
- Farbkodierung bei Schrauben und Instrumenten
- inklusive Titanschale als Anmischbehälter und Zwischenlager