

# Minimalinvasive Frontzahnimplantation unter ästhetischen Gesichtspunkten

*In den vergangenen Jahren hat sich die Versorgung der implantatgetragenen Frontzahnversorgungen von der funktionellen Wiederherstellung der natürlichen Bezahnung zu einer ästhetischen einwandfreien Versorgung geändert. Zwischen dem implantatgetragenen Zahnersatzes und der natürlichen Bezahnung soll möglichst, weder in der weißen noch in der rothen Ästhetik, kein Unterschied mehr bestehen.*

DR. HANS-JÜRGEN HARTMANN,  
DR. MED. DENT. ALEXANDRA STEUP/TUTZING

Die Anforderungen an eine natürliche Gingivakontur, dem Emergence Profile und der natürlich aussehenden Restauration sind nie höher gewesen. Die Erwartungen unserer Patienten haben sich durch ihre täglichen Eindrücke aus Magazinen, Fernsehsendungen, Informationen der Industrie auch über Bleichmittel und dergleichen so erhöht, dass es immer schwieriger wird, diesen Anforderungen Rechnung zu tragen.

Eine ästhetische Implantatrekonstruktion unter Berücksichtigung der chirurgischen und prothetischen Versorgung erfordert eine möglichst frühe Einbeziehung implantologischer Leistungen in das Therapiekonzept. Umgekehrt muss sehr vorausschauend geplant werden – unter Umständen mithilfe anderer Fachdisziplinen wie der Kieferorthopädie – wenn der Wunsch des Patienten nach minimalinvasiver Therapie, also Sofortimplantation und Sofortversorgung, erfüllt werden soll. Die natürliche Zahnumgebung mit dem Alveolarfortsatz, Gingivasaum, den papillären Strukturen und der Schmelzzement-

grenze unter Beachtung der intermaxillären Distanz fordert ein Implantatsystem, das all diesen Anforderungen entspricht. Die tatsächliche Position des Implantates bei einer Sofortimplantation muss so gewählt werden, dass die faciale Knochenlamelle und das Weichgewebe gestützt und damit Resorptionen vermieden werden. Der Lageposition zur bezahnten Umgebung mit der Angulation im Frontzahnbereich muss höchste Aufmerksamkeit geschenkt werden. Der interdentaler Abstand oder der Abstand vom Implantat zu den Nachbarzähnen muss so gewählt werden, dass die Papille geschont und durch die Kronenrekonstruktion gestützt wird. Die von SCHULTE angegebene Positionierung eines Sofortimplantates mit palatinaler Achsenrichtung hat sich bestens bewährt. Zu beachten ist, daß eine Präparation über den Fundus der Alveole hinaus in sehr vielen Fällen eine Fenestrierung des Implantatbettes zur Folge hat. Daher ist bei einer geschlossenen Implantation von einer Präparation über den Fundus der Alveole hinaus abzuraten. Das Implantatde-



Abb. 1: Frontzahnversorgung über einen endodontisch versorgten Zahn in Regio 11. – Abb. 2: Die leere Alveole zum Ausmessen des Durchmessers. – Abb. 3: Aufbereiten des Implantatbettes mit der letzten Stufenfräse für das FRIALIT-2, (Fa. DENTSPLY/Friadent, Mannheim).



Abb. 4: Der Übertragungspfosten ist in das Implantat gesetzt. – Abb. 5: Die Röntgenkontrolle weist einen spaltfreien Verbund zwischen Implantat und Übertragungsaufbau auf. – Abb. 6: Nach Entfernen des Gingivaformers wird der individualisierte Kronenaufbau eingesetzt. – Abb. 7: In Regio 11 ist eine Krone mit horizontaler Verschraubung eingesetzt.

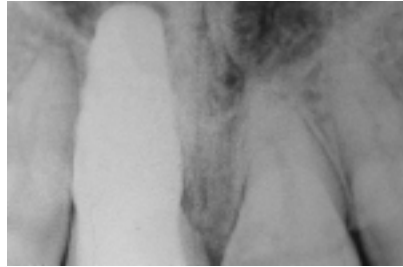


Abb. 7: In Regio 11 ist eine Krone mit horizontaler Verschraubung eingesetzt. – Abb. 8: Die Röntgenkontrolle der Krone. – Abb. 9: Ca. ein Vierteljahr später wird die Krone den tatsächlichen Verhältnissen angepasst, nach Einsetzen des Implantates.



Abb. 10: Die definitive Krone ca. drei Monate nach Einsetzen des Implantates. – Abb. 11: Die Zähne 11 und 21 nicht erhaltungsfähig. Die Ta- schensondierung wird vorgenommen. – Abb. 12: Nach Entfernen der Zähne wird der knöcherne Alveolarfortsatz ausgemessen.

sign sollte auf Grund der unterschiedlichen Platzverhältnisse in der Oberkieferfront konisch gestaltet sein, um die paradontalen Nachbarverhältnisse zu schonen. Die Oberfläche des Implantates mit seiner Mikro- und Makrostruktur muss eine hohe Primärstabilität ermöglichen, wohingegen im Halsbereich polierte Anteile zur Anlagerung des Weichgewebes Grundvoraussetzung sind. Die Vorteile einer zweiphasigen Implantationstechnik sind bekannt, ermöglichen aber eine Sofortbelastung des Sofortimplantates nicht. Der epitheliale Abschluss eines Implantates bei gedeckter Einheilung hat auch zur Folge, dass Epithelverschiebungen stattfinden, die häufig zu ästhetischen Beeinträchtigungen führen. Die Rückverlagerung des Epithels von palatinal nach vestibulär während der re-entry Operation wird selten das gleiche ästhetische Bild der Ausgangssituation ergeben. Ferner sind oft Zweit- oder Dritteingriffe notwendig, um ein harmonisches „Emergence Profile“ wiederherzustellen.

Narbenbildungen durch die Entlastungsschnitte und unterschiedliche Farbgestaltung des Epithels sind die Folgen. Die Sofortimplantation mit minimalinvasiver Technik erhält das Weichgewebe, d. h. die Präparation eines Mukoperiostlappens eröffnet die Gefahr einer Resorption des Knochens oder Retraktion von Weichgewebe. Der Faserapparat des extrahierten Zahnes bleibt erhalten und erhält durch die sofortige Kronenversorgung einen funktionellen Reiz. Retraktionen oder Atrophien werden verhindert. Implantate nach dem Standardprotokoll der Sofortimplantation von SCHULTE 1975 inauguriert eingesetzt, erhalten mit palatinaler Achsenrichtung eine hohe primäre Stabilität, eine der Grundvoraussetzungen für eine Sofortbelastung.

Ziel der heutigen Betrachtungsweise ist es, die weichgewebliche Kontur zu erhalten, was mit einer sofortigen Belastung des Implantates durch eine Krone bei ausreichender Stützung erfolgen kann. Diese Stützung zieht

über den funktionellen Reiz eine feste Anlagerung des Ligamentum circulare um die Krone herum nach sich. Daher kann auf Grundlage der wissenschaftlichen Ergebnisse einer Sofortimplantation und der ein- und zweiphasigen Implantattechnik folgende Neuentwicklung beschrieben werden:

- Wahrung der fazialen Knochenlamelle
- Unterstützung des Weichgewebes durch erhaltene Knochenstrukturen
- Erhalt der mesialen und distalen Papille durch Stützung der Papille durch ein geeignetes Kronendesign
- zementlose Fixierung der Krone durch horizontale Verschraubungen
- Kompressionsanpassung der Weichgewebkontur durch Veränderung der Kronen.
- Umgehung von Zweit- oder Dritteingriffen.

Darüber hinaus erhält der Patient am gleichen Tag eine Versorgung, die ansonsten Monate in Anspruch nahm und über Interimsversorgungen, festsitzend oder herausnehmbar, die Gefahr von Brüchen oder Verletzungen der Nachbarzähne in sich trug.

### *Minimalinvasive Operationstechnik*

Bei jeder Sofortimplantation ist eine atraumatische Extraktion des bestehenden Zahnes notwendig. Sowohl der marginale Knochenrand wie auch die weichgewebliche Kontur müssen erhalten bleiben. Daher ist der Extraktion des Zahnes höchste Beachtung und Sorgfalt zu schenken. Das Ligamentum circulare wird mit einem Periotom oder einem anderen geeigneten Instrument gelöst und der Zahn in toto entfernt. Sollte dies nicht gelingen, ist eine Entfernung des Zahnes von innen nach außen ein denkbarer anderer Weg. Das Zahnfach wird durch Fräsen von innen nach außen ausgedünnt, und

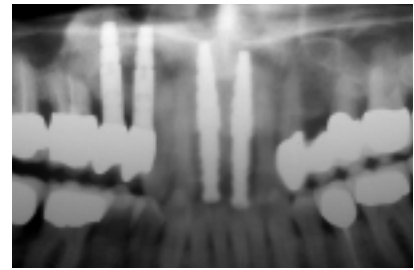


Abb. 13: Zwei FRIALIT-2 Implantate (Fa. DENTSPLY/Friadent GmbH, Mannheim)  $\varnothing$  5,5 mm und Länge 15 mm werden eingesetzt. – Abb. 14: Nach Entfernen der Zähne wird der knöcherne Alveolarfortsatz ausgemessen. – Abb. 15: Die OPG-Aufnahme zeigt einen spaltfreien Verbund zwischen Übertragungsaufbau und Implantaten.



Abb. 16: Ein Langzeitprovisorium wird verschraubt ohne Gingivaabschluss am Kronenrand. – Abb. 17: Palatinale Ansicht des Langzeitprovisorioms. – Abb. 18: Die Röntgenaufnahme zeigt das verschraubte Langzeitprovisorium.

schließlich wird die Wurzel mit den Implantatfräsen gänzlich entfernt. Wurzelscherben können leicht von der Alveolenwand entfernt werden. Es ist jedoch darauf zu achten, dass bei dieser Extraktion der Fundus der Alveole geschont und die Fräsung nicht weit darüber hinausgeht. Die Auswahl des Implantates erfolgt entsprechend dem Durchmesser der Alveole.

Mit konischen Implantaten oder Stufenzylindern kann die anatomische Alveole bestens ausgefüllt werden. Das zahnanaloge Stufenimplantat FRIALIT-2 (DENTSPLY/Friadent, Mannheim) eignet sich in diesem Zusammenhang besonders für die Sofortimplantation. Der Durchmesser der Alveole sollte dem des Implantates angepasst sein. Alle Arbeiten deuten daraufhin, dass ein maximaler Spalt von ca. 1 mm zirkulär akzeptabel ist, den der Knochen ohne Zusatzmaterialien schließen wird. Die Achsenrichtung des Implantates sollte palatinal in gesunde und kompakte Knochenverhältnisse hinein erfolgen. Die Alveole wird selbstverständlich zuvor kürrettiert. Ostitische Prozesse, die diffus im Knochen gelagert sind, gelten als Kontraindikation für die Sofortimplantation. Die Indikationsstellung hat sich seit SCHULTE 1975 nicht geändert. Mit einer palatinal geneigten Achsenrichtung wird das Implantatbett aufbereitet, wobei der vom Implantat nicht ausgefüllte Raum am Fundus der Alveole selbständig verknöchert.

Das Implantat wird mit Fingerdruck eingesetzt und mit der Ratsche eingedreht. Bei der Insertionstiefe des Implantates ist darauf zu achten, dass der Limbus alveolaris in gleicher Höhe mit der Oberfläche des Implantates liegt. Dadurch, dass keine mukoperiostale Abpräparation erfolgte, wird auch keine weitere Atrophie des Knochens zu verzeichnen sein. Entscheidend bei der Präparation ist, daß die faziale Knochenlamelle durch die Fräsen nicht traumatisiert wird. Zusätzliche Maßnahmen

wie augmentative Verfahren und/oder PRP, Membrantechnologien oder andere zusätzliche weichgewebliche Maßnahmen sind bei der Sofortimplantation eines zahnkongruenten Implantatsystems nicht notwendig.

Mithilfe verschiedener Sondierungen, die im Standardprotokoll der Sofortimplantation angegeben sind, wird die Achsenrichtung überprüft. Im Anschluss an die Implantatpräparation wird durch geeignete Aufbauten, z. B. die Selekttaufbauten, die Kronenachse kontrolliert.

Beim dem FRIALIT-2 Implantatsystem sind die Selekttaufbauten in abgewinkelter und gerader Form als Indikator für die Achsenrichtung der nachfolgenden Restauration anzusehen. Das Implantat muss eine hohe primäre Stabilität aufweisen, wobei bei Untersuchungen mit dem Periotestgerät ein unterer Wert von  $-3$  zu ermitteln war, der eine Sofortbelastung möglich machte. Nach Insertion des Implantates mit korrekter Lagebestimmung wird das Implantat abgedrückt und die erste Phase der chirurgischen Implantation ist abgeschlossen. Ein Gingivaformer wird eingesetzt, der zum Ziel hat, das Weichgewebe in der Zeit bis zur definitiven Versorgung am Abend zu stützen.

### Laborarbeit

Der Zahntechniker erhält den Abdruck und stellt sein Meistermodell her. Der entsprechend der Situation angepasste Kronenaufbau wird individuell gestaltet, wobei das Hauptaugenmerk darauf liegt, dass die vestibuläre Stufe auf ein Minimum (0,5 mm) reduziert wird. Die Aufbauten aus Titan haben eine dunkle Farbe und scheinen bei dünner Mukosa durch. Darüber hinaus ist ein Implantat rund, während ein oberer Frontzahn ein ovales Design aufweist. Je tiefer die runde Form des Implantates im Knochen sitzt, desto eher kann der Zahntechniker die



Abb. 19: Ca. ein Vierteljahr Jahr später wird das Langzeitprovisorium entfernt. – Abb. 20: Der Zustand vier Jahre später. – Abb. 21: Die Röntgenaufnahme zeigt keinen Knochenabbau der Implantate in Regio 11 und 21.

natürliche Form des Zahnes nachvollziehen. In Ausnahmefällen kann dem Zahntechniker auch der entfernte Zahn zur Formgebung mitgegeben werden, sofern er intakt ist. Auf dem individuell gestalteten Kronenaufbau wird dann eine Galvanokrone, die horizontal verschraubt wird, gefertigt, verblendet und den individuellen Verhältnissen des Patienten angepasst. Die horizontal verschraubte Galvanokrone hat den unschätzbaren Vorteil einer hohen Präzision, die nicht durch eine Zementfuge aufgehoben wird. Die horizontale Verschraubung dient als Fixierung. Mit der Galvanokrone kann eine höchste Präzision in der Tiefe der Tasche ohne Zementfuge erzielt werden. Nach Fertigstellung der Krone am Abend erfolgt die Einprobe in der Praxis.

### *Eingliedern des Zahnersatzes*

Nachdem der Zahn am Morgen entfernt wurde, erscheint der Patient am Abend zum Einsetzen der Krone. Der Gingivaformer wird herausgeschraubt. Das Weichgewebe hat sich gegenüber der Extraktion am Vormittag nicht verändert, es bleibt stabil. Der alveoläre Kollaps wird durch das Implantat und der weichgewebliche Kollaps durch den Gingivaformer vermieden. Der individualisierte Kronenaufbau wird eingesetzt und die Krone horizontal verschraubt. Diese Krone trägt keine Okklusionskontakte und ist in der Vor- und Seitschubbewegung des Unterkiefers belastungsfrei. Dennoch kann nicht von einer unbelasteten Krone gesprochen werden, da die muskulären Elemente der Zunge und der Lippe die Krone belasten. Es kann auch während der Essenaufnahme nicht verhindert werden, dass Druck beim Abbeißen auf diese implantatgetragene Krone ausgeübt wird. Dennoch aber scheinen die Kräfte so gering zu sein, dass eine Belastung des Implantates bei ansonsten geschlossener Zahnreihe verhindert ist. Eine Integration des Implantates im Sinne einer Osseointegration findet statt. Nach Überprüfen der Kontaktflächen und ggf. kleiner ästhetischer Korrekturen kann der Patient mit implantatgetragener Lückenschluss die Praxis verlassen. Herausnehmbare provisorische Versorgungen oder andere Möglichkeiten des Lückenschlusses werden vermieden. Mit der Sofortversorgung erhält der Patient eine sofortige Rehabilitation ohne ästhetische und phonetische Beeinträchtigungen unter minimalinvasiven Gesichtspunkten. Weder Narbenbildungen noch Kontraktionen durch

Nahtlegung können das ästhetische Bild oder das papilläre Wachstum beeinträchtigen. Weitere Folgeeingriffe können so im Idealfall vermieden werden.

Der Patient wird in der Folgezeit einmal pro Woche kontrolliert. Er wird angewiesen, bei Schmerzen, Blutungen oder Lockerungen der Krone die Praxis sofort aufzusuchen. Lockerungen der Krone treten durch Parafunktion der Zunge oder okklusale Interferenzen auf. Dem muss besondere Beachtung geschenkt werden und durch wiederholtes Kontrollieren korrigiert werden.

Nach ca. 12 Wochen wird dann die Krone den tatsächlichen Verhältnissen angepasst, d. h. sie wird ggf. etwas verlängert und der Kontaktpunkt wird aufgebrannt. Sollten zwischenzeitlich durch den Unterschied des Designs der natürlichen Krone zur künstlichen Krone Weichgewebsretraktionen auftreten, so kann dies durch Kompressionsanpassung, durch Auftragen von keramischen Anteilen an die Krone kompensiert werden. Der Druck auf das umliegende Weichgewebe, der aus der Tiefe gestaltet wird, beeinflusst das Weichgewebe.

### *Ergebnisse*

In der Zeit von 1996 bis 2003 wurden 281 Einzelkronenversorgungen nach dem oben beschriebenen Protokoll eingesetzt. Zwei Implantate gingen verloren, acht Implantate mussten während der Einheilphase erneut behandelt werden, d. h., die Kronen wurden heruntergenommen und eine provisorische konventionellen Brückenversorgung (Marylandbrücke) wurde eingegliedert. Nach einer ausreichenden Einheilphase von weiteren vier Monaten wurden die Implantate wieder belastet. Nach ca. 1,5 Jahren war ein Implantat noch einmal gelockert. Die Therapie wurde wiederholt. Nach ca. vier Monaten war eine Festigkeit des Implantates mit einem Periotestwert von  $-3$  gegeben.

*Literatur beim Verfasser.*

*Korrespondenzadresse:*  
 Dr. Hans-Jürgen Hartmann  
 Dr. med. dent. Alexandra Steup  
 Graf-Viereggstr. 2, 82327 Tutzing  
 E-Mail: hartmann.tutzing@t-online.de