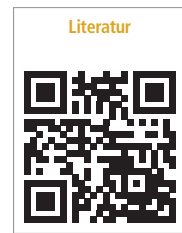


Implantationen werden in der Bevölkerung immer beliebter. Kostengünstige Angebote treiben diese Entwicklung voran. Viele Patienten ziehen die Implantation der Zahnersatzerfahrung vor. In Anbetracht der immer komplexeren Befundsituationen, der Vielzahl an Therapiemöglichkeiten und der Gefährdung durch Entzündung und Knochenschäden bei Implantat-erkrankungen wünschen Patienten klare, nachvollziehbare und dauerhafte Lösungen.



# Implantatplanung: Relevanz für periimplantäre Erkrankungen

Prof. Dr. Rainer Buchmann

Die Sicherung der Implantatversorgung beginnt mit der Extraktion, Vorbehandlung und Planung. Sie bezieht sich auf vier Grundbausteine:

1. Frühzeitige Entscheidungsfindung zur Sicherung des Knochenlagers mit begrenzter Implantatzahl.
2. Schonende Zahnentfernung unter Vermeidung von Knochenverlust durch intraalveoläre Wurzelteilung.
3. Sicherung der Implantatdiagnostik und nachfolgenden Implantation über das OPG hinaus durch 3-D-Darstellung des OP-Gebiets (DVT).
4. Minimale chirurgische Realisation unter Einbeziehung dimensionsreduzierter Implantate mit Limitation der chirurgischen Augmentation auf prothetisch relevante Indikationen.

## Planung

### Frühzeitige Indikationsstellung

Die frühzeitige Implantationsempfehlung hat anatomische, funktionelle und wirtschaftliche Aspekte:

**a) Anatomie:** Behandelte fortgeschrittene Parodontalerkrankungen sind klinisch stabil, zeigen aber in den implantatrelevanten anatomischen Knochenabschnitten (bukale Lamellen, interapproximales Septum) weitere Abbauvorgänge durch Entzündung (Abb. 1 und 2).<sup>1</sup>

**b) Funktion:** Durch Zahnverlust oder Parodontitis entstehen funktionsbedingt Zahnwanderungen, die häufig mit Ver-

lust der Front-Eckzahn-Führung einhergehen und in einer Gruppenführung mit alters- und gebrauchsbbezogener Biss-senkung resultieren.<sup>2</sup>

**c) Kosten:** Eine langjährige Parodontalbehandlung prognostisch ungünstiger Restzähne (Knochenabbau > 50 %) mit später Implantatentscheidung sollte aufgrund der wirtschaftlichen Doppelbelastung vermieden werden.

**d) Komfort:** Kaufestigkeit, Pflegefähigkeit und Ästhetik werden durch eine rechtzeitige Implantattherapie und optimierten Implantatprothetik gefördert.

Daraus resultiert ein zweizeitiges Vorgehen mit (i) Entfernung prognostisch



Abb. 1



Abb. 2

**Abb. 1:** Weit fortgeschrittene Parodontitis mit chronischer Restentzündung und Bakteriämie. Mangelnde Hygienefähigkeit, Kaukomfort und Ästhetik mit Karies in der Furkation. – **Abb. 2:** Zu lange Wartezeit bei schwerer chronischer Parodontalerkrankung Region 15, 16 mit vertikaler Schädigung des Implantatlagere (siehe auch Abb. 14).



**Abb. 3:** Nach parodontaler Zieltherapie werden tiefe Resttaschen zur Sicherung des Restzahnbestandes zum weiteren Entzündungsschutz vor Implantation chirurgisch korrigiert. – **Abb. 4:** Mikrochirurgische Revision mit vaskulär gestieltem Palatinallappen zur Papillenerhaltung und Auffüllen der Knochentaschen mit autogenem Knochen, antiinflammatorisch unterstützt durch Osteora, alternativ EMD.

unsicherer Zähne, (ii) parodontaler Zieltherapie zur Sicherung des Restzahnbestandes, ergänzt durch (iii) mikrochirurgische Revision tiefer Resttaschen vor Implantation zum weiteren Entzündungsschutz (Abb. 3 und 4). Die Implantatplanung bleibt vorläufig. Ein definitiver Kostenvoranschlag wird erst nach funktioneller Entlastung und digitaler Beurteilung der Implantatknochenanatomie erstellt.

#### Funktionelle Entlastung

Bei voll- und teilbezahnten Patienten kommt es häufig zu einer gebrauchsbegleitenden Bissenkung (Abnutzung) unter Verlust der Front-Eckzahn-Führung mit resultierender Gruppenführung bei Rechts- und Linkslateralbewegung.<sup>3</sup> Fehlfunktionen und schädliche Gewohnheiten (Pressen, Knirschen etc.) sind zusätzliche Schadensfaktoren. Bei fortgeschrittener Parodontitis beschleunigt die Gruppenführung die Progression der Erkrankung, behindert die Ausheilung nach der Behandlung und schwächt das Knochenlager für nachfolgende Implantationen. Daher sollten bereits in der frühen Planungsphase folgende Maßnahmen erfolgen:

1. Im Rahmen des stomatologischen Befunds Beurteilung der Kaumuskulatur (M. temporalis, M. masseter) und der Kiefergelenke (M. pterygoideus medialis und lateralis) auf Verspannung, Verhärtung und Druckschmerzhaftigkeit (GOZ 8000ff.).
2. Zum Ausschluss somatischer Ursachen osteopathische Untersuchung auf craniocaudale Dysfunktion, verursacht durch Körperstatik (Schief-

stellung), (Fehl-)Haltung, Gang (Motorik) u.a., ggfs. unterstützende Mitbehandlung.<sup>4</sup> (ca. 80 Euro/Stunde).

3. Vorsichtige Reduktion prominenter Protrusionskontakte (Front) und Gleithindernisse in der Laterotrusion auf der Arbeitsseite durch Einschleifen (Bema Teil 4, Geb.-Nr. 108; GOZ 4000ff.).
4. Anfertigung einer Relaxierungsschiene im OK (bei Deck- oder Tiefbiss im UK) zur funktionellen Dekompensation mit frontalem Aufbiss und temporärer Entlastung im Molarenbereich durch vertikale Freistellung von einem Millimeter (GOZ 7000ff.) (Abb. 5–7).

Ziel ist die Dekompensation gewohnheitsbedingter Fehlfunktionen zur Entlastung, Revaskularisierung und Mineralisation des Alveolarknochens vor Implantation. Nach Durchführung der Punkte 1–4 erfolgt bereits nach einer Tragezeit von vier bis sechs Wochen eine Entlastung von habituellen Gebrauchsmustern. Aus Hygiene- und Stabilitätsbedürfnis werden die Schienen als Streuschienen in einer Stärke von ca. 1,5 mm gefertigt. Sie reichen jeweils bis zum Sechsjährsmolaren (Abb. 8).

#### Digitale Bildgebung 3-D

Digitalisierung bedeutet Information und Sicherheit. Die Erstellung eines



**Abb. 5:** OK-Relaxierungsschiene mit frontalem Aufbiss zur funktionellen Dekompensation bei alters- und gebrauchsbegleitender Bissenkung vor definitiver Implantatplanung. – **Abb. 6:** Temporäre Entlastung von schädlichen Gebrauchs- und Gewohnheitsmustern durch Wiederherstellung der Front-Eckzahn-Führung. – **Abb. 7:** Zur Vorbereitung der Implantation und Beschleunigung der Knochenheilung bei chronischen parodontalen Schäden minimale vertikale Freistellung vom 1 mm mit Entlastung des Molarenbereichs.





**Abb. 8:** Auch bei vollständiger Zahnreihe erfolgt die Ausdehnung der Streusschiene (1,5 mm Dicke) bis zum Sechsjähr-Molaren.

DVTs in der frühen Implantatplanung hat drei Kernvorteile:

- **Patientenbindung:** Die Entscheidung des Patienten zur Anfertigung eines DVTs während der Implantatberatung (zeitintensiv) mit Zahlung der Kosten von 120 bis 180 Euro je nach Aufnahmeumfang, Bildfenster und Institut ist Motivationsfaktor und sichert die Zusage an die Behandlung. Junge Patienten und Beschäftigte im IT-Bereich sind sich dem Mehrwert einer 3-D-Bildgebung zur Therapiesicherung durchaus bewusst und fragen danach.
- **Anatomische Information:** Mehrinformationen sind die Nähe zum N. alveolaris, die Ausdehnung der Kieferhöhle und ihrer Septen, der Verlauf (insbesondere transversal) und die Mineralisation des Implantatknochens (nach Zahnextraktion) sowie

die Positionierung des/r Implantate/s in Relation zu Nachbarzähnen (Abb. 9 und 10). Durch Schrägmessungen resultieren auch im DVT Messfehler von bis zu einem Millimeter.<sup>5,6</sup>

- **Präzision:** Die 3-D-Beurteilung des Implantatgebietes bedeutet einen erhöhten Zeitaufwand in der Planung, der im Regelfall auch zu einer präziseren, schonenden und risikoärmeren OP-Planung und Implantatinserterion führt. Auch bei langjähriger klinischer Erfahrung sollte dieser Vorteil genutzt werden.

Die Abrechnung des DVTs erfolgt durch die in der GOÄ für Zahnärzte geöffneten GOÄ-Pos. 5370 und 5377. Besitzt man kein eigenes DVT, sind chirurgisch tätige Kollegen (Überweiser) oder speziell ausgerüstete Radiologiepraxen Ansprechpartner. Achtung: DVT-Aufnahme (Re-

gion, Ausschnitt, Viewer etc.) immer individuell anweisen. Der Mehraufwand der 3-D-Analyse und Auswertung wird mittels Analogposition (GOZ 9000a) berechnet.

### Implantatabstände

Wird ein Implantat neben einen natürlichen Zahn gesetzt, hat dies keine Auswirkungen auf die Interdentaltapille. Setzt man zwei Implantate nebeneinander, geht unabhängig vom verwendeten Implantattyp die suprakrestale biologische Breite und damit die Papille verloren.<sup>7</sup> Die Effekte von Implantaten mit Plattform-Switching, konkavem Abutment, mikromaschinierem Hals oder von Mikrobewegungen des Implantat-Abutments auf die Stabilität von krestalem Knochen und Weichgewebe beschränken sich auf subklinische Effekte.<sup>8,9</sup> Die chirurgischen Implantatabstände folgen daher primär den prothetischen Erfordernissen, insbesondere der Gegenbeziehung.<sup>10</sup>

Im Idealfall gelten folgende Gesetze:

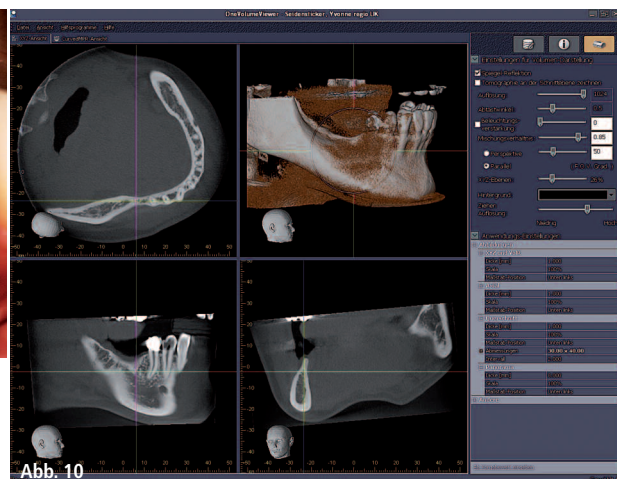
1. Mindestabstand bei einwurzeligen Zähnen einschl. Prämolaren: 7 mm.
2. Im Molarenbereich Implantatabstände von mindestens 11 mm (Abb. 11).

Häufig ist für die prothetisch ideale Implantatposition die lokale Knochenanatomie unzureichend, bei Kreuzbiss, langjährigen parodontalen Schäden usw. (Abb. 12–14). Bestätigt die klinische Untersuchung diesen Verdacht, erfolgt eine 3-D-Beurteilung der Knochenbreite mit individualisierter Implantatposition, ggfs. auch unter Verwendung durchmes-

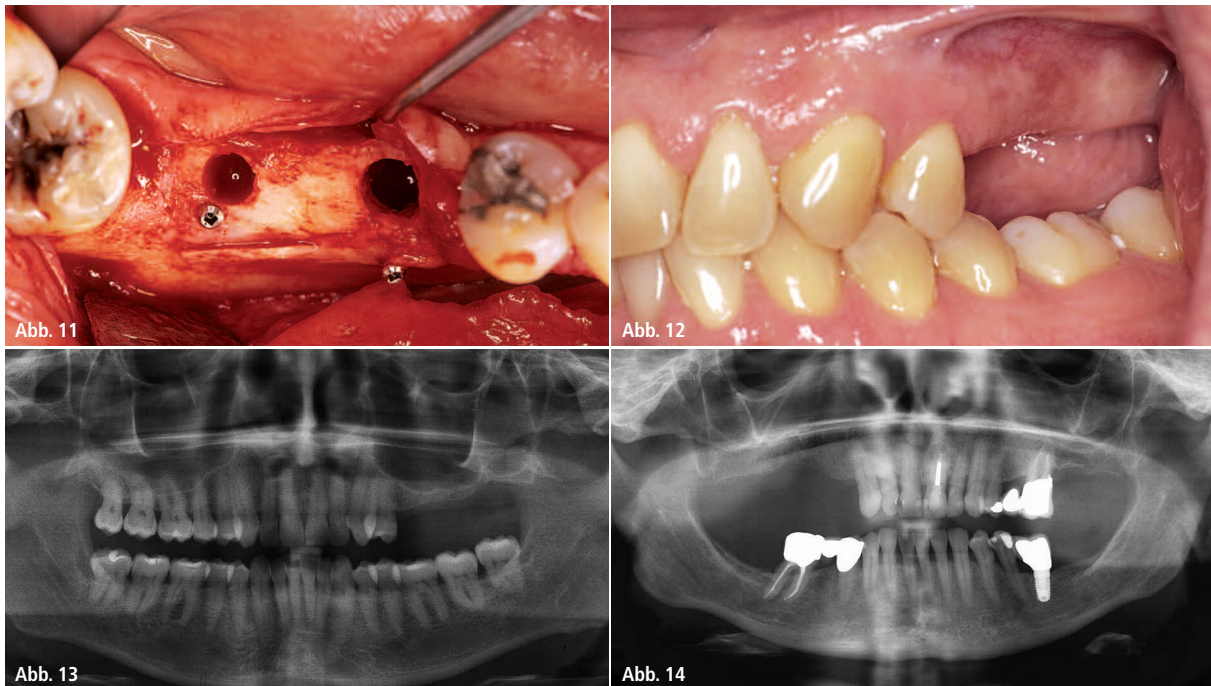


**Abb. 9**

**Abb. 9:** Fortgeschrittene vertikale UK-Alveolarkammatrophie mit Knochenskammgrat, vestibulär abfallendem Knochenniveau, Nervnähe und schmaler keratinisierter Gingiva. – **Abb. 10:** Sicherung der Implantatplanung (Implantatlängen, Positionierung, Durchmesser und operatives Vorgehen) durch DVT-Beurteilung (Cranium Bonn 14).



**Abb. 10**



**Abb. 11:** Interimplantäre Mindestabstände von 7 mm im Front- und Prämolarengebiet mit 11 mm im Molarenbereich aus prothetischer Sicht und Schutz vor peri-implantären Knochenschäden (Vaskularisation). Chirurgie: Dr. G. Kochhan. – **Abb. 12:** Unzureichendes Knochenangebot mit vestibulär fehlendem Implantatknochen nach Zahnverlust durch traumatische Kreuzbissbeziehung im linken Oberkiefer. – **Abb. 13:** OPG-Ausgangsbefund mit kombiniert vertikal lateralem Knochendefizit. Augmentation mit Sinuslift (vertikal) und BoneShield-Technik (lateral) und nachfolgender Implantation 25, 26, 27. – **Abb. 14:** Durch langjährigen parodontalen Schaden (siehe Abb. 2) verursachter vertikaler Implantatknochenverlust Regio 16. Vermeidung des Sinuslifts durch 3-D-Analyse mit sinusnaher Implantation.

serreduzierter Implantate. Alternativer Aufwand, Umfang und Kosten von Augmentation, Knochenentnahme oder Fremdmaterial mit Lappenmobilisation und möglicher Infektion vorab kalkulieren.

## Implantation

### Perfusion (Blutung)

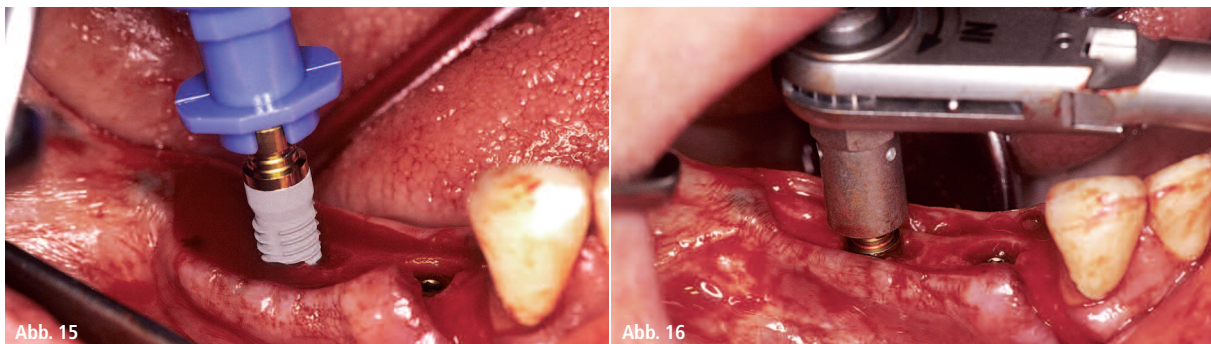
Zum Erhalt eines vaskularisierten Implantatknochens und Vermeidung periimplantärer Folgeerkrankungen als Folge von Gefäßschäden der Spongiosa (frühe Implantatmisserfolge) sollte neben ausreichenden Implantatabstän-

den auf eine Knochenblutung während der Implantatinserterion geachtet werden (Abb. 15).<sup>11</sup> Dies wird durch folgendes Step-by-Step-Vorgehen erzielt:

- a) Verwendung scharfer Pilot- und Mehrwegbohrer (frühzeitig erneuern, sonst zu hoher Druck und Gefahr der fehlerhaften Achsenrichtung).
- b) Dosierte Implantatbettbereitung (intermittierend) unter ständiger NaCl-Kühlung.
- c) Vor Implantatinserterion Auffüllung des Implantatbetts mit Blut abwarten.
- d) Benetzung der Implantatoberfläche mit Blut beim Einbringen.

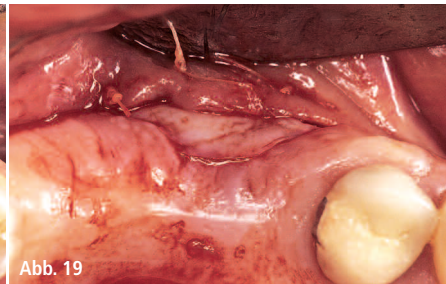
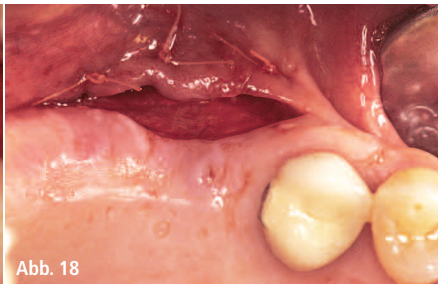
- e) Begrenzte Drehzahl < 800 U/min. während der Implantation, ggfs. auch Einbringen des Implantats von Hand mit Drehmomentschlüssel, max. 10–30 Nm. (Abb. 16).

Als Endposition hat sich eine geringfügige subkrestale Positionierung des Implantates bewährt.<sup>12</sup> Zur Einheilung ist unabhängig vom Implantattyp (zylindrisch, wurzelförmig etc.), Knochenqualität und Lokalisation eine primär stabile Fixierung erforderlich. Von einer weiteren „Verschraubung“ mit Verletzung des Implantat-Knochen-Verbundes ist abzuraten.<sup>13</sup>



**Abb. 15:** Förderung der Knochen- und Gewebedurchblutung (Perfusion) und Implantateinheilung durch minimale Implantatchirurgie mit Insertion des Implantatpfostens in vaskularisiertes, durchblutetes Knochenlager. – **Abb. 16:** Minimale Implantation mit Schonung des Implantatknochens unter Verzicht auf maschinelles Einbringen, Implantatinserterion mittels Drehmomentschlüssel.





**Abb. 17:** Zustand vor periimplantärer Verbreiterung Regio 26 nach Sinuslift mit nachfolgender Implantation. – **Abb. 18:** Vestibuläre Gingivaextension mit apikaler Fixierung vor Schleimhauttransplantation während der Implantateinheilung. – **Abb. 19:** Freie Schleimhauttransplantation vor Nahtfixierung.

### Weichgewebsschutz (Volumen)

Aufgrund bestehender Knochendefizite nach Exzision, Parodontitis oder bei Fehlfunktion sind die Voraussetzungen an eine ausreichend breite Zone an keratinisierter Gingiva um Implantate häufig nicht ideal.<sup>14</sup> Zur Planung und Sicherung des chirurgischen Vorgehens sollten bereits bei der Erstellung des KVs die GOÄ-Positionen ä2382, ä2386 und ä2677 mit den entsprechenden GOZ-Zuschlägen berücksichtigt werden. Folgendes Vorgehen hat sich bewährt:

#### A. Verbreiterung:

- Zunächst Planung (Modelle) und Implantation durchführen.
- Bei ortsständiger Implantation Verbreiterung der periimplantären Gingiva durch leicht horizontalwärts verlagerte Inzision (reicht meist aus).
- Bei lateraler Augmentation ist eine Verbreiterung aufgrund der Lappenmobilisation zur Defektdeckung absehbar. In der Einheilungsphase vor Freilegung separater Behandlungstermin mit Vestibulumplastik und freier Schleimhauttransplantation (Gaumen) (Abb. 17–19).
- In Einzelfällen und bei Zahnlosigkeit Verbreiterung durch Edlan-Mejchar-Vestibulumplastik mit Schaffung einer attached Mukosa als gestielte

Lappenplastik mit gutem ästhetischen Resultat vor Implantation. Sie kann auch zur Kompensation nach Implantation erfolgen (Abb. 20–22).

#### B. Verdickung:

Zur funktionellen Sicherung und Schutz vor periimplantären Erkrankungen ist eine ausreichende periimplantäre Breite weitaus wichtiger als die Schleimhautdicke. Die alleinige Verdickung mittels freiem Bindegewebestransplantat (Gaumen) oder Rollappen geht häufig mit periimplantärem Höhenverlust einher. Sie ist auf ästhetisch wichtige Indikationen (Oberkieferfront) beschränkt. Probleme in der Einheilung, Narbenbildungen, natürliche biologische Resorptionen und die nachlassende Dauerstabilität werden prothetisch ausgeglichen.

### Kurze, durchmesserreduzierte Implantate

Die Verwendung kurzer (< 9 mm) Implantate (Shorties) führt zu einer Minimalisierung des Eingriffs. Obwohl Implantation und klinische Einheilung patientenfreundlich sind, erfordert die minimale Chirurgie in ihrer praktischen Durchführung einen Mehraufwand durch 3-D-Visualisierung in der Planung (DVT) und mikrochirurgisches Feingefühl in der Realisation. Evidenz-basierte

klinische Daten sind uneinheitlich und industriegelenkt, biomechanische Studien unterschätzen die funktionelle Adaptation des Implantatknochens.<sup>15,16</sup> Bei vertikal fehlendem Knochenangebot öffnet die Erfahrung der klinischen Praxis gegenwärtig folgende Indikationsbereiche:

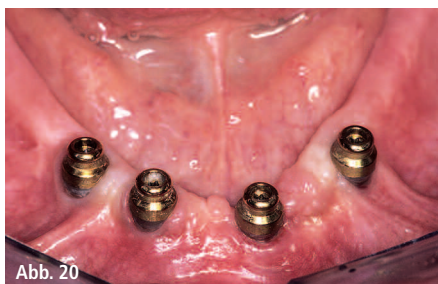
#### A. Unterkiefer:

1. Fortgeschrittener Alveolarkammatrophy im Unterkiefermolarenbereich (häufig) (Abb. 23–29).
2. Nähe zum N. alveolaris.

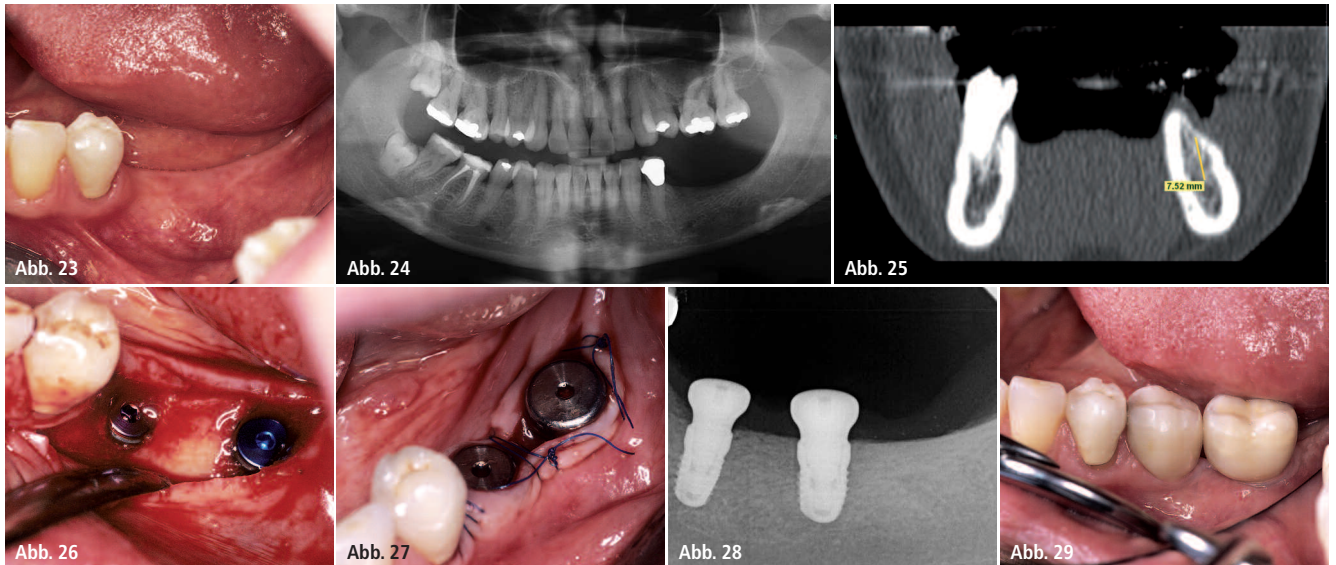
#### B. Oberkiefer:

3. Anatomisch enge Lagebeziehung zur Kieferhöhle.
4. Atrophierter oder zahnloser Oberkiefer nach langjähriger Tragedauer von herausnehmbaren Zahnersatz.

Transversale Implantatknochenplateaus werden während der Implantation chirurgisch korrigiert (GOÄ 2730), um periimplantäre Trichter und prothetisch lange Abutments mit infektanfälliger Gingiva zu vermeiden (Abb. 30). Die prothetische Versorgung des Unterkiefers erfolgt festsitzend unter Verwendung axial verschraubter, nicht zementierter, unverblockter Einzelkronen (Hygiene, Zementierungsschäden, Periimplantitis). Die



**Abb. 20:** Instabiles periimplantäres Weichgewebe mit mangelnder Hygienefähigkeit, persistierender Entzündung Regio 34 und chronischer Empfindlichkeit. – **Abb. 21:** Gestielte Lappenplastik nach Edlan-Mejchar zur Verbreiterung der periimplantären Gingiva mit attached Mukosa bei vestibulär fehlendem Implantatknochen und überdimensioniertem Implantatdurchmesser. – **Abb. 22:** Reizfreie ästhetisch akzeptable Einheilung acht Wochen postoperativ mit funktioneller Entlastung durch Verbreiterung und periimplantärer Stabilisierung.



**Abb. 23:** Indikation zur Insertion kurzer durchmesserreduzierter Implantate bei Freundsituation im Unterkiefer und geringer Restknochenhöhe. – **Abb. 24:** Präoperatives OPG mit Anzeichen von Demineralisation und Hinweis auf laterale Kammatrophy Regio 35, 36. – **Abb. 25:** Sicherung der Implantatplanung und Durchführung durch 3-D-Visualisierung mit reduzierter Implantatlänge von 7 mm bei Kammresorption mit Nervnähe (Radiologie Fürther Freiheit, 2014). – **Abb. 26:** Intraoperativer Situs nach Implantation kurzer Implantate (7 mm) mit prothetisch relevantem Durchmesser (Schulter) von 4,3 und 5,0 mm. – **Abb. 27:** Die resorptionsbedingt schmale periimplantäre Gingiva wird während der Freilegung durch einen 1 mm oralwärts gelegenen horizontalen Kieferkammchnitt vertikal verbreitert. – **Abb. 28:** Radiologisch unauffälliger Befund mit maximaler Schonung des N. alveolaris unter Vermeidung von Augmentation nach Freilegung. – **Abb. 29:** Unverblockte Einzelkronen mit implant-prothetischem Längenverhältnis von 1 : 1.

Integration in den Praxisalltag gelingt nur mit Fokus auf die Gewebebiologie unter Abkehr von der rein mechanistischen Versorgungslehre und Verblockungstheorie.

Durchmesserreduzierte ( $<4$  mm), schmale Implantate mit transgingivaler Einheilung (Minis) sind aufgrund ihrer Materialeigenschaften (Bruch) und begrenzten prothetischen Versorgungsmöglichkeit und Kompatibilität auf Einzelindikationen bei multimorbiden Patienten mit zahnlosem Unterkiefer, erhöhtem OP-Risiko (fortgeschrittener Diabetes, Gerinnungserkrankungen etc.) und eingeschränkten Hygienemöglichkeiten limitiert.<sup>17</sup>

### Augmentation und Revision

Mit Ausnahme des Sinuslifts ist in der implantologischen Breitenversorgung die Zahl der chirurgischen Augmentationen rückläufig und beschränkt sich auf die Rekonstruktion nach Trauma und Tumorerkrankungen durch vertikale Distraction oder auf individuelle prothetische oder ästhetische Indikationen.<sup>18</sup> Die Indikation zur Augmentation umfasst:

- a) der Zahnverlust bei Kreuzbiss.
- b) die Augmentation bei lateralem Knochenverlust (Seite), und

- c) die Ausformung des periimplantären Knochens (vestibuläre Emergenz) bei hohem ästhetischen Anspruch (Front).

Zur Verwendung autogenen Knochens bzw. Chips und ihrer synthetischen Alternativen im Zusammenhang mit Augmentationstechniken hat der Autor bereits ausführlich Stellung genommen.<sup>19</sup>

Die rückläufigen Entwicklungen in der Augmentationspraxis haben unmittelbare Konsequenzen für die chirurgische Revision periimplantärer Schäden. Hier hat sich folgendes Vorgehen etabliert<sup>20</sup> (Abb. 31):

#### A. Mukositis:

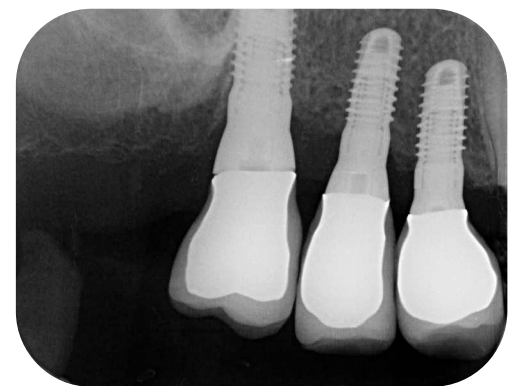
- Defekttiefe  $\leq 3$  mm: Mundhygiene und Implantatreinigung (ZMP, ZMF, DH).
- Defekttiefe  $\leq 4$ –5 mm: Zusätzlich 0,2 Prozent CHX, ggfs. Laserdekontamination Er:YRG.
- Defekttiefe  $\geq 6$  mm: Periimplantäre plus parodontale Reinigung, systemische Antibiose mit Amoxicillin 500 mg 20 T und Clont 400 mg 20 T, je 3 T für sieben Tage.

Zusammen mit funktioneller Entlastung durch Einstellung der Front-Eckzahnführung, einer Dekompensation durch

Schientherapie (siehe oben), ggfs. auch mit Abnahme der Implantatkronen(n) stellt sich für die Patienten häufig eine zunächst klinisch akzeptable Lösung ein, die bei Bedarf wiederholt werden kann (Privatleistung, GOZ 4000ff.). In der Therapie periimplantärer Schäden wird die Empfehlung, Implantatkronen axial zu verschrauben (nur Prämolaren und Molaren) und damit abnehmbar zu gestalten, besonders deutlich.

#### B. Periimplantitis:

Zu den weit fortgeschrittenen Schäden mit zirkulärem trichterförmigem Implantatknochenabbau zählen Defekttiefen  $\geq 8$  mm: Explantation, ggfs. chirurgische Revision.



**Abb. 30:** Lange trichterförmige prothetische Abutments unterliegen keiner Selbstreinigung und können zu periimplantären Reizungen (Empfindlichkeit) führen.

## Periimplantäre Behandlung

| Schritt | Defekttiefe (PD in mm) | Vorgehen                               |
|---------|------------------------|----------------------------------------|
| A       | ≤ 3 mm                 | Mundhygiene + IMP-Reinigung            |
| B       | ≤ 4–5 mm               | CHX 0,2 %, Er:YRG                      |
| C       | ≥ 6 mm                 | Systemische Antibiose                  |
| D       | ≥ 8 mm                 | Explantation/<br>Regenerative Therapie |

Renvert et al. 2013

**Abb. 31:** 4-Punkte-Programm (Privatleistung) zur Behandlung periimplantärer Schäden, die durch eine sorgfältige Implantatplanung weitgehend vermieden werden können.

## Chirurgische Revision

1. Abnahme der Suprakonstruktion (wenn verschraubt).
2. Horizontaler Kieferkammschnitt mit vertikaler Entlastung unter Bildung eines Mukoperiostlappens.
3. Knochentaschenkürettage.
4. Spülung mit 0,2 % CHX, ggfs. Er:YRG-Dekontamination.
5. Blutungsstimulation plus autogene Knochentransplantate zur Defektauffüllung und Rekonstruktion.
6. Dichter, spannungsfreier Wundverschluss, keine funktionelle Implantatbelastung.
7. Systemische Antibiose.

Khouri und Buchmann 2001

**Abb. 32:** Die chirurgische Revision trichterförmiger Implantatknochendefekte ist aufgrund ihres Zeitaufwands, Umfang und Kosten und begrenzter Indikationsstellung auf einzelne klinische Situationen begrenzt.

Bei dieser Befundklasse umfassen die Empfehlungen zunehmend die Implantatentfernung mit Neuinsertion, ggfs. unter Augmentation und prothetischer Versorgung nach Ausheilung (bei Patientenwunsch). Der Vorteil einer rascheren Defektheilung bei Implantatknochenschäden nach Insertion dimensionsreduzierter Implantate liegt auf der Hand. Erfolgt im Einzelfall bei strategisch wichtigen Implantaten (Eckzahnbereich bei Zahnlosigkeit) die Entscheidung zur

chirurgischen Revision, gilt folgender Behandlungsablauf<sup>21</sup> (Abb. 32):

- Abnahme der Suprakonstruktion, wenn verschraubt;
- horizontaler Kieferkammschnitt mit vertikaler Entlastung, Bildung eines Mukoperiostlappens;
- Knochentaschenkürettage;
- Spülung mit 0,2 Prozent CHX, ergänzend Er:YRG-Dekontamination;
- Blutungsstimulation plus autogene Knochentransplantate zur Defektauffüllung und Rekonstruktion, ggfs.

- Abdeckung mit gestieltem und rotiertem Bindegewebslappen;
- dichter, spannungsfreier Wundverschluss, keine funktionelle Belastung;
- systemische Antibiose.

### Zusammenfassung

Die Vermeidung periimplantärer Erkrankungen liegt in einer sorgfältigen Analyse, Beurteilung und Planung vor der Implantation. Eine parodontale Sanierung mit frühzeitiger Entfernung schlechter Prognosezähne bei Implantationswunsch und die funktionelle Entlastung (Dekomensation) mit Fokus auf eine gesicherte Front-Eckzahn-Führung sind die wichtigsten Grundbausteine. Zur Therapiesicherung bei enger anatomischer Lagebeziehungen oder Verwendung durchmesserreduzierter Implantate wird die Implantatplanung durch ein präoperatives DVT unter Berücksichtigung der prothetisch erforderlichen Implantatabstände unterstützt. Die Implantation erfolgt unter minimaler mechanischer Knochenbelastung und Beachtung der Gewebedurchblutung (Perfusion). Chirurgische Verbreiterungen werden nach Expektation und Implantateinheilung durchgeführt, entweder schleimhautunterstützt oder durch gestielte Lappenplastiken. Bei periimplantären Schäden wird die Hygienefähigkeit mit Notwendigkeit der axialen Verschraubung der prothetischen Versorgung deutlich. Erst die gemeinsame Realisation aller genannten Faktoren führt zu einer nachhaltigen Verminderung von Implantatschäden, sichert den implantologischen Langzeiterfolg und damit das Ansehen und Vertrauen der Zahnärzteschaft in der Bevölkerung.

*Ich danke Herrn Dr. Kochhan, Düsseldorf, für die Anregungen und Impulse in der Zusammenarbeit.*

### Kontakt

**Prof. Dr. Rainer Buchmann**  
Fachzahnarzt Parodontologie  
Königsallee 12  
40212 Düsseldorf  
info@rainer-buchmann.de