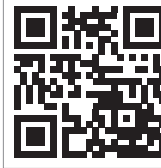


Das Wort Periimplantitis endet mit der Endung „-itis“ und lenkt das Gehirn unglücklicherweise in die falsche Richtung. Es wird dazu geneigt, anzunehmen, dass die Ursache der Erkrankung ein bakterieller Befall ist. Ferner wird aus dem Begriff geschlossen, dass als Therapie z. B. Antibiotika eingesetzt werden sollten, um die Infektion als Ursache des Problems zu bekämpfen. Die klinische Wirklichkeit zeigt, dass die Antibiotikatherapie ungeeignet ist, um die Erkrankung einzudämmen oder zu heilen. Folgender Fachbeitrag analysiert in zwei Teilen spezifische Entwicklungen und Besonderheiten des Knochens und arbeitet Ursachen der Periimplantitis heraus. Anhand von elf Fragen werden Einzelaspekte der Knochenphysiologie im Zusammenhang mit Dentalimplantaten untersucht.

Prof. Dr. Stefan Ihde  
[Infos zum Autor]



Literatur



# Periimplantitis: Analyse und Hinweise zur Implantatauswahl – Teil 1

Dr. Stefan Ihde, Dr. Antonina Ihde

## Einführung

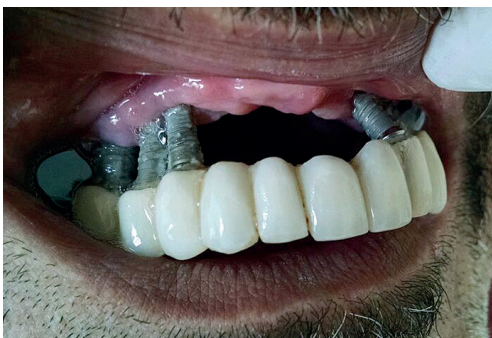
Die Ursache der Periimplantitis ist nicht in einem Bakterienbefall zu suchen, auch wenn es als Teil der Erscheinung schon bald nach dem ersten Knochenabbau zu einer opportunistischen bakteriellen Besiedlung von rauen Implantatoberflächen kommen kann. Das Auftreten dieser Erkrankung ist in der Literatur mit mehreren Faktoren in Verbindung gebracht worden – je nach Autor und Denkansatz bspw. mit der Belastung des Implantats außerhalb

der Längsachse („off-axis load“), mit genereller Überbelastung der krestalen Kortikalis, mit der Unterbelastung des krestalen Knochens, mit generalisierten Erkrankungen des Patienten, mit Plaque in Kombination mit schwerer Überbelastung oder sogar mit dem Rauchen.<sup>1-3</sup> Doch selbst eine Korrelation zwischen Periimplantitis und (hormonell bedingter) Osteoporose wurde nicht bestätigt.

Die Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen sind divergierend. Viele andere Faktoren wurden und werden diskutiert. Die Kenntnisse über das Problem sind in der Gruppe der privat niedergelassenen Zahnärzte erstaunlich gering. Die Häufigkeit des Auftretens der Periimplantitis und die klinischen Folgen werden im Allgemeinen, von Fachleuten und in der Allgemeinheit unterschätzt. Es wird sogar versucht, durch falsche Publikationen den Eindruck zu erzeugen, dass bestimmte zweiphasige Implantate weniger von dem Problem betroffen sein könnten als andere.<sup>4</sup>

Typischerweise werden die Patienten nicht oder nicht ausreichend über diese Erkrankung aufgeklärt, die sich einer Behandlung mit herkömmlichen („klassischen“) zweizeitigen Implantaten unterziehen. Die Periimplantitis wird stillschweigend hingenommen, obgleich heute bekannt ist, dass es sehr erfolgreiche orale Implantate gibt, die nicht zu dieser Erscheinung führen.

Die Frage, wie eine Periimplantitis zu behandeln ist und ob es überhaupt eine erfolgreiche Behandlungsmethode gibt, ist eingehend untersucht worden. Problematisch ist, dass der Begriff Periimplantitis weltweit uneinheitlich definiert wird. Erfolgreiche und dauerhaft helfende Behandlungsmethoden wurden in vielen Studien untersucht und nicht gefunden. Unklar ist auch, ob eventuell der Behandlungserfolg nur deswegen erreicht wurde, weil hoch mineralisierte tiefer liegende Knochenareale von der Resorptionsfront erreicht wurden, wonach die Erscheinung aufgrund der verbesserten Knocheneigenschaften in der Tiefe des



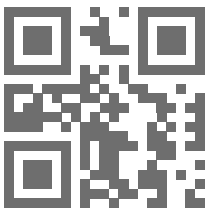
**Abb. 1:** Viele zweiphasige Implantate werden zu spät entfernt, weil es bislang an Ersatztherapien fehlte.

# PROFITIEREN SIE VON 50 JAHREN ERFAHRUNG!

Mit parallelwandigen Implantaten.

## NobelParallel™ Conical Connection

Einzigartige Innovation nach dem Vorbild Per-Ingvar Brånemarks. Doppelläufiges, selbstschneidendes Gewinde. Deckschraube enthalten.



[www.goo.gl/LhKVOa](http://www.goo.gl/LhKVOa)



### Fortbildung – München

Praxistage 2016 – IPI München mit Live-OP  
Stabile Gewebearchitektur um Implantate –  
die Hart- und Weichgewebe Komponente

**Freitag, 16. Dezember bis Samstag, 17. Dezember 2016**

Inaki Gamborena, Michael Stimmelmayer & das Münchner Team

Melden Sie sich jetzt an! Einfach per Mail an [fortbildung@nobelbiocare.com](mailto:fortbildung@nobelbiocare.com)



[nobelbiocare.com](http://nobelbiocare.com)



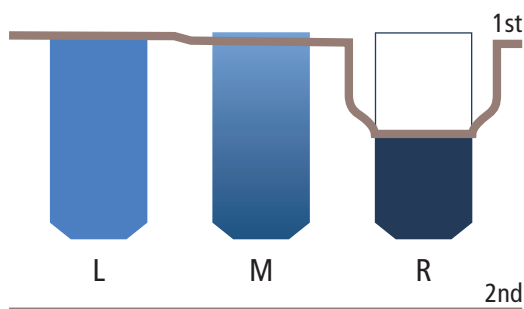


**Abb. 2:** CT-Übersichtsaufnahme eines in Teilen mit Implantaten versorgten Unterkiefers. Die Implantate sind nur in Richtung der lingualen Kortikalis integriert. – **Abb. 3:** Gut integriertes klassisches Einzelimplantat im Bereich des Zahns 25. Das Implantat ist in Richtung der Kortikalis integriert.

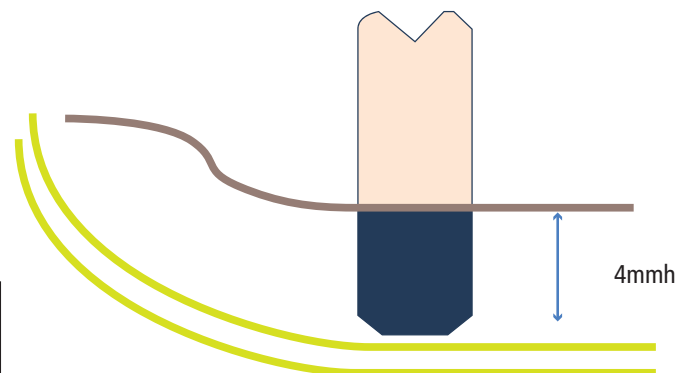
Kiefers quasi von alleine zum Erliegen kam. Es deutet darauf hin, dass dies die einzige Hoffnung darstellt, um die Krankheit zum Stillstand zu bringen, wengleich die Entzündung auch in dieser Situation noch persistiert. Häufig ist zu beobachten, dass die progressive Periimplantitis zu raschem Knochenabbau führen kann, wonach die Resorptionsfront „von alleine“ stoppt und jahrelang Stabilität auf niedrigem Knocheniveau herrscht. Dies, obgleich die Hebelverhältnisse um die betroffenen Implantate herum grundsätzlich viel ungünstiger sind als vor dem Auftreten der Periimplantitis und dem damit assoziierten Knochenabbau. Diese Beobachtung deutet per se darauf hin, dass es an einer Überbelastung des krestalen Knochens nicht liegen kann. Es ist schon an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass sämtliche Problemlösungsansätze, die Informationen über

grundlegende Eigenschaften des Knochens und seine Funktionsweisen außer Acht lassen, niemals zu einem erfolgreichen Behandlungskonzept führen können. Wer am Knochen vorbei behandelt, wird den Knochen schlichtweg gegen sich haben. Heitz-Mayfield und Mombelli haben als Resultat ihrer Auswertung der Literatur festgestellt, dass die Erkrankung in 100 % der behandelten Fälle wieder aufgetreten ist und dabei zwischen 7 % und 93 % der Implantate erneut betroffen waren – dies nach einer erfolgreichen Erstbehandlung.<sup>5,6</sup> Esposito et al. kommen in einem umfassenden Review zu dem Schluss, dass die Periimplantitis bei 100 % aller Fälle nach einem Jahr oder später wieder auftritt.<sup>7</sup> Die gesamte aktuell verfügbare Literatur zur Behandlung der Periimplantitis bezieht sich auf zweizeitige Implantate mit angerauten Oberflächen, d. h. auf

herkömmliche zweiphasige Implantate. Während früher scheinbar die Laserbehandlung überwiegend als Therapie gegen Periimplantitis zum Einsatz kam, scheint heutzutage das mechanische Débridement in Kombination mit einer Antibiotikatherapie der am häufigsten angewendete Therapieversuch zu sein. Es liegen keine Literaturstellen vor, in denen von basalen Implantaten (BOI<sup>®</sup>, Diskimplant<sup>®</sup>) im Zusammenhang mit Periimplantitis berichtet wird. Alle glattschaftigen Implantate, d. h. sowohl die lateralen basalen Implantate als auch schraubbare basale Implantate (z. B. BCS<sup>®</sup>, Bikortikalschraube), bieten keinerlei Retentionsflächen für Bakterien. Daher wurde das Auftreten einer Periimplantitis bei BCS- und BOI-Implantaten nie in der Literatur beschrieben. Nach alledem, was bisher beobachtet wurde, scheinen diese Implantate nicht von der Erscheinung



**Abb. 4**

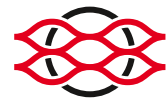


**Abb. 5**

**Abb. 4:** Links: Ein ideales, gut eingeheltes krestales Implantat mit einem gleichmäßigen Knochen-Implantat-Kontakt (BIC) von 50 %. Mitte: Zunahme des BIC in den basalen Knochenarealen, kombiniert mit einer vollständigen Reduktion des BIC (0 %) am Kamm. Rechts: Ein stabiles Knocheniveau (BIC nahezu 100 %) wird erreicht, sobald die Resorptionsfront die Grenze zum basalen Knochen erreicht. – **Abb. 5:** Ein kurzes Implantat wird in Knochen mit hohem Mineralisierungsgrad integriert.

# creos™

regenerative solutions



## Von der Natur geschaffen, für den Behandler entwickelt.

Profitieren Sie mit dem creos™ Sortiment xenogener Materialien von einem umfassenden Angebot regenerativer Lösungen für Verfahren der gesteuerten Knochenregeneration (GBR) und der gesteuerten Geweberegeneration (GTR).



Mit creos xenogain wurde die creos Produktpalette um ein xenogenes Knochenersatzmaterial bovinen Ursprungs erweitert. In Kombination mit der bioresorbierbaren, chemisch nicht quervernetzten Kollagenmembran creos xenoprotect bietet sich dem Behandler ein breites Spektrum xenogener Optionen für eine Vielzahl von Indikationen und Präferenzen, die alle mit dem Ziel

eines verbesserten Behandlungsergebnisses entwickelt wurden. Welche Option Sie auch auswählen, Sie können sicher sein, ein solides Fundament für den Erfolg Ihrer Implantatbehandlung gefunden zu haben.

creos™   
xenogain

creos™   
xenoprotect

[nobelbiocare.com/creos](http://nobelbiocare.com/creos)

GMT 47919 © Nobel Biocare Services AG, 2016. Alle Rechte vorbehalten. Nobel Biocare, das Nobel Biocare Logo und alle sonstigen Marken sind, sofern nicht anderweitig angegeben oder aus dem Kontext ersichtlich, Marken von Nobel Biocare. Weitere Informationen finden Sie unter [nobelbiocare.com/trademarks](http://nobelbiocare.com/trademarks). Die Produktabbildungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu. Haftungsausschluss: Einige Produkte sind unter Umständen nicht allen Märkten für den Verkauf zugelassen. Bitte wenden Sie sich an Ihre Nobel Biocare Vertriebsniederlassung, um aktuelle Informationen zur Produktpalette und -verfügbarkeit zu erhalten. Nur zur Verschreibung. Achtung: Nach dem nordamerikanischen Bundesgesetz darf dieses Produkt nur durch einen zugelassenen Zahnarzt oder auf seine Verschreibung hin verkauft werden. Informationen zur Verschreibung, einschließlich Indikationen, Kontraindikationen, Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen, sind der Gebrauchsanweisung zu entnehmen.

 Nobel  
Biocare®

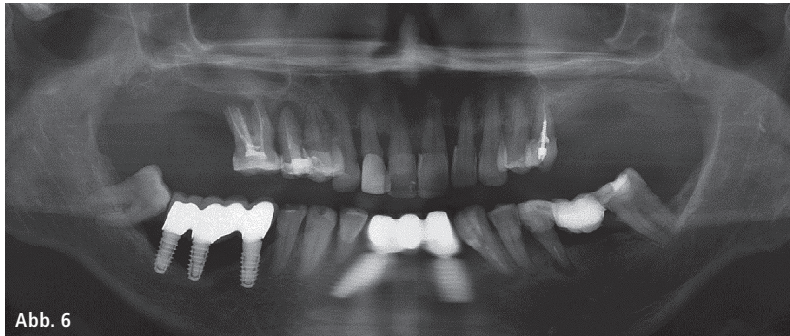


Abb. 6

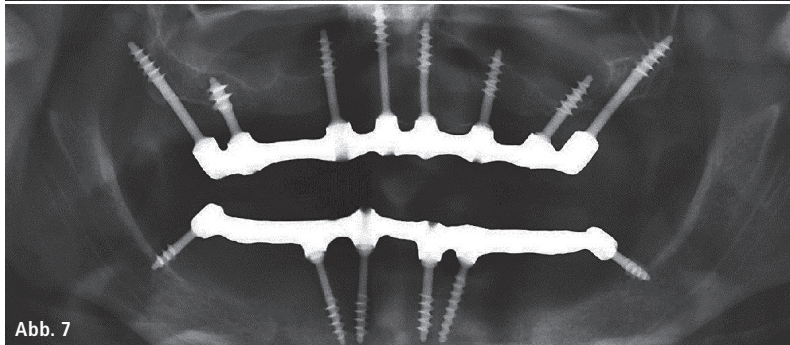


Abb. 7

**Abb. 6:** Obwohl über 50 % der vertikalen Implantatoberfläche freiliegen, halten die basalen Knochenareale die Spitzen der Implantate im distalen Unterkiefer stabil fest. – **Abb. 7:** Zwei kurze BCS®-Implantate werden im distalen Unterkiefer in zwei Kortikalisschichten fixiert, die Gesamthöhe beider Schichten zusammen beträgt circa 3 mm.

betroffen zu sein. Weltweit berichten diejenigen Implantologen, die diese Implantate ständig und langjährig einsetzen, dass sie das Auftreten dieser Erkrankung nicht beobachten. Auch die Durchsicht der gesamten bekannten Literatur auf diesem Gebiet – welches früher als „Basalosseointegration“ bezeichnet wurde – deutet darauf hin.<sup>8</sup>

Beim Strategic Implant® ist dieser Designvorteil in Kombination mit der Lastableitung in die zweite und dritte Kortikalis verbunden. Das heißt, dieses Implantat nutzt für die Kraftübertragung nicht nur den sog. basalen Knochen, sondern gleich die Gegenkortikalis. Die mastikatorische Last trifft weit entfernt von der krestalen Kortikalis, d. h. der Zone des bakteriellen Befalls, auf den Knochen. Bei diesen Implantaten zeigen sich weder Taschen im Bereich der mukosalen Penetrationsflächen noch wurde jemals ein vorhersehbarer vertikaler Knochenabbau im Falle dieser Implantatdesigns beschrieben, wie dies bei krestalen Implantaten durchwegs der Fall ist. Wichtig ist bei diesen Implantaten, dass die vertikalen Implantatoberflächen, sofern sie später im Mund frei liegen und mit der Zahnbürste erreichbar sind, nicht durch die

Patienten beschädigt werden. Deswegen ist es wichtig, dem Patienten von der Reinigung mit Zahnpasta abzuraten, die Putzkörper enthält. Diese kleinen Putzkörper rauhen bei regelmäßiger und intensiver Anwendung die Implantatoberfläche auf und nachfolgend kommt es bei ehemals glattschaftigen Implantaten zur Periimplantitis.

### Pathologische Situation

In der Physiologie des Knochens werden spezifische Aspekte der Knochenfunktion unabhängig voneinander beschrieben. Durch die Zusammenstellung dieser Bilder entsteht ein großes Gesamtbild mit einem umfassenden Verständnis der verschiedenen Funktionen des Knochens.<sup>9</sup>

Im Folgenden werden spezifische Entwicklungen und Besonderheiten des Knochens näher betrachtet, um die verschiedenen Einflüsse auf den Bestand und die Gesundheit des Knochens zu erläutern sowie die wirklichen Ursachen der Periimplantitis herauszuarbeiten. Anhand von elf Fragen werden Einzelaspekte der Knochenphysiologie im Zusammenhang mit Dentalimplantaten untersucht.

### Erste Frage

*Kann ein hoher, gleichmäßiger und lang anhaltender Knochen-Implantat-Kontakt (BIC-Wert) um ein krestales Implantat erwartet werden?*

In der traditionellen krestalen Implantologie herrscht die Annahme vor, dass Dentalimplantate eine möglichst große enossale Oberfläche für ein besseres Attachment des Knochens bereitstellen sollten. Durch die große Oberfläche wird angeblich die Möglichkeit zur Einleitung großer Kräfte in den Knochen geschaffen, ohne dass der Knochen überbelastet wird.

In der realen klinischen Praxis weisen jedoch selbst gut und langfristig integrierte zweiphasige Implantate nur einen BIC-Wert von 35 % bis 50 % auf, ohne dass Anzeichen eines klinischen Defizits vorliegen (z. B. Mobilität). Ein höherer BIC befindet sich in den Regionen der kortikalen Integration und bei erhöhter (Kau-)Funktion.

### Zweite Frage

*Ist der BIC überall um das Implantat herum gleich?*

CT-Untersuchungen und Histologien von langfristig integrierten Implantaten zeigen, dass nur Implantatoberflächen, welche zu einer Kortikalis ausgerichtet sind, einen hohen BIC bzw. hohe Mineralisierung aufweisen. In Längsrichtung des Knochens ausgerichtete Oberflächen sind dagegen kaum integriert.

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass spezifische Implantatoberflächen (SLA, TiUnite, CELLplus etc.) keine Bedeutung für die langfristige Integration des Implantats haben. Es ist nicht möglich, mineralisierten Knochen zur Anhaftung auf die Implantatoberfläche „anzuziehen“, wenn an der Anhaftungsfläche keine entsprechende funktionelle Belastung vorliegt.

### Dritte Frage

*Wann wird das „Wolffsche Gesetz“ angewendet?*

Das Wolffsche Gesetz beschreibt u. a. die folgenden Eigenschaften des Knochens:<sup>10</sup>

– Optimierung der mechanischen Belastbarkeit eines Knochens in Bezug auf sein Gewicht – dies bedeutet:

Im Laufe der Zeit ist immer weniger Knochenvolumen bzw. Knochensubstanz nötig, um die gleiche Leistung zu erbringen. Extremes Beispiel für die maximal erreichbare Grenzsituation ist die fortgeschrittene Osteoporose – bei diesem Zustand leisten sehr geringe Restknochenareale mit extrem hoher Mineralisation die Aufgabe der Kraftübertragung, was allerdings mit dem vollständigen Verlust der Elastizität einhergeht

- Ausrichtung der Knochen trabekel in der Hauptbelastungsrichtung
- Selbstregulation der Knochenstruktur durch Zellen (d. h. durch Osteozyten) als Reaktion auf mechanische Stimulationen
- Optimierung der Belastbarkeit und Lastweiterleitung durch Veränderungen in der inneren und äußeren Morphologie (Modelling endostal und periostal)
- Regulierung der Belastbarkeit durch funktionsbestimmte spezifische Verteilung der Mineralisation

Knochenabbau im Bereich von Implantaten muss also als eine Optimierung des Knochens interpretiert werden: Es ist bekannt, dass nach der Extraktion von Zähnen ein Großteil der enossalen Gefäßversorgung des Desmodonts verloren geht. Einleuchtend ist auch, dass nach einer Extraktion unter funktionellen Gesichtspunkten zu viel Knochen vorhanden ist. Mit anderen Worten: Bei jedem Implantat, das in einen nicht bereits stark atrophierten Knochen inseriert wird, wird es voraussichtlich ohnehin zu einer Periimplantitis kommen, weil der Knochenrückgang im Bereich der 1. Kortikalis nicht abwendbar ist. Das Nichtauftreten einer Periimplantitis ist daher die seltene Ausnahme. Das erklärt, warum bis zu 100 % der herkömmlichen Dentalimplantate von dieser Erscheinung betroffen sind und warum eine Therapie nicht möglich ist, solange Knochen in einem funktionell unterbelasteten Zustand in der Nachbarschaft des Implantats vorhanden ist. Zu bedenken ist ferner, dass jeder chirurgische Eingriff am Knochen oder eine Verletzung eines Knochens immer eine lokale Remodellierung nach sich

zieht, was wiederum zu weiterem Knochenabbau, d. h. zu einer Optimierung nach dem Wolffschen Gesetz führt.<sup>11</sup>

#### Vierte Frage

*Stimmt es, dass eine große enossale Implantatoberfläche für den Erfolg eines Implantats notwendig ist?*

In der zahnmedizinischen Forschung und Lehre an den Universitäten wird davon ausgegangen, dass Implantatoberflächen groß sein müssen, so groß wie möglich. Die klinischen Beobachtungen zum Strategic Implant® haben jedoch bewiesen, dass minimale Mengen von kortikalem Knochen als stabile Verankerung für Implantate fungieren können. Genau dies berichtete Per-Ingvar Brånemark schon sehr früh: Er wies darauf hin, dass minimale Reste von vitalem Eigenknochen eine enorme Kraftübertragungsleistung erbringen können.<sup>12</sup>

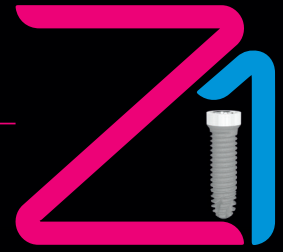
Heute ist bekannt, dass nahezu kein Knochen notwendig ist, um Implantate erfolgreich zu belasten, solange es sich um ortsständigen, kortikalen Knochen handelt und eine adäquate Lasteinleitung erfolgt. Der Begriff „Osseofixation“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Zustand der Osseointegration, d. h. direkter Kontakt zwischen dem Implantatkörper und lebendem Knochen, sofort erreicht wird, wenn das Implantat kraftschlüssig und mit einer gewissen Kompression des Knochens in die Kortikalis eingesetzt wird. Das Ziel der prothetischen Behandlung auf osseofixierten Implantaten ist, diesen Zustand durch Schienung zu stabilisieren und nicht durch mastikatorische Überlastungen zu zerstören.

*Weitere Fragen werden in der nächsten Ausgabe des Implantologie Journals beantwortet.*

#### Kontakt

##### Dr. Stefan Ihde

Implantologische Privatpraxis  
Erfurter Straße 19  
85386 Eching/München  
dr.ihde@implant.com  
www.ihde.com



## AUF DEM WEG ZUR KOMFORTZONE

KOMFORTZONE  TECHNOLOGIE

KOMFORTZONE  CHIRURGIE

KOMFORTZONE  KLINIK

KOMFORTZONE  WIRTSCHAFTLICHKEIT



 [www.z1implantate.de](http://www.z1implantate.de)

Exklusiv Vertrieb in Deutschland

**DSI-HUBER**

Dental Science & Innovation  
[www.dsi-huber.de](http://www.dsi-huber.de)