

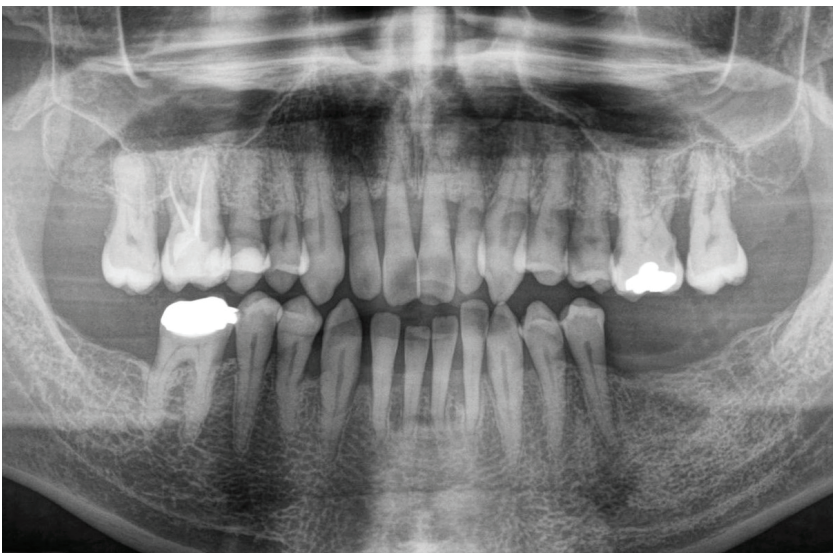
# Simulation der Bisslageänderung mit CAD/CAM-gefertigten Mock-ups

Ein Beitrag von Priv.-Doz. Dr. Jörg Neugebauer, Dr. Steffen Kistler, Dr. Ingo Frank, Jacqueline Meier, ZTM Siegfried Weiß und Dr. Frank Kistler

**FACHBEITRAG** /// Die Implantatversorgung von Patienten mit parodontal geschädigten Zähnen stellt in vielerlei Hinsicht eine Herausforderung dar. Neben dem bestmöglichen Erhalt der vorhandenen Zähne stellt sich auch die Frage des Zeitpunkts der Implantation, des Einheilmodus und der späteren prothetischen Versorgung. Gerade bei Parodontalerkrankungen, aber auch durch nicht behandelte Zahnfehlstellungen kann nach der Ex-traktion der Patientenwunsch nach einer Optimierung der funktionellen und ästhetischen Situation das zahntechnische und prothetische Behandlungsteam herausfordern. Die Simulation des prothetischen Ergebnisses erfolgt in der Regel durch ein Mock-up. Dieses kann durch die CAD/CAM-Technologien leicht simuliert und zur optischen sowie funktionellen Testphase verwendet werden.

Bei generalisierten parodontalen Befunden ist auch bei konsequenter Durchführung der Erhaltungstherapie bei fortschreitendem Knochenabbau eine prothetische Versorgung notwendig.<sup>1</sup> Hier finden gerade zur Vermeidung von Brückenrestaurationen auf den vorgeschädigten natürlichen Pfeilerzähnen implantatprothetische Konzepte Anwendung.<sup>2</sup> Besonders propagiert wurden in den letzten Jahren die sog. „Komplettsanie-

rungen“ durch die Insertion einer reduzierten Implantatanzahl mit einer zirkulären Brücke.<sup>3</sup> Dies bedeutet für den Patienten jedoch, dass die vorhandene Restbe-zahnung entfernt werden muss, was teilweise aufgrund der Wertigkeit der verbliebenen Pfeiler schwierig zu vermitteln ist bzw. aufgrund der stabilen parodontalen Befunde medizinisch nicht indiziert sein kann. Dies bedeutet auch in der Regel eine sehr umfangreiche Therapie, die einen hohen wirtschaftlichen Einsatz erfordert. Durch den Ersatz nur weniger Zähne mit kurzspannigen Implantatbrücken können weitere Zähne erhalten und zudem durch eine gesicherte vertikale Bisslage stabilisiert werden.<sup>4</sup> Je nach Prognose der Restbe-zahnung können dann weitere Implantate notwendig werden, sodass bei dieser sukzessiven Therapie mehr Implantate erforderlich sind, als dies für eine Komplettersatz notwendig gewesen wäre.



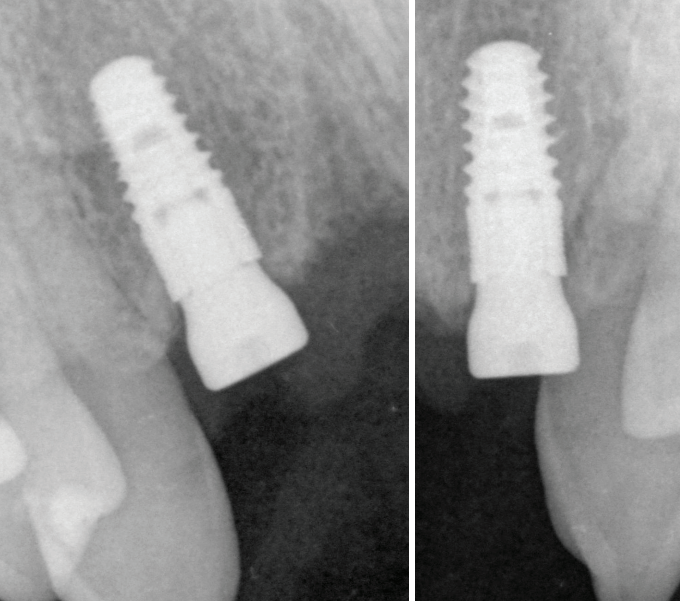
**Abb. 1:** OPG bei chronischer Parodontitis mit nicht mehr erhaltungsfähigen Zähnen 12 bis 22.

kuraray

Noritake

# PANAVIA™ V5

## Mein Zement – für jede Befestigung!



**Abb. 2a und b:** Röntgenkontrolle nach Sofortimplantation mit eingesetzten Gingivaformern (narrowSky D 3,5/L 10, bredent medical).

Alternativ können nach erfolgreich durchgeführter Parodontaltherapie die verloren gegangenen Zähne auch mit Klebebrücken oder durch eine Stabilisierung mittels einer Drahtbogenschleife erfolgen. Diese Optionen hängen vom jeweiligen Behandlungsspektrum und der Patientenmitarbeit ab.

### Implantatinsertion im parodontal geschädigten Zahnsystem

Bei der implantatprothetischen Behandlung von parodontal geschädigten Zahnsystemen findet sehr häufig die Sofortimplantation Anwendung, da die vorhandenen Zähne nur noch eine geringe Verankerung im Alveolarfortsatz zeigen und so durch die Sofortimplantation das vorhandene Knochenangebot optimal ausgenutzt werden kann. Es zeigt sich auch durch die Vermeidung von großflächigen Lappenpräparationen, dass die postoperative Morbidität des Patienten gering ausfällt.<sup>5</sup> Dazu ist eine detaillierte Diagnostik notwendig, die je nach anatomischen Befunden für die Implantatinsertion mit einer Anwendung einer Navigationsschablone, Orientierungsschablone oder auch Freihand erfolgen kann. Gerade bei der Sofortimplantation mit weit fortgeschrittener Atrophie kann mit der Freihandinsertion ein prothetisch gutes Ergebnis erreicht werden, da die Pilotbohrung im Bereich der Wurzelspitze des extrahierten Zahns positioniert wird. Bei relativ gut erhaltenem Alveolarfortsatz ist eine Positionierung der Pilotbohrung an der oralen Wand der Alveole notwendig. Da es bei einer Freihandaufbereitung leicht zu einer Abweichung der Implantatachse nach vestibulär kommen kann, ist bei diesen Befunden die Anwendung mit einer Navigationsschablone zu empfehlen.<sup>6</sup> Bei bereits fehlenden Zähnen sollte eine Simulation der angestrebten prothetischen Versorgung durch ein Mock-up erfolgen, damit eine bestmögliche Positionierung der Implantate unter prothetischen Aspekten durchgeführt werden kann.<sup>7</sup>



**PANAVIA™ V5** ist dank seines neuen Initiator-Systems der Universalzement für die Befestigung. Hochästhetische Anforderungen bei der Befestigung von Veneers werden genauso erfüllt wie eine überdurchschnittliche Haftkraft bei ungünstigen Retentionsverhältnissen. Jede Befestigung, von Restaurationen aus Metallen über Keramik bis hin zu Kompositen, ist mit **PANAVIA™ V5** möglich.

Der **Tooth Primer** für die Zahnoberfläche, der **Ceramic Primer Plus** für alle Legierungen, Keramiken oder Composite und der Zement aus der Automix-Spritze, meistern alle täglichen Herausforderungen.

Das Ergebnis ist eine Reduktion des Materialsortiments in der Praxis, hohe Ästhetik und sichere Haftung für alle Front- und Seitenzahnrestaurationen. Alle fünf aminfreien Farben sind farbstabil und auch als **Try-In-Pasten** erhältlich.

**Überzeugen Sie sich selbst und sprechen Sie uns an!**



Weitere Informationen erhalten Sie unter der Telefonnummer **069-305 35835** oder per Mail [dental.de@kuraray.com](mailto:dental.de@kuraray.com)



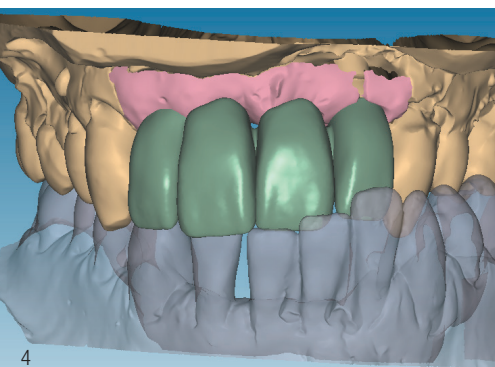


**Abb. 3:** Kontrolle der Implantate vor der Abdrucknahme mit stabilem Weichgewebe.

Je nach verwendeter Aufbereitungstechnik und dem zur Verfügung stehenden Implantatdesign kann auch bei reduzierter Knochenqualität mit der Sofortimplantation eine ausreichende Primärstabilität für eine transgingivale Einheilung oder gar Sofortversorgung erreicht werden. Bei einer Sofortversorgung im teilbezahnten Kiefer muss sichergestellt sein, dass es nicht zu Laterotrusionskontakten kommt. Gerade nach parodontal bedingten Zahnwanderungen oder auch durch genetisch bedingte Zahn- bzw. Kieferanomalien lassen sich diese potenziellen Okklusionsrisiken nicht immer vermeiden. Um den Behandlungsumfang jedoch aus wirtschaftlicher Sicht reduziert zu halten, kann auch eine Frühbelastung nach sechs Wochen erfolgen, sodass initial keine Sofortversorgung zwingend notwendig ist.

### Prothetische Versorgung mit Bisslageänderung

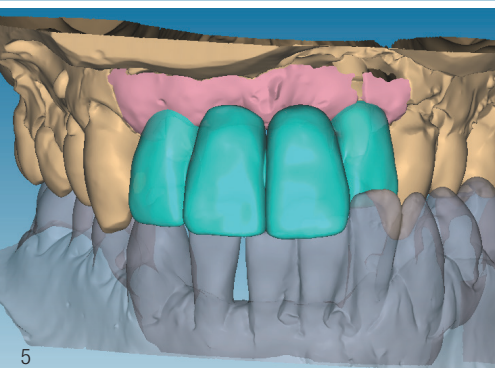
Die provisorische oder initiale prothetische Versorgung orientiert sich normalerweise an den vorliegenden Befunden der Zahnstellung, da die verloren gegangene Situation wiederhergestellt werden soll. Gerade bei den Komplettrestaurationen streben die Patienten dann eine Versorgung nach idealen Parametern an, die in der Regel durch die zahn-technische Anpassung einfach zu erreichen ist. Liegen aber im teilbezahnten Kiefer abnorme Situationen, wie ein einseitiger frontaler Kreuzbiss oder Palatinalstand, einzelner Zähne vor, ist das Anliegen des Patienten nachvollziehbar, dies mit einer neuen Versorgung mit einem physiologischen Verlauf zu kompensieren. Dies bedeutet jedoch für den



4



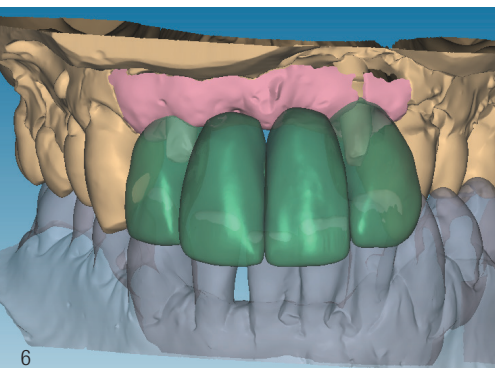
7



5



8



6



9

**Abb. 4:** Konstruktion des Mock-ups entsprechend der zuvor extrahierten Zähne. **Abb. 5:** Mock-up mit Überstellung lediglich des Zahns (exocad). **Abb. 6:** Mock-up mit Überstellung aller Frontzahnkronen. **Abb. 7:** Einprobe des Mock-ups (breCAM.multICOM, bredent) entsprechend der zuvor extrahierten Zähne. **Abb. 8:** Einprobe des Mock-ups mit Zahn 22 im Kreuzbiss. **Abb. 9:** Einprobe des Mock-ups mit sagittaler Stufe von 21 und 22.



Patienten und Zahntechniker eine hohe Anpassungsphase, da gerade Patienten im fortgeschrittenen Alter über Jahrzehnte an ihre Fehlstellung adaptiert sind. Zur Simulation des angestrebten Ergebnisses ist ein Mock-up notwendig, damit die ästhetische und funktionelle Akzeptanz durch den Patienten abgeklärt werden kann.<sup>8</sup> Ferner bietet das Mock-up dem Zahntechniker die Möglichkeit, die Umsetzbarkeit des angestrebten Ergebnisses mit der dazu notwendigen Konstruktion der Abutments zu überprüfen.<sup>9</sup>

#### Vorteile der CAD/CAM-Technologie

Im Vergleich zum konventionellen Wax-up bietet die CAD/CAM-Technologie wesentliche Vorteile, da die Stellungen der Kronen einfach am Computer modifiziert werden können.<sup>10</sup> So ist es

**Abb. 10:** Einprobe der individuellen CAD/CAM-gefertigten Abutments. **Abb. 11:** Eingesetzte Brücke mit individualisiertem Gingivaprofil.

möglich, unterschiedliche Varianten zu konstruieren, die dem Patienten zunächst als Bilder gezeigt und in der weiteren Abfolge als Kunststoffprovisorium oder Mock-up kostengünstig hergestellt werden können. Mit diesen kann eine Einprobe erfolgen. Besonders im ästhetischen Bereich erfährt der Patient eine Darstellung des möglichen prothetischen Endergebnisses.<sup>11</sup> Mit solchen Mock-ups kann auch die Sprachfunktion und der Einfluss der Umstellung der Zahnposition auf die extraorale Physiognomie und besonders des Lippen schlusses beurteilt werden.

Gerade in Frontzahn lücken kann die Verankerung des Mock-ups zur Überprüfung der Sprachfunktion anhand der Nachbarzähne mit sogenannten „Auf-

lageschalen“ erfolgen, die je nach Stellung der Nachbarzähne auch in der definitiven Versorgung als Veneers konzipiert werden können. Da bei diesen CAD/CAM-hergestellten Mock-ups auf die sonst typische Gaumenplatte der Wachsaufstellung verzichtet wird, können Einschränkungen bei der Lautbildung frühzeitig erkannt und entsprechend korrigiert werden.<sup>9</sup> Somit ist eine bestmögliche funktionelle Überprüfung des angestrebten prothetischen Ergebnisses möglich.

Nach Verabschiedung des vom Patienten optimal erkannten Designs können diese Daten für die weitere Konstruktion genutzt werden. Erst dann erfolgt die kostenintensive Herstellung von individuellen Abutments.

ANZEIGE

**Fordern Sie noch heute unseren Katalog an! Besuchen Sie uns auf der IDS 2021, Halle 11.2, Stand L64**

#### Konventionelle Behandlungseinheiten zur Vollbehandlung

**ab € 16.900,-**  
(zzgl. MwSt. + Montage)

#### Konventionelle Behandlungseinheiten für KFO-Prophylaxe

**ab € 9.900,-**  
(zzgl. MwSt. + Montage)



Abb. ähnlich



#### Autarke Behandlungssysteme zur Vollbehandlung

**ab € 23.900,-**  
(zzgl. MwSt. + Montage)

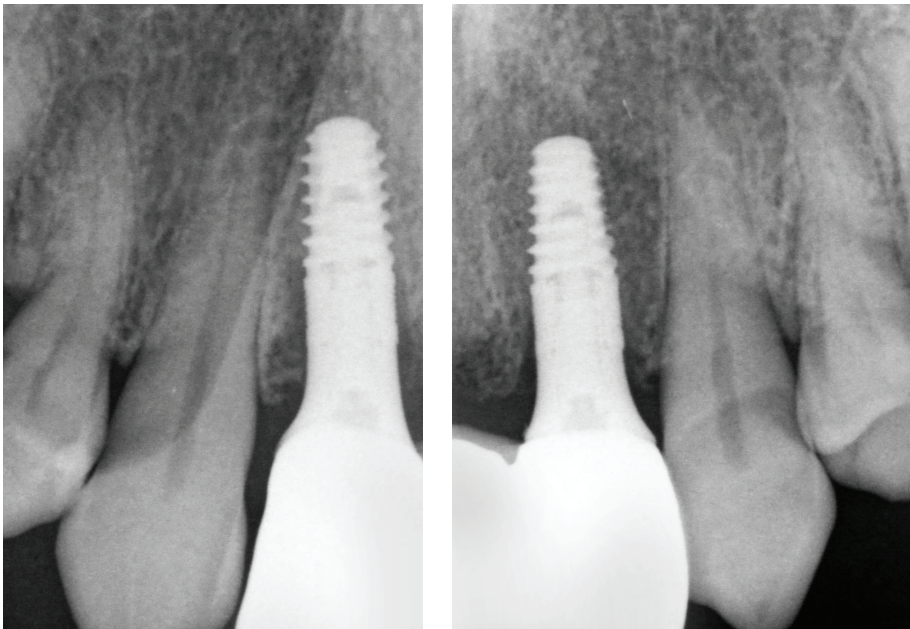
#### Autarke Behandlungssysteme für KFO-Prophylaxe

**ab € 17.900,-**  
(zzgl. MwSt. + Montage)

**Autarkes Behandlungssystem: Mit flüsterleisem Einbaukompressor, flüsterleiser Einbausaugmaschine und mit geschlossenem Wassersystem. Es sind keinerlei Leitungen notwendig. Keine aufgerissenen Fußböden, kein Schmutz oder Vorinstallationen.**

**Aufstellen – Stecker in die Steckdose – fertig!!!**





**Abb. 12a und b:** Röntgenkontrolle nach Eingliederung der aus ZrO-Keramik hergestellten Brücke.

Für die finale Rekonstruktion empfiehlt sich zunächst auch wieder die Herstellung eines CAD/CAM-Provisoriums aus Kunststoff, da hier die Anpassungen leicht möglich sind und der Patient sich an die neue Bisslage adaptieren kann. Bei einem Kunststoffprovisorium können außerdem notwendige Einschleifmaßnahmen leicht erbracht und palatale Artikulationshindernisse abgetragen oder durch Kunststoff einfach angepasst werden. Zeigt sich der Patient mit der neuen Versorgung nach einer Testphase von mehreren Wochen zufrieden, wird das klinisch optimierte Provisorium

durch einen weiteren Abdruck oder Intraoralscan wieder digitalisiert. Dieser Datensatz dient dem Zahntechniker nach einer Überlagerung im Konstruktionsdatensatz zur idealen Herstellung der finalen Suprakonstruktion. Hier können die verschiedenen Materialien zur Gerüst- oder monolithischen Suprakonstruktion Anwendung finden.

Da bei Patienten mit einem vertikalen Attachmentverlust die Kronen teilweise sehr lang werden, kann dies durch das Auftragen von gingivafarbenem Verblendmaterial angepasst werden. Besonders die individuelle Gestaltung der verschiedenen Farbtöne erfordert eine entsprechende Anpassung der Farben, die in einer engen Abstimmung mit dem Zahntechniker und Patienten erfolgen muss.



## Diskussion

Durch eine patientenindividuelle Therapieplanung – sowohl im chirurgischen als auch prothetisch-zahntechnischen Ablauf – ist es heute möglich, die Erwartungshaltungen der Patienten bestmöglich zu erfüllen. Dies erfordert neben der Abwägung des idealen Zeitpunkts der Zahnextraktion und Implantation auch die Entscheidung, ob eine aufwendige prothetische Versorgung in der Osseointegrationsphase durch eine Sofortversorgung gewählt wird oder dies mit einem einfachen provisorischen Ersatz oder dem Einkleben des Mock-ups oder durch eine Tiefziehfolie, bei der die fehlenden Zähne mit Kunststoff aufgefüllt wurden, erreicht werden kann.<sup>12</sup>

Die Möglichkeiten der dreidimensionalen Diagnostik erlauben heute eine genaue Beurteilung des vorhandenen Knochenangebotes, sodass der Umfang der Augmentation im Vorfeld bestimmt werden kann, ohne dass größere Mobilisationen des Weichgewebes notwendig werden.<sup>13</sup>

Besonders der zahntechnisch-prothetische Behandlungsablauf hat sich durch die Anwendung von CAD/CAM-Technologien deutlich vereinfacht. Hergestellte Mock-ups werden als monolithische Einstück-Werkstücke hergestellt und können so für eine naturnahe Simulation des Endergebnisses genutzt werden.<sup>7</sup> Dies ermöglicht im Vergleich zu einer Wachsaufstellung mit einer Gaumenplatte besonders eine dezidierte Beurteilung der Sprachfunktion, die nicht durch die Gaumenplatte, welche die Wachsaufstellung trägt, irritiert ist. Nach Definition des finalen Designs kann dies aufgrund der für die Mock-up-Herstellung verwendeten Daten genutzt werden. Die CAD/CAM-Technologie ermöglicht auch eine kosteneffektive Herstellung eines weiteren Provisoriums, das gerade bei umfangreichen Veränderungen der Bisslage eine zusätzliche Adaptationsphase des Patienten ermög-

**Abb. 13:** Harmonisches Profil der Oberlippe nach Umstellung des Zahnbogens durch eine Implantatbrücke.

licht. Je intensiver der Patient im Rahmen des Behandlungsablaufes in die verschiedenen Optionen eingebunden wird, desto höher erscheint die subjektive Akzeptanz des erreichten Ergebnisses.<sup>14</sup> Gerade bei schwierigen zahntechnisch-prothetischen Versorgungen ermöglicht die Anwendung von CAD/CAM-Technologien eine Vereinfachung des Arbeitsablaufs, was zu einer effektiven Behandlung und bestmöglichen Patientenzufriedenheit führen kann.<sup>15</sup>

Fotos: © Praxis Dr. Bayer und Kollegen



Literatur

## INFORMATION ///

### Priv.-Doz. Dr. Jörg Neugebauer

Praxis Dr. Bayer und Kollegen  
Interdisziplinäre Poliklinik für Orale Chirurgie  
und Implantologie  
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische  
Gesichtschirurgie der Universität zu Köln



Priv.-Doz. Dr. Jörg Neugebauer  
Infos zum Autor

Dr. Steffen Kistler

Dr. Ingo Frank

Jacqueline Meier

ZTM Siegfried Weiß

Dr. Frank Kistler

Praxis Dr. Bayer und Kollegen

Von-Kühlmann-Straße 1

86899 Landsberg am Lech

Tel.: 08191 9476660

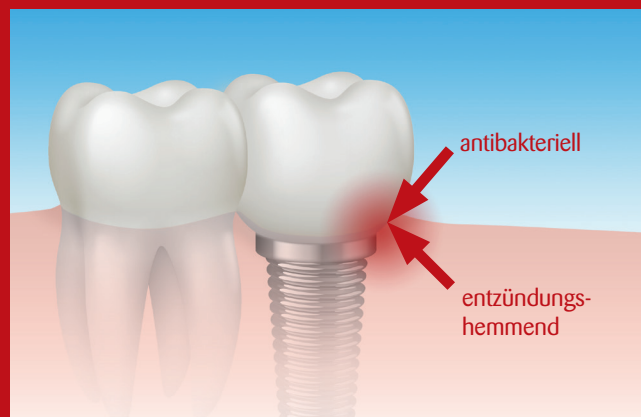
info@implantate-landsberg.de

www.implantate-landsberg.de

# AJONA®

Medizinisches Zahncremekonzentrat  
für Zähne, Zahnfleisch und Zunge

## Ajona wirkt – auch bei Implantaten.



Kiefer, Zahnfleisch, Implantat – hier konzentrieren sich parodontale Keime, hier entstehen durch mangelhafte Reinigung viele Reizungen und Entzündungen bis zur Periimplantitis.

In diesem Grenzbereich hemmt Ajona die relevanten Leitkeime. Durch die antibakterielle und entzündungshemmende Rezeptur und viele natürliche Wirkstoffe wird das besondere Risiko von Zahnfleischentzündungen und Periimplantitis reduziert.

Ajona ist das medizinische Zahncremekonzentrat für die tägliche universelle Mundpflege – speziell auch bei Implantaten.



Pflege-Tipp  
für die notwendige  
besonders sorgfältige  
Mundpflege bei Implantaten:  
Ajona auf die Interdentalbürste  
geben und Grenzbereich reinigen.



Dr. Liebe Nachf.  D-70746 Leinfelden

➔ kostenlose Proben: [bestellung@ajona.de](mailto:bestellung@ajona.de)