

# Regenerative Periimplantitis-Therapie

Die Dekontamination der Implantatoberfläche ist die Grundlage der erfolgreichen regenerativen Periimplantitis-Therapie. Die Knochenregeneration trägt elementar dazu bei, den Therapieerfolg nachhaltig und den Rezidivschutz effektiv zu sichern sowie die echte Reosseointegration einer zuvor kontaminierten Implantatoberfläche zu erzielen.

AUTOR: DR. FLORIAN RATHE, MSC | FORCHHEIM



## EINLEITUNG

Der Beitrag arbeitet die folgenden drei Fragestellungen nacheinander auf:

1. Welche Dekontaminationsmethoden gibt es, und welche sind für die regenerative Periimplantitis-Therapie geeignet?
2. Welche Bedingungen sollten eingehalten werden, um ein nachhaltiges Therapieergebnis zu erlangen?
3. Welche defekt- und patientenspezifischen Faktoren sollten zur Beurteilung der Indikationsstellung einer regenerativen Periimplantitis-Therapie herangezogen werden?

## HINTERGRUND

Periimplantitis ist eine bakteriell bedingte, entzündliche Erkrankung des periimplantären Hart- und Weichgewebes. Diagnostische Kriterien sind ein progredienter radiologischer Knochenabbau in Verbindung mit klinischen Entzündungszeichen (Bluten auf Sondieren und Suppuration) sowie eine zunehmende Taschensondierungstiefe [1].

Die Inzidenz der Periimplantitis wird mit fünf bis 22 Prozent angegeben [2–4]. Ähnlich der Parodontitis-Behandlung geht es auch bei der Periimplantitis-Behandlung um die Entfernung des bakteriellen Biofilms von der Implantatoberfläche, um die Ursache des entzündungsbedingten Knochenabbaus zu beseitigen [5].

## DEKONTAMINATION DER IMPLANTATOberFLÄCHE

### Eignung für die regenerative Periimplantitis-Therapie

Zur Dekontamination wurden verschiedene ablativereinigungsverfahren (zum Beispiel Titan-, Kunststoffküretten, Pulver-Wasserstrahl-Geräte, rotierende Bürstchen, Implantoplastik und Ultraschall) und auch nichtablativereinigungsverfahren (Laser, galvoelektrische Reinigung) beschrieben. Neben der vollständigen Entfernung des Biofilms ist die Beibehaltung der Oberflächenbeschaffenheit im Hinblick auf einen späteren regenerativen Ansatz ein weiterer entscheidender Faktor. Ansonsten kann es zu einer Veränderung der oberflächenspezifischen biologischen Charakteristika kommen; diese steht einer erfolgreichen Reosseointegration im Wege [6]. Aus diesem Grund sind bestimmte ablativereinigungsverfahren wie die Glättung der Implantatoberflächen, ohne eine Entfernung der Makrostruktur, mithilfe von Titanbürstchen (zum Beispiel TiBrush; Fa. Straumann, Basel, Schweiz), sowie die Implantoplastik (hierbei wird auch die Makrostruktur [Gewinde] abgetragen) nur für resektive Therapiemethoden geeignet und werden in diesem Beitrag nicht näher behandelt. Andere konventionelle Behandlungsmethoden, wie Kunststoffküretten und Ultraschallgeräte, haben sich als insuffizient erwiesen, um eine vollständige Entfernung und Beseitigung von Biofilmen und Bakterien auf rauen Oberflächen zu errei-

chen [7, 8]. Bei Instrumenten, die aus einem Material, das eine geringere Härte als Titan besitzt, gefertigt sind, kommt es zum Abrieb des entsprechenden Materials. Der Abrieb verbleibt auf der Implantatoberfläche und verhindert die erfolgreiche Reosseointegration [9].

### Reinigungswirkung und Zellaktivität nach der Dekontamination

Da im klinischen Alltag die Reinigung der Implantatoberflächen mithilfe von Pulver-Wasserstrahl-Instrumenten am weitesten verbreitet ist, geht dieser Beitrag genauer auf dieses Vorgehen ein. Eine In-vitro-Studie hat an 160 sandgestrahlten und geätzten Titanscheiben zunächst die Reinigungswirkung und danach die Wirkung der veränderten Oberfläche auf die Aktivität von Knochenzellen untersucht [6]. Hierzu wurde ein supragingivaler Biofilm erzeugt, der mithilfe des Air-Flow-Systems (Air Flow S1; Fa. EMS, Nyon, Schweiz) und verschiedener Pulver (1) Glycin (Air-Flow Soft, Air-Flow Perio; Fa. EMS, Nyon, Schweiz), (2) Glycin (Clinpro Prophy Powder, Fa. 3M ESPE, Seefeld, Deutschland) und (3) Natriumbikarbonat (Air-Flow Classic; Fa. EMS, Nyon, Schweiz) à zehn Minuten abgestrahlt wurde. Dieser Prozess erfolgte in einem beziehungsweise zwei Reinigungszyklen in exzentrischen Kreisbewegungen mit unterschiedlichen Abständen (1 mm und 2 mm) sowie unterschiedlichen Anstellwinkeln des Handstückes (30 Grad und 90 Grad). Kritisch anzumerken ist, dass sowohl der Abstrahlwinkel als auch die Reinigungszeit weit von den klinischen Gegebenheiten entfernt sind.

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass ein Abstand von 1 mm bei einem Anstellwinkel von 90 Grad die besten Reinigungsergebnisse im Sinne der Biofilmentfernung, unabhängig vom verwendeten Pulver, ergibt. Statistisch signifikant waren die Unterschiede jedoch nicht, und es waren Restverkeimungen zwischen 0 und 6 Prozent nach dem ersten Zyklus zu verzeichnen. Nach dem zweiten Reinigungszyklus, nach 20 Minuten Abstrahlzeit, betrug die Restverkeimung aller Proben 0 Prozent.

Im Anschluss an die Reinigung wurden Proben, die allerdings nicht zuvor mit dem erzeugten Biofilm versehen wurden, mit einer Knochenzelllinie (Saos-2 [Sarcoma osteogenic]) über sieben Tage kultiviert und deren Zellaktivität mithilfe der Messung der Mitochondrienaktivität (MA) überprüft. Die nichtkontaminierten und nichtbehandelten Kontrollproben zeigten die höchsten MA-Werte, gefolgt von den mit Natriumbikarbonat behandelten Proben mit einem statistisch signifikanten Unterschied. Alle anderen verwendeten Pulver erzielten vergleichbar geringe MA-Werte, wiederum mit einem statistisch signifikanten Unterschied zu dem MA-Werten der Knochenzellen nach Reinigung mithilfe von Natriumbikarbonat. Das Natriumbikarbonat verursachte aufgrund seiner Partikelgröße und -härte eine starke Veränderung der Oberflächenstruktur, weswegen eine allgemeine Empfehlung für die weniger abrasiven Glycinpulver gegeben wurde.

In diesem Zusammenhang sind die Ergebnisse einer weiteren Studie sehr interessant [10]. In dieser Studie wurde die Reinigungswirkung sowohl von ablativen (Pulver-Wasserstrahl-

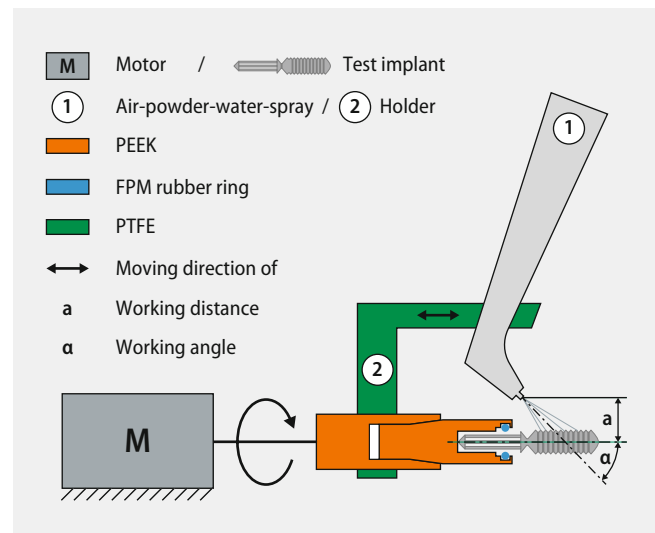


Abb. 1 Versuchsaufbau zur standardisierten Evaluation der Reinigungswirkung von Pulver-Wasserstrahl-Instrumenten nach Anwendungsempfehlungen des Herstellers. PTFE Polytetrafluorethylen, FPM Fluor-Kautschuk Gummiring, PEEK Polyetheretherketon. (aus Ratka C, Weigl P, Henrich D et al (2019) The effect of in vitro electrolytic cleaning on biofilm-contaminated implant surfaces. J Clin Med 8:1397 [10]; mit freundl. Genehmigung © Ratka C et al., freigegeben unter der Creative Commons Attribution 4.0 International License, CC BY 4.0, <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Instrumente) als auch nichtablativen Methoden (galvoelektrische Reinigung) unter standardisierten Bedingungen untersucht. Hierzu wurden Testimplantate hergestellt, die über 14 Tage mit einem subgingivalen Biofilm kultiviert und dann mithilfe eines standardisierten Versuchsaufbaus ablativ (**Abb. 1**) und nichtablativ gereinigt wurden. Glycinpulver (Fa. mectron, Köln, Deutschland) wurde unter 2 bar entsprechend der Gebrauchsanweisung in einem Winkel von 45 Grad mit einem Abstand von 10 mm für 60 Sekunden zur Implantatreinigung verwendet. Unter diesen Versuchsbedingungen, die sich eher an den klinischen Begebenheiten orientierten, konnte nur die nichtablativ, galvoelektrische Reinigung eine komplette Biofilmentfernung erreichen. Die Testimplantate, die mithilfe des Glycinpulvers gereinigt wurden, wiesen eine statistisch signifikant höhere Restverkeimung auf.

Bei dem galvoelektrischen Verfahren wirkt das zu reinigende Implantat als Kathode und wird mit einer Reinigungslösung während des Reinigungsprozesses von zwei Minuten immerfort besprüht. Hierdurch kommt es zu einer hydrolytischen Spaltung von Wasser in positiv geladene Wasserstoff(H<sup>+</sup>)- und negativ geladene Hydroxid(OH<sup>-</sup>)-Ionen. Die H<sup>+</sup>-Ionen penet-

### VIDEO ALS ZUSATZMATERIAL

Video als Zusatzmaterial online abrufbar unter <https://www.springermedizin.de/link/23466528>



rieren, angezogen von der negativ geladenen Implantatoberfläche, im Bruchteil einer Sekunde den Biofilm. An der Implantatoberfläche nehmen die  $H^+$ -Ionen ein Elektron auf, wodurch atomarer Wasserstoff entsteht, der sich zu Bläschen aggregiert. Diese Bläschen, die sich millionenfach bilden, heben den Biofilm samt Stoffwechselprodukten und Kohlenstoffatomen von der Implantatoberfläche ab (s. **Kasten „Video als Zusatzmaterial“**). Hierdurch kommt es zu keinerlei Veränderung der Implantatoberfläche, sondern durch die Entfernung der Kohlenstoffatome sogar zur Wiederherstellung der Hydrophilie der Implantatoberfläche, die mit mehr Oberflächenbindungen von Knochenzellen [11] und klinisch einer schnelleren Osseointegration als bei hydrophoben Implantatoberflächen einhergeht [12].

Dass nichtablativ Reinigungsmethoden die biologische Oberflächencharakteristika weitaus weniger beeinflussen als ablativ Reinigungsmethoden, konnte durch eine weitere In-vitro-Studie bestätigt werden [13]. In dieser Studie wurden (ähnlich wie in der Studie von Schwarz et al. [6]) sandgestrahlte und geätzte Titanproben mit einem supragingivalen Biofilm besiedelt. Hiernach erfolgte eine oberflächendekontamination durch einen Er,Cr:YSGG-Laser mit einer Wellenlänge von 2780  $\mu\text{m}$  und einer kegelförmigen Faserspitze (600  $\mu\text{m}$ , max. Leistung 2,5 W) in verschiedenen Einstellungen (0,5 W, 1 W, 1,5 W, 2 W und 2,5 W).

Alle bearbeiteten Proben (auch hier wurden nicht die zuvor kontaminierten Titanproben für die Besiedelung verwendet) wiesen vergleichbare MA-Werte auf wie die unbehandelten Kontrollen, was bei den mit Air Flow behandelten Proben nicht der Fall war und auf eine deutlich schlechtere Bioaktivität der Oberflächen schließen lässt. Allerdings war bei den

#### INFOBOX 1: TAKE-HOME MESSAGE

- ▶ Reinigungsmethoden, die die Implantatoberfläche zu stark verändern, sind nicht für die regenerative Periimplantitis-Therapie geeignet.
- ▶ Unter Bedingungen, die in der klinischen Anwendung nicht umsetzbar sind (20 Minuten Reinigung ohne Unterschnitte), ist eine vollständige Biofilmentfernung mit Pulver-Wasserstrahl-Instrumenten möglich.
- ▶ Die Veränderung der Titanoberfläche führt zu einer signifikant reduzierten Zellaktivität von Knochenzellen im Vergleich zu unbehandelten Proben, was auf eine geringere Bioaktivität der Titanoberfläche hindeutet.
- ▶ Die Dekontamination mithilfe des Er,Cr:YSGG-Lasers erzielt vergleichbare Aktivitäten von Knochenzellen auf behandelten und unbehandelten Titanoberflächen. Eine Restverkeimung der Proben von 10 Prozent ist jedoch inakzeptabel.
- ▶ Unter realistischen klinischen Bedingungen hat bisher nur die galvoelektrische Reinigung (GalvoSurge; Fa. Nobel Biocare, Kloten, Schweiz) die vollständige Biofilmentfernung erreicht. Die Bioaktivität der Titanoberflächen scheint durch die Behandlung vergleichbar, wenn nicht noch besser als die unbehandelten Kontrolloberflächen zu sein. Hierzu stehen Ergebnisse der Universität Zürich noch aus.

Laser-behandelten Oberflächen eine Restverkeimung je nach Oberfläche zwischen 10 und 55 Prozent nachweisbar. Die maximale Leistung von 2,5 W erzielte die beste Reinigungswirkung mit 10 Prozent Restverkeimung.

Dies ist noch weit entfernt von einer kompletten Biofilmentfernung, die Grundvoraussetzung für eine nachhaltige regenerative Periimplantitis-Therapie ist. Bei einer Restverkeimung wird sich in den noch kontaminierten Bereichen anstatt einer Reosseointegration ein entzündliches Infiltrat bilden, was früher oder später zu einem Rezidiv der Erkrankung führen wird. Im Übrigen wurden in den Studien [6, 13] nicht die zuvor kontaminierten Titanproben mit Knochenzellen besiedelt, sondern separate Proben, die ohne Biofilm nur mit den jeweiligen Reinigungsmethoden bearbeitet worden. Ansonsten wären die Ergebnisse vermutlich ganz anders, sofern die Knochenzellen wegen der Restkontamination überhaupt gewachsen wären. Was allen nichtablativen Reinigungsmethoden gemein ist, ist das Unvermögen, externe Auflagerungen wie zum Beispiel Zementreste oder Konkrementen von der Implantatoberfläche zu entfernen.

In **Infobox 1** sind die wichtigsten Ergebnisse zu den für die regenerative Periimplantitis-Therapie geeigneten Dekontaminationsmethoden zusammengefasst.

#### WARUM DANN ÜBERHAUPT NOCH REGENERIEREN?

Im Gegensatz zur Parodontitis-Therapie scheint die alleinige Dekontamination der Implantatoberfläche keinen nachhaltigen Therapieerfolg zu sichern, da es in vielen Fällen zur erneuten Kontamination der Implantatoberfläche kommt, wie die bisher einzigen beiden Langzeitstudien zeigen.

In einer Fünfjahresstudie, bei der die Periimplantitis-Therapie aus einem Zugangsflappen, der Reinigung der Implantatoberflächen mithilfe von Kunststoffküretten sowie der perioperativen Gabe von 500 mg Amoxicillin und 400 mg Metronidazol bestand, waren nach dem Beobachtungszeitraum nur 52 Prozent der behandelten Implantate noch frei von Infektionen [14]. Noch schlechtere Ergebnisse von 31,1 Prozent zeigte eine weitere Studie über drei Jahre, die einen resektiven Ansatz verfolgte [15]. Die hohen Rezidivraten beider Langzeitstudien sind neben einer unvollständigen Dekontamination der Implantatoberflächen auf eine erneute Kontamination der von Weichgewebe bedeckten Implantatoberfläche über den Sulcus zurückzuführen.

Für einen effektiven Rezidivschutz scheint also die Knochenregeneration einen elementaren Bestandteil zu liefern. Dass es zu einer echten Reosseointegration einer zuvor kontaminierten Implantatoberfläche kommen kann, ist durch die histologische Untersuchung eines humanen Präparats bewiesen worden [16]. Hierbei handelte es sich um ein Implantat, das zuvor mithilfe der galvoelektrischen Reinigung dekontaminiert worden war. Aufgrund eines anatomisch ungünstigen Defekts (kombinierter RP3/RP2-Defekt; s. Abschn. „Klassifikation des regenerativen Potenzials“) war die Regeneration nur unvollständig; dies begünstigte ein Rezidiv.

**INFOBOX 2: TAKE-HOME MESSAGE**

- ▶ Die veröffentlichten Langzeitstudien zeigen, dass die Rezidivraten bei den bisherigen Behandlungsstrategien sehr hoch sind.
- ▶ Eine komplette Reosseointegration bis zur Implantatschulter bei „Bone-level“-Implantaten beziehungsweise bis zur Grenzfläche zwischen rauer und maschinierter Oberfläche bei „Tissue-level“-Implantaten könnte eine vielversprechende Strategie sein. Daten von veröffentlichten Langzeitstudien stehen hierzu allerdings noch aus.
- ▶ Eine echte Reosseointegration mit Kontakt zwischen Knochen und Implantatoberfläche einer ehemals kontaminierten Stelle konnte in einer humanhistologischen Untersuchung gezeigt werden.
- ▶ Weiterhin konnte durch die humanhistologische Untersuchung demonstriert werden, wie wichtig die Dekontamination für die Reosseointegration ist.

Nach der Explantation mithilfe einer Trepanfräse wurde die in **Abb. 2** dargestellte histologische Aufarbeitung durchgeführt. Dies zeigt, dass die galvoelektrische Reinigung auch unter klinischen Bedingungen eine vollständige Dekontamination erreicht, da es selbst bei den dünn- und kleinflächigen Konkrementauflagerungen zum Aufwachsen von Knochen gekommen ist. Dies ist dadurch zu erklären, dass die Konkrementoberfläche porös ist; der Elektrolyt kann das Konkrement durchdringen und in oben beschriebener Art und Weise dekontaminieren. Des Weiteren kann hieraus geschlossen werden, dass bei einer vollständigen Dekontamination eine Reosseointegration möglich ist.

**Infobox 2** fasst den aktuellen Kenntnisstand zur Relevanz und und Möglichkeit einer Reosseointegration zusammen.

**DIE REGENERATION DES PERIIMPLANTÄREN KNOCHENDEFEKTES Erfolgsaussichten**

Eine regenerative Periimplantitis-Therapie im Sinne des oben dargestellten Rezidivschutzes bedingt eine vollständige Regeneration des periimplantären Knochenverlustes bis zur Implantatschulter bei „Bone-level“-Implantaten beziehungsweise bis zur Grenzfläche zwischen rauer und maschinierter

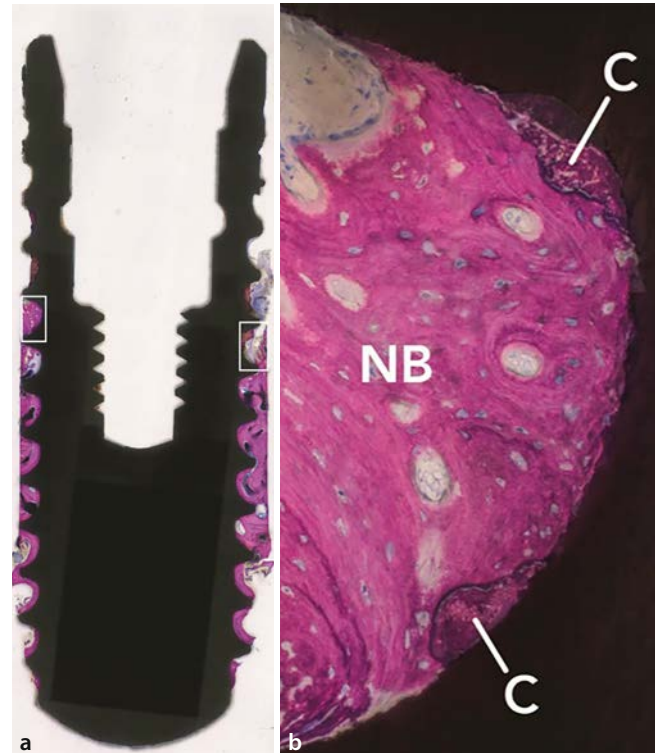


Abb. 2 a Explantiertes Implantat, b neu gebildeter Knochen (NB) in direktem Kontakt mit der Implantatoberfläche. Der neu gebildete Knochen ist auf die ebenfalls dekontaminierten Konkemente (C) aufgewachsen (aus Bosshardt D, Brodbeck UR, Rathe F et al (2022) Evidence of re-osseointegration after electrolytic cleaning and regenerative therapy of peri-implantitis in humans: a case report with four implants. Clin Oral Invest 26:3735–3746 [16] mit freundl. Genehmigung © Bosshardt D et al., freigegeben unter der Creative Commons Attribution 4.0 International License, CC BY 4.0, <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Implantatoberfläche bei „Tissue-level“-Implantaten. Eine vollständige Dekontamination vorausgesetzt, ist dieses Therapieziel einzig von der Regenerierbarkeit des Defekts abhängig. In vielen Fällen ist eine falsche Implantatposition für die Periimplantitis beziehungsweise den vorhergehenden Knochenabbau ursächlich (**Abb. 3**). In diesen Fällen kann der Knochen nicht dauerhaft auf dem gewünschten Niveau gehalten werden, somit ist der Explantation der Vorzug zu geben. Nach der



Mehr Freude am Implantat...

Implantat-Pflege-Gel  
**durimplant**



Zur Vorbeugung von Periimplantitis und Entzündungen rund um das Implantat.

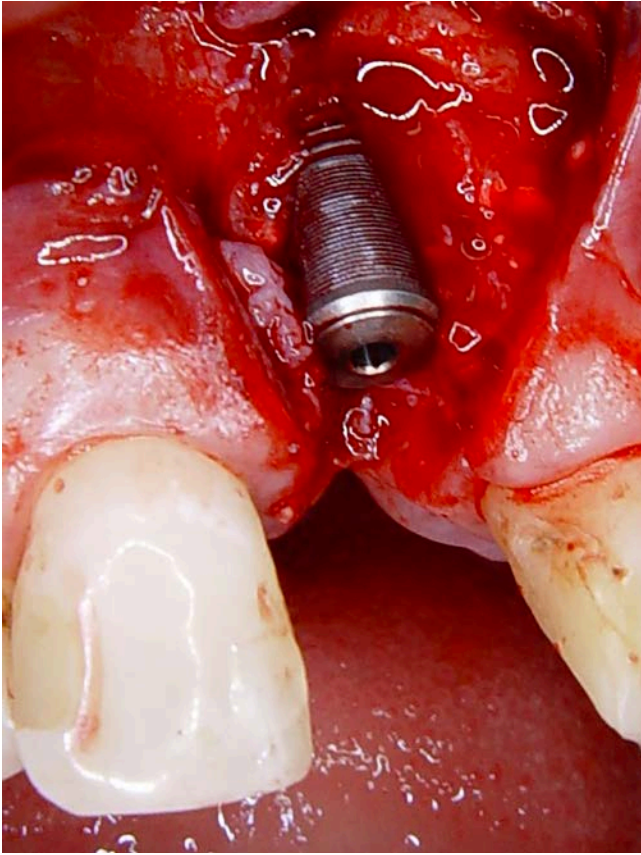


Abb. 3 Das Implantat ist körperlich zu weit bukkal, außerhalb des knöchernen „envelope“, gesetzt. Dieser Defekt kann nicht langfristig stabil augmentiert werden

Implantatposition sind die anatomischen Eigenschaften des Defekts zu prüfen, da diese für die Augmentierbarkeit des Defekts entscheidend sind. Ein rein horizontaler Knochenabbau ist nicht vorhersagbar zu regenerieren. Vertikale Defekte können, wie aus der regenerativen Parodontitis-Therapie bekannt, regeneriert werden. Auch bei den vertikalen Defekten gibt es Unterschiede im regenerativen Potenzial.

#### Klassifikation des regenerativen Potenzials

Schlee et al. haben das regenerative Potenzial periimplantärer Defekte klassifiziert (RP-Klassifikation; [17]). Das beste Regenerationspotenzial weisen RP1-Defekte auf. Diese sind gekennzeichnet durch eine typische Schüsselform, wobei sich die krestale Kante des Defekts auf Höhe der Implantatschulter befindet. Diese Defekte regenerieren vorhersagbar vollständig. Die RP2-Defekte sind dadurch charakterisiert, dass mindestens eine knöchernen Wand des ansonsten schüsselförmigen Defekts fehlt. Die krestale Begrenzung der verbliebenen Knochenwände befindet sich ebenfalls auf Höhe der Implantatschulter. Die in **Abb. 4** gezeigten RP2-Defekte besitzen ein von links nach rechts abnehmendes Regenerationspotenzial. Dieses ist abhängig von der Anzahl der verbliebenen Knochenwände und vom Defektwinkel, dem „stützenden“ Charakter des

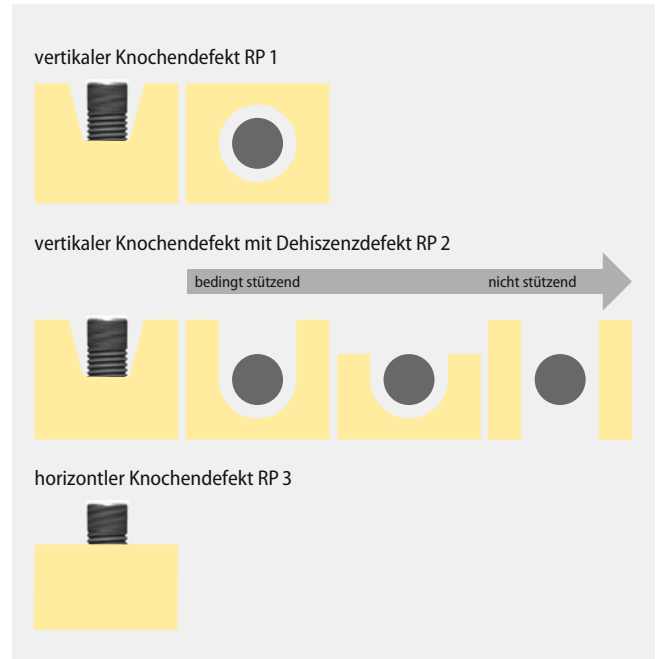


Abb. 4 Defektklassifikation nach ihrem regenerativen Potenzial (RP1 bis RP3)

Defekts. Bedingt oder nichtstützende Defekte müssen durch geeignete regenerative Maßnahmen in einen stützenden Defekt überführt werden [18]. Bei RP3-Defekten handelt es sich um die bereits oben beschriebenen horizontalen Defekte.

#### Patientenspezifische Einflussfaktoren

Das regenerative Potenzial der Defekte muss jedoch unter Berücksichtigung patientenspezifischer Faktoren (zum Beispiel Diabetes, Rauchen) betrachtet werden, die einer erfolgreichen Defektregeneration zuwiderlaufen können [19, 20]. Wird die Erfolgswahrscheinlichkeit der regenerativen Behandlung als zu gering eingestuft, ist der Explantation der Vorzug vor der regenerativen Periimplantitis-Therapie zu geben.

#### Freies Schleimhauttransplantat

Bei gebotener Verbreiterung der keratinisierten, befestigten Mukosa empfiehlt es sich, bei geschlossenem Vorgehen zum

#### INFOBOX 3: TAKE-HOME MESSAGE

Wichtig für eine vorhersagbare Regeneration periimplantärer Knochen-defekte sind:

- ▶ die vollständige Dekontamination der Implantatoberfläche
- ▶ die korrekte Implantatposition
- ▶ die anatomischen Merkmale des periimplantären Knochen-defekts
- ▶ patientenbezogene Faktoren, wie Diabetes, Rauchen, und weitere allgemeinmedizinische Faktoren, die die Prognose des regenerativen Verfahrens reduzieren

Zeitpunkt der Freilegung ein freies Schleimhauttransplantat (FST) nach der knöchernen Augmentation einzubringen, da das FST das Periost als Empfängerbett benötigt und ein weiterer Eingriff vermieden werden kann [21].

### Individuelles Nachsorgeprogramm

Nach erfolgreicher regenerativer Periimplantitis-Therapie ist die Aufnahme des Patienten in ein individuelles Nachsorgeprogramm ein weiterer entscheidender Faktor für die Nachhaltigkeit der regenerativen Periimplantitis-Therapie [14, 22].

In **Infobox 3** sind die Voraussetzungen für die Regeneration periimplantärer Knochendefekte zusammengestellt.

### FAZIT FÜR DIE PRAXIS

- Für eine nachhaltige regenerative Periimplantitis-Therapie ist die richtige Indikationsstellung entscheidend.
- Ziel ist die vollständige Regeneration des periimplantären Defekts in Kombination mit einer vollständigen Reosseointegration.
- Eine patientenindividuelle Erhaltungstherapie sichert den Erfolg langfristig.

### LITERATUR

Das Literaturverzeichnis finden Sie im Beitrag auf [www.springermedizin.de/der-freie-zahnarzt](http://www.springermedizin.de/der-freie-zahnarzt) unter „Begleitmaterial“.

### KORRESPONDENZADRESSE



Dr. Florian Rathe, MSc  
Bayreuther Str. 39  
91301 Forchheim  
[florian.rathe@32schoenezahne.de](mailto:florian.rathe@32schoenezahne.de)

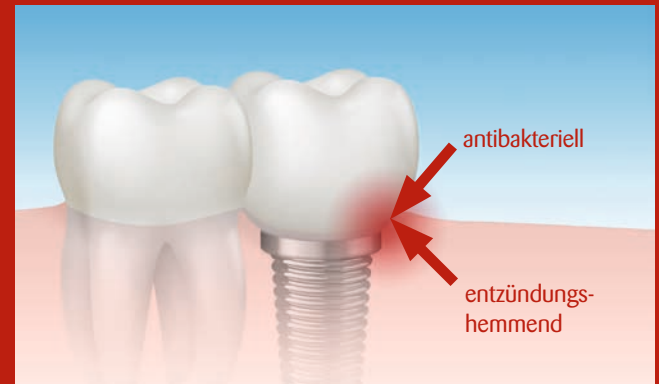
**Einhaltung ethischer Richtlinien** – Interessenkonflikt. Der Autor hält Vorträge sowohl für die Fa. Nobel Biocare als auch für die Fa. Geistlich Biomaterials. Er hat an der klinischen Erprobung von GalvoSurge teilgenommen, hat aber keine finanziellen Vorteile durch den Vertrieb des Gerätes. Weiterhin hat er keine Entlohnung, weder von Nobel Biocare noch von der Fa. Geistlich Biomaterials, für die Erstellung des Beitrags bekommen. Für diesen Beitrag wurden vom Autor keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

# AJONA®

Medizinisches Zahncremekonzentrat  
für Zähne, Zahnfleisch und Zunge

OHNE  
TITANDIOXID

## Ajona wirkt – auch bei Implantaten.



Kiefer, Zahnfleisch, Implantat – hier konzentrieren sich parodontale Keime, hier entsteht durch mangelhafte Reinigung Plaque, mit Reizungen und Entzündungen bis zur Periimplantitis. Auch in diesem Grenzbereich hemmt Ajona die relevanten Leitkeime.

Klinische Studien belegen: Ajona reduziert Plaque um 80 Prozent\* und dies besonders sanft mit einem RDA-Wert von 30.

- ✓ antibakteriell und anti-Plaque
- ✓ natürliche Inhaltsstoffe
- ✓ entzündungshemmend
- ✓ remineralisierend
- ✓ nachhaltiges Zahncremekonzentrat



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