

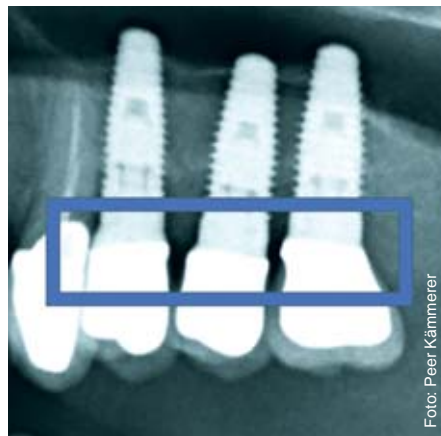
# INTERFACE ZWISCHEN ABUTMENT UND IMPLANTAT

Wie sollte eine effiziente Versiegelung gegen bakterielle Infiltration aussehen?

PD Dr. Dr. Peer W. Kämmerer, M.A., FEBOMFS, Prof. Dr. Karl M. Lehmann, M.Sc.

## EINLEITUNG

*In-vitro*- und *In-vivo*-Studien konnten die Präsenz lebensfähiger Bakterien in zahnärztlichen Implantaten feststellen, die durch Infiltration von Flüssigkeiten durch den Mikrospace zwischen Implantat und prothetischem Abutment dort hineingelangt waren. Die aus dem Design der derzeit gängigen zweiteiligen Implantatschrauben resultierenden Hohlräume können wiederum als Kanäle und Reservoir fungieren, die die Besiedlung durch von im oralen Biofilm vorhandenen mikrobiellen Spezies begünstigen. Dieses Phänomen könnte eine relevante Quelle einer Kontamination periimplantärer Gewebe darstellen. Der von den Mikroorganismen auf der Außenfläche der Implantate gebildete Biofilm kann durch Hygienemaßnahmen und körpereigene Abwehrmechanismen beseitigt werden. Die innere Besiedlung der Implantate an der Grenzfläche der zweiteiligen Systeme kann jedoch bestehen bleiben, was wiederum potenziell zu einem *Foetor ex ore* und unangenehmen Geschmack sowie zu Infektionen und periimplantären Schäden führen kann. Zur lokalen Kontrolle dieses Pro-



Zweiteilige Implantate im Oberkiefer 5 Jahre nach prothetischer Versorgung. Das Interface zwischen Abutment und Implantat (in blau) könnte ein relevantes Problem in Bezug auf periimplantäre Entzündungen durch mikrobielle Invasion darstellen.

blems wird z.B. die Anwendung von Chlorhexidin und Silikonversiegelungen vorgeschlagen, wobei diese die Grenzfläche zwischen Implantat und Abutment nur eine limitierte Zeit abdichten können. Aus diesem Grund wurden verschiedene Materialien wie Guttapercha, Silikon-

matrix-Wirkstoffkomplexe und Polytetrafluoroethylen intensiv untersucht, um die Schwachstelle zwischen den beiden Implantatanteilen zu schützen. Obwohl diese Materialien in Studien günstige Ergebnisse lieferten, ist auch ihre Haltbarkeit begrenzt, und die Wirkung gegen bakterielle Infiltration besteht oftmals nur für kurze Zeit.

Daher ist es das Ziel der vorliegenden Literaturanalyse, Neuigkeiten über effiziente Materialien zur Abdichtung gegen die bakterielle Infiltration des Abutment-Implantat-Interfaces zur Verhinderung einer Biofilmbildung zu evaluieren.

## AKTUELLE STUDIEN

Yu P, Li Z, Tan X, Yu H

[Einfluss eines Versiegelungsgels auf den Widerstand gegen Mikroleakage und das mechanische Verhalten bei dynamischer Belastung von 3 Implantatsystemen](#)

Effect of sealing gel on the microleakage resistance and mechanical behavior during dynamic loading of 3 implant systems  
J Prosthetic Dent 2020 [Epub ahead of print]

**Art des Artikels:** *In-vitro*-Studie

**Fragestellung:** Testung des Einflusses eines Silikongels (+Thymol [ein Bestandteil ätherischer Öle mit bakteriziden und fungiziden Eigenschaften]) als Versiegelung des Interfaces zwischen Abutment und Implantat auf Mikroleakage, Stabilität und Abrieb der Abutmentschraube.

**Material und Methoden:** 30 Implantate unterschiedlicher Fabrikate wurden entweder mit dem Silikongel (GapSeal) versiegelt oder unversiegelt belassen. In die Implantate wurde ein Farbstoff pipettiert und die Implantate in Kunststoff eingebettet. Nun erfolgte eine dynamische Belastung der Abutment-Implantat-Komplexe für 2 Tage.

**Untersuchte Parameter:** Testung der optischen Dichte des Farbstoffs zu unterschiedlichen Zeiten, Testung der Schraubenfestigkeit des Abutments sowie Analyse makroskopischer Schraubenveränderungen.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** Das Silikongel verbesserte den Eindrehmoment aller 3 Implantatsysteme zu 2 Zeitpunkten, verringerte die Mikroleakage des Straumann-Systems und verringerte den Abrieb des Abutment-Schraubengewindes der Nobel- und WEGO-Implantatsysteme.

**Beurteilung:** Insbesondere bei Implantatsystemen mit größeren Mikrospalten kann das Silikongel zu vorteilhaften Versiegelungen führen, wobei es gleichzeitig potenziell die Abnutzung der Abutment-schraube verringert. Hinzuweisen ist darauf, dass hier zum einen nur Ergebnisse nach einem Maximum von 48 Stunden unter Laborbedingungen vorliegen und zum anderen weder Bakterien noch Endotoxine getestet wurden.

Zekiy AO, Makurdumyan DA, Mateeva EA, Bogatov EA, Kaliants TC

Antiseptische Versiegelung und eine nanobeschichtete Grenzfläche zwischen Implantat und Abutment verbessern die Ergebnisse zahnärztlicher Implantationen

Antiseptic sealant and a nanocoated implant-abutment interface improve the results of dental implantation

Clin Implant Dentistry Relat Res 2019; 21: 938–945

**Art des Artikels:** randomisierte, prospektive klinische Studie

**Fragestellung:** Effekt eines Versiegelungsgels in Kombination mit einer kommerziellen nanostrukturierten Oberfläche auf den Implantaterfolg nach bis zu einem Jahr.

**Material und Methoden:** Bei 96 teilbezahlten Patienten wurden Implantate inseriert, wobei in einer Gruppe ein Titanimplantat plus Silikongel (GapSeal), in einer Gruppe das Silikongel in Kombination mit einer Fluorid-enthaltenden Nanooberfläche (Astra OsseoSpeed) und in der 3. Gruppe das Titanimplantat aus der ersten Gruppe ohne Versiegelung benutzt wurde.

**Untersuchte Parameter:** Einschätzung der oralen Hygiene (OHI-S-Index), radiologische Untersuchung, parodontale Pathogene in periimplantären Sulkus.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** Bei Patienten, die ein modernes, nanobeschichtetes Implantat in Kombination mit dem Silikongel erhielten, wurden bessere Hygiene-Indices beobachtet. Weiterhin wurden weniger Kontaminationen mit parodontalen Pathogenen und ein stabileres Knochenniveau gesehen.

**Beurteilung:** Die Beschreibung der einzelnen Gruppen ist nicht ganz eindeutig, und bei der Nanooberfläche handelt es sich um eine kommerziell erhältliche, moderne Implantatoberfläche. Da eine Gruppe mit dem modernen Implantat ohne Silikongel fehlt, kann nicht eindeutig auf die Effektivität des Versiegelungsgels geschlossen werden.

Keedi CB, Marques ADA, Rodrigues VAA, Avila-Campos MJ, Tortamano R  
Wirksamkeit eines Klebstoffs auf Polyglykoldimethacrylatbasis zum Abdichten der Schnittstelle zwischen Abutment und Implantat

Efficacy of a polyglycol dimethacrylate-based adhesive in sealing the implant-abutment interface

Implant Dentistry 2019; 28: 265–271

**Art des Artikels:** prospektive Fall-Kontroll-Studie

**Fragestellung:** Evaluation eines Klebstoffs zur Versiegelung des Interfaces zweiteiliger Implantatsysteme nach 90 Tagen.

**Material und Methoden:** Bei einer Gruppengröße von n = 10 wurden Einzelzahnimplantate (konische Verbindung, Plattform-Switch) inseriert, die transgingival einheilten. Zum Zeitpunkt der Versorgung wurden in der Testgruppe die Interfaces mit einem Klebstoff versiegelt. Nach 90 Tagen erfolgten die Entfernung der Krone und die Analyse der Studienparameter.

**Untersuchte Parameter:** Analyse bakterieller DNA im Implantat, periimplantäre Infektion.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** Während alle Implantate aus der Testgruppe bakterielle DNA enthielten, war das nur in 30 % der Implantate der Testgruppe der Fall (3/10). An keinem Implantat wurden Entzündungszeichen gesehen.

**Beurteilung:** Im Rahmen dieser Studie könnte die in der Testgruppe nachgewiesene geringere bakterielle DNA-Konzentration mit der Versiegelungswirkung des untersuchten Klebstoffs in Verbindung gebracht werden. Es handelt sich um eine sorgfältig durchgeführte Studie mit hohem Aussagewert. Trotzdem ist eine Kontamination der Implantate, z.B. bei der Abdrucknahme, nicht ganz auszuschließen, und der Rückschluss von nachgewiesener DNA zu lebensfähigen Bakterien muss nicht unbedingt zutreffend sein.

De Sousa CA, Taborda MBB, Momesso GAC, Rocha EP, Dos Santos PH, Santiago-Junio JF, Assuncao WG

Materialversiegelung zur Verhinderung der Bildung von Biofilmen in Implantat-Abutment-Verbindungen: welche ist am effektivsten? Eine systematische Literaturübersicht und Meta-Analyse

Materials sealing preventing biofilm formation in implant/abutment joints: which is the most effective? A systematic review and meta-analysis

J Oral Implantol 2020; 46: 163–171

**Art des Artikels:** systematische Literaturübersicht

**Fragestellung:** Evaluation des effizientesten Materials zur Verhinderung einer Biofilmbildung an der Schnittstelle von Implantat und Abutment.

**Einschlusskriterien:** Alle Studien, die Materialien zur Verhinderung der internen Implantatinfiltration im Vergleich zu keinen solchen Materialien untersuchten.

**Ausschlusskriterien:** theoretische und Tierstudien, klinische Studien mit < 10 Patienten.

**Untersuchte Parameter:** Rate der Infiltration mit Mikroorganismen, effizienteste Methode gegen die Infiltration, Methode, die der klinischen Situation am nächsten kommt.

**Ergebnisse:** In die qualitative und quantitative Analyse konnten 8 Studien mit 12–180 untersuchten Implantaten eingeschlossen werden. Als Versiegelung wurden verschiedene chemische Prozeduren und physikalische Barrieren erprobt. Insgesamt war aufgrund der breiten Varianz in der Literatur eine evidenzbasierte Beantwortung der Fragestellung nicht möglich. In einer Art narrativen Übersichtsabschlussfolgerten die Autoren, dass kommerziell erhältliche Agentien wie Chlorhexidin und artverwandter Antimikrobiotika sowie GapSeal und PTFE-Materialien, aber auch die Beschichtung mit Silbernanopartikeln gute Ergebnisse zeigen.

**Schlussfolgerung:** Neben breiten Unterschieden in der Anwendung verschiedener Versiegelungsmaterialien stellt sicherlich die Variation unterschiedlicher Implantate, entsprechender Abutmentverbindungen (inklusive verschiedener Materialien und Designs und Oberflächenirregularitäten) und Belastungskonzepte, aber auch die Varianz in der Testung unterschiedlicher Bakterien ein Problem für eine systematische Beantwortung der Fragestellung dar. Zur Testung auf Bakterien und Endotoxine ist oftmals eine stringent-experimentelle Umgebung unter sterilen Bedingungen notwendig, die sicherlich nicht alle Laboratorien bieten können.

**Bewertung:** Eine ambitionierte Literaturanalyse zu einem unterschätzten Thema, wobei keine abschließende Evidenz generiert werden konnte.

## SYNOPSIS

Die Mikroleakage an dem Abutment-Implantat-Interface wurde als ein Hauptgrund für die Entstehung periimplantärer Infektionen identifiziert. Durch den Mikrospace zwischen Abutment und Implantat zweiteiliger Implantate können intraorale Bakterien und Flüssigkeiten in das Implantat gelangen, dessen Hohlräume dort als ideales Habitat für Toxine dienen. Der Rückfluss der Substanzen kann über eine Infektion des umgebenden Alveolarknochens zu einem Verlust des Knochengewebes und schließlich zu einem Implantatversagen führen. Um diese Mikroleakage zu verhindern, wurden zahlreiche Substanzen und Materialien getestet. Ein Silikonkollagen (GapSeal) zeigte insbesondere bei Implantatdesigns mit größeren Mikrospace gute Versiegelungseigenschaften bei gleichzeitiger Reduktion des Verschleißes der Abutmentschraube. Insgesamt ist der Einsatz dieses Gels, aber auch der Einsatz von Chlorhexidinpräparationen oder Kunststoffklebern zu befürworten, wobei die Effekte teilweise als lediglich kurz beschrieben werden und ein totales Blockieren der bakteriellen Invasion nur selten erreicht werden kann. Des Weiteren besteht nur wenig Evidenz, zu welchen Zeitpunkten die Materialien Anwendung finden sollten; es scheint am logischsten, sie zumindest in der Zeit zwischen der Implantatfreilegung (bei zweizeitigem Vorgehen) und definitiver Versorgung zu verwenden. Ein weiterer Ansatz zur Vermeidung der (toxischen) Mikroleakage besteht darin, die antibakteriellen Eigenschaften der Implantatbeschichtungen speziell am Interface zu verbessern. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Ionen untersucht, und es scheint, dass u.a. Silber hier vorteilhafte Ergebnisse erbringen kann, wobei Daten für den klinischen Gebrauch noch fehlen.

Insgesamt ist die Verkleinerung des Spalts zwischen Abutment und Implantat sicher im Fokus zukünftiger Produktentwicklungen, und eine rein mechanische Vermeidung dieser Schwachstelle scheint

nicht unmöglich. So konnte eine Laborstudie von Jansen et al. bereits 1997 an 12 von 13 verschiedenen zweiteiligen Implantatsystemen eine bakterielle Leckage beobachten. Im Gegenschluss hierzu zeigten schon damals die Frialit-2-Implantate mit internem Hexagon und einer Silikonkollagenplatte zwischen den Oberflächen kein derartiges Auslaufen. Nach den Angaben von Cochran et al. bieten beispielsweise Implantate mit einem Platform-Switch eine verbesserte Versiegelung und potenziell einen besseren Schutz vor einer mikrobiellen Invasion.



Foto: privat

→ **PD DR. DR. PEER W. KÄMMERER**  
Leitender Oberarzt und stellv. Klinikdirektor;  
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und  
Gesichtschirurgie – Plastische Operationen –  
der Universitätsmedizin Mainz  
[peer.kaemmerer@unimedizin-mainz.de](mailto:peer.kaemmerer@unimedizin-mainz.de)



Foto: privat

→ **PROF. DR. KARL M. LEHMANN**  
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und  
Werkstoffkunde der Universitätsmedizin Mainz  
[karl.lehmann@unimedizin-mainz.de](mailto:karl.lehmann@unimedizin-mainz.de)