

# KIPPKONUS-ABUTMENT

## Ein neuartiges Verbindungselement für implantatgetragene Unterkiefer-Freiidprothesen

Dr. Malin Janson, Dr. Christoph Schoppmeier, Univ.-Prof. (em.) Dr. Wilhelm Niedermeier

### → Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten?

Die auf 2 Implantaten gelagerten Unterkiefer-Freiidprothesen stellen aufgrund der ungleichen Verhältnisse zwischen starren Implantatpfeilern und resilienter Kieferschleimhaut ein biomechanisches Problem dar. Der vorliegende Artikel beleuchtet ein neuartiges Element, das sogenannte Kippkonus-Abutment, welches in der Lage ist, die unausgeglichene Prothesenkinematik zu minimieren.

**Zusammenfassung:** Die Therapie zahnloser Patienten mit auf 2 Implantaten gelagerten Unterkieferdeckprothesen wird international oft als minimalinvasiver Standard angewandt. Insbesondere mit Bezug auf den demografischen Wandel und der immer älter und in der Mundhygiene häufig pflegebedürftig werdenden Bevölkerung, stellt sich die Frage zur optimalen Verankerungsmöglichkeit und Lagerung von Freiidprothesen. Trotz deutlicher Vorteile gegenüber der konventionellen Therapie bezüglich Kaukraft und Prothesenhalt, ergibt sich in der Konstellation von 2 interforaminalen Implantaten eine biomechanische Problematik. Die kinematischen Verhältnisse von anterioren, starren Implantatpfeilern und resilientem, distalem Schleimhautlager führen oftmals zu biologischen oder technischen Komplikationen der Implantatprothetik. Bislang ist nicht eindeutig geklärt, welches Verbindungselement sich für die Belastungsverteilung zwischen Implantat und unbezahnnten Prothesenlager am besten eignet, um eine kraftbrechende Funktion bei Implantatbelastung zu generieren. Auf Grundlage einer jüngst durchgeführten In-vitro-Studie bietet das Verbindungselement Kippkonus-Abutment eine interessante Alternative. Der Kippkonus ist aufgrund seiner Bauweise und insbesondere durch das vorhandene Kippspiel und dem eingearbeiteten O-Ring in der Lage Implantatüberbelastungen bzw. Spannungsspitzen durch Lastumverteilung wirkungsvoll zu minimieren.

**Schlüsselwörter:** Kippkonus-Abutment; interforaminale Implantate; implantatgestützte Freiidprothesen; Prothesenkinematik; Alterszahnheilkunde

**Zitierweise:** Janson M, Schoppmeier C, Niedermeier W: Kippkonus-Abutment. Ein neuartiges Verbindungselement für implantatgetragene Unterkiefer-Freiidprothesen. Z Zahnärztl Implantol 2020; 36: 168–174.

**DOI.org/10.3238/ZZI.2020.0168–0174**

### EINLEITUNG

Aufgrund des demografischen Wandels nimmt der Wunsch nach gesteigerter Lebensqualität auch im hohen Lebensalter vermehrt zu [31]. Der Trend zu einem erhöhten Mundgesundheitsbewusstsein lässt somit auch zahnlose Patienten nach der bestmöglichen Therapie streben. Dies spiegelt sich im zahnärztlichen Bereich vor allem durch den vermehrten Wunsch nach Implantatprothetik wider.

Nach wie vor stellt die Zahnlosigkeit in unserer Gesellschaft ein persistierendes Problem dar.

Trotz herausragender Ergebnisse der 5. Deutschen Mundgesundheitsstudie, hinsichtlich der Kariesreduktion und dem damit verbundenen längeren Zahnerhalt, bleibt der Anteil zahnloser Patienten bei jüngeren Senioren (65- bis 74-Jährige) mit

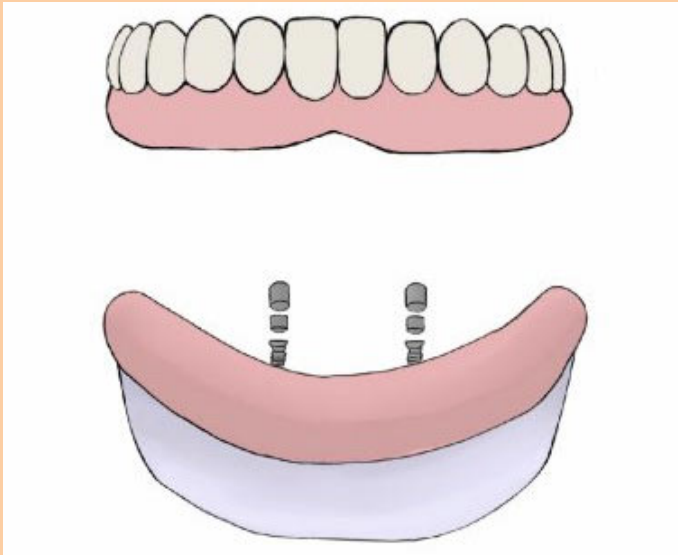


Abb. 1: Implantatgetragene Unterkiefer-Freierprothese

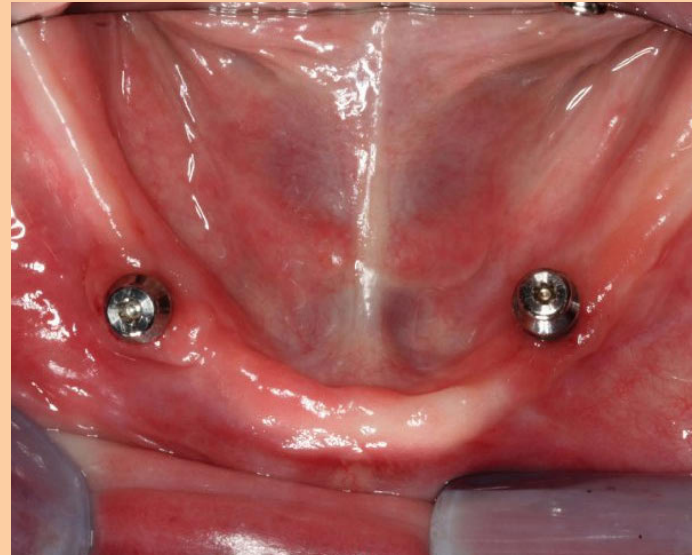


Abb. 2: Klinische Darstellung von 2 interforaminale Implantaten mit konfektionierten Abutments

Abb. 1–2: Dr. Malin Janson

12,4 % auf einem hohen Niveau [17]. Lediglich der Zeitpunkt der vollständigen Zahnlosigkeit wird in spätere Lebensjahre verschoben. Die konventionelle Therapie mittels Totalprothesen führt häufig zu insuffizienter Retention, reduzierter Prothesenstabilität und daraus resultierend herabgesetzter Kaukraft und Druckstellen [30]. Als Folge sinkt die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität der Patienten [16]. Aus den genannten Gründen rückt die implantatprothetische Versorgung in den Vordergrund, da die Limitationen konventioneller Totalprothesen durch den Einsatz implantatgestützter Prothesen überwunden werden können [28].

### BIOLOGISCHE ASPEKTE IN DER ALTERNDEN BEVÖLKERUNG

Rein implantatgetragene Prothesen (sog. IFCDPs) weisen eine hohe Überlebensrate und gute Langzeitstabilität auf [2]. Jedoch müssen für die Versorgung häufig eine Vielzahl von Implantaten inseriert werden. Die Resthöhe des verfügbaren Alveolarkamms, besonders im Unterkiefer distal des Foramen mentale und im Oberkiefer auf Höhe des Sinus maxillaris, lassen oft keine Implantationen ohne komplexe Augmentationen zu [22]. Angesichts des Alters der meisten zahnlosen Patienten und den damit verbundenen Risiken, bestehend aus Multimorbidität und Polypharmazie

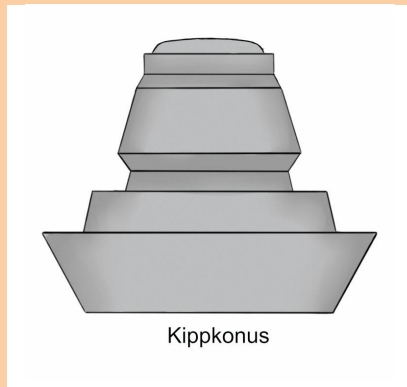
[8], sollten umfangreiche chirurgische Eingriffe nur auf Grundlage der partizipativen Entscheidungsfindung mit dem Patienten und nach kritischer Abwägung der Vor- und Nachteile erfolgen. Zudem bevorzugen heutzutage viele Patienten aufgrund ihrer finanziellen Situation einfachere Lösungen, bei denen möglichst wenige Implantate zur Anwendung kommen.

Die Prothesenlagerung auf 2 interforaminale Implantaten gilt hierbei als wirtschaftliche und komfortable Alternative (Abb. 1–2) [30]. Dennoch erweist sich das kinematische Ungleichgewicht zwischen resilienter Kieferschleimhaut und starrem Implantatpfeiler als prothetische Herausforderung und biomechanisches Problem.

Das osseointegrierte Implantat ist in dieser Verbindung, verglichen mit dem natürlichen Zahn sowie bedingt durch die starre Fixierung im Knochen und fehlendem Bio-Feedback, einem höheren biomechanischen Belastungsrisiko ausgesetzt [5]. Bisherige Studien belegen im Belastungsvergleich von osseointegrierten Implantaten mit parodontal gesunden Pfeilerzähnen, dass natürliche Pfeilerzähne eine fünf- bis zehnmal höhere Beweglichkeit aufweisen [24].

Während Vertikalbelastungen resultiert aus der parodontalen Verankerung der Zähne mittels Sharpey'schen Fasern

eine Zugspannung des angrenzenden Alveolarknochens. Da das Parodont von Natur aus durch seine Bauweise einen moderaten Kippwinkel der Pfeilerzähne zulässt, werden Disbalancen der unterschiedlichen Lagergewebe harmonisch ausgeglichen und keine, bis nur geringe Überbelastungen generiert. Das Implantat hingegen ist in den Trabekeln der knöchernen Struktur verankert und weist selbst keine Sharpey'schen Fasern mit Desmodont auf. Bei Kraftübertragungen auf das periimplantäre Gewebe scheidet daher die kraftbrechende Funktion durch die rigide Osseointegration. Vorwiegend bei horizontalen Implantatbelastungen können somit Ermüdungsfrakturen entstehen, die im Zusammenhang mit den Belastungszyklen und der einwirkenden Kraftintensität stehen. Da dies schlussendlich zu technischen und biologischen Komplikationen führt, sind dementsprechend horizontale Implantatbelastungen nach Osseointegration nur in geringem Maße tolerabel. Laut Niedermeier ist daher die Wahrscheinlichkeit für Implantatfrakturen bei implantatgetragenen Freierprothesen aufgrund von Überbelastungen und mechanischem Stress im Vergleich zu IFCDPs deutlich erhöht [25]. Die Auswirkungen sind eine wesentliche höhere Materialbeanspruchung und -ermüdung von Prothesenkörper und Implantaten [14].



Kippkonus

Abb. 3: Schematische Darstellung des Kippkonus-Abutments .



Abb. 4: Die verwendeten Titan-Abutments weisen eine Aufbauhöhe von 6 mm auf mit einem basal breiteren Durchmesser, der sich in okklusaler Richtung verjüngt. Okklusal wurde jeweils eine individuell gefertigte austauschbare Schlitzschraube befestigt.

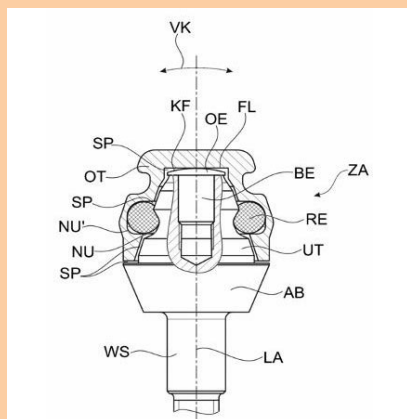


Abb. 5: Querschnittsansicht des Kippkonus-Abutments

**AB** Aufbauelement **BE** Befestigungselement **FL** Fläche **KF** Kippfläche **LA** Längsachse **NU** erste Nut **NU'** zweite Nut **OE** oberes Ende **OT** Oberteil **RE** Retentionselement **SP** Spalt **UT** Unterteil **VK** Kippbewegung **WS** Wurzelstift **ZA** zahnprothetische Anordnung

## KOMPLIKATIONEN DER IMPLANTATPROTHETIK

Komplikationen in der Implantatprothetik werden in der Regel in biologische und technische Folgen untergliedert [3]. Zu den biologischen Misserfolgen zählen jene, die sich direkt auf das periimplantäre Gewebe auswirken. Ist das periimplantäre Gewebe ohne Knochenverlust entzündet, liegt eine Mukositis vor [23]. Findet ein Attachmentverlust statt, spricht man von einer Periimplantitis, welche langfristig zu einem frühzeitigen Implantatverlust führen kann. Die Ursache des Frühverlusts besteht zumeist aus einer insuffizienten Osseointegration in den ersten 6 Monaten post implantationem. Nach erfolgreicher Osseointegration können jedoch auch Gingivitiden, Periimplantitiden oder eine biomechanische Überbelastung zur Störung der Osseointegration und somit zu einem Spätverlust des Implantats führen [10].

Auf der anderen Seite treten technische Komplikationen in Form von Abutmentfrakturen, Schraubenfrakturen, Brüchen im Bereich der osseointegrierten Fixtur oder seltener Frakturen im Implantatkörper auf [1, 29]. Ebenso sind Lockerungen in der Verbindungsschraube bis hin zum Verlust dieser und Schädigungen an der Suprakonstruktion, z.B. Chipping der Verblendungen, unerwünschte Folgen einer Überbelastung [6].

## UNTERSCHIEDLICHE VERBINDUNGSELEMENTE

Durch eine sorgfältige prothetische Planungsphase und Indikationsstellung unter Einbeziehung verschiedener Abutmentarten sind solche Schädigungen vermeidbar. Die Hauptgründe der Komplikationen, wie okklusale Überbelastungen (Bruxismus), fehlerhafte Passung zwischen Abutment und Implantat oder ein falsches Abutmentdesign, geben dabei die Einflussfaktoren zur Reduzierung von Spannungsspitzen vor. Der Einsatz von immobilstarrten Verbindungselementen bei auf 2 implantatgestützten Prothesen wurde bereits in mehreren Studien aufgrund erhöhter und ungleichmäßiger Implantatkrafteinwirkung als kritisch eingestuft [21, 22]. Aufgrund der reduzierten Implantateigenbewegung sollten zur Schonung der (peri)implantären und prothetischen

Strukturen im Fall von mukosal gelagerten Freientprothesen resiliente oder mobile Verbindungselemente Anwendung finden [14].

Es gibt eine Vielzahl einsetzbarer Verbindungselemente, wobei die Resilienz-Teleskopkronen, Galvano-Doppelkronen, Poller-Teleskope, Steg-, Kugelkopf- oder magnetische Verankerungen zu den zurzeit meist genutzten Elementen zählen. Ein bekanntes Element, das für eine mobilstarre bis resiliente Lagerung sorgt, ist das intramobile Element, welches in das IMZ-Implantat integriert wurde [19].



**Zur Schonung der (peri)implantären und prothetischen Strukturen sollten im Fall von mukosal gelagerten Freientprothesen mobile Verbindungselemente Anwendung finden.**



Die Vor- und Nachteile der Kugelkopf-attachments wurden in verschiedenen Studien thematisiert. Die hauptsächlichsten Nachteile dieser Attachments bestehen in der unkontrollierten, kippenden, teilweise rotierenden Bewegungserzeugung, die zu einer Materialermüdung und zum periimplantären Knochenabbau führen können [27]. Ein weiteres Element ist der Gelenksteg, der jedoch bei Abbeißvorgängen Kippungen der Prothese hervorruft. In einigen Fällen traten fibromatöse Vaccat-Wucherungen oder Plaque-Akkumulation unterhalb der Stege und erhöhte Spannungsspitzen bei Belastung auf [5, 7, 28].

Ebenso werden Doppelkronen aufgrund mannigfaltiger Vorteile häufig für den klassischen Standardfall mit 2 interforaminären Implantaten im zahnlosen Unterkiefer verwendet [14]. Im Vordergrund stehen hierbei Resilienzteleskope, die durch ihre okklusale Spielpassung (0,3 mm) eine gute Kippmeiderfunktion, bei jedoch reduziertem Prothesenhalt aufweisen [13]. Ein weiteres Element, das sog. Poller-Teleskop, das im klassischen





**Abb. 6:** Beispielhafte Prothese im Oberkiefer von basal mit Kippkonus-Abutments.



**Abb. 7:** Ansicht einer implantatgetragenen Prothese von basal. Die Matrizen weisen den Kippkonus-Abutments zugehörige rote Gummiring-Elastomere auf.

Abb. 6-7: Prof. Dr. Wilhelm Niedermeier

Modellgussverfahren aus Edelmetalllegierungen oder aus CAD/CAM-gefräster Zirkonoxidkeramik hergestellt wird, steht mit seiner individuellen definierten Dämpfungsfunktion für eine Kombination aus den klassischen Teleskopkronen und den Kugelkopfattachments [26]. In einer klinischen Studie wurde die Anwendung des Poller-Teleskops mit einer Matrize aus weichbleibendem Kunststoff untersucht, um die limitierenden Eigenschaften der immobil-starren Lagerung zu reduzieren [25]. Hierbei zeigten sich verbesserte Kippeigenschaften bei langfristig nachlassenden Retentionswerten.

Da sich aus der bisherigen Literatur nicht eindeutig ableiten lässt, welches Element für derartige Freundsituationen mit linearer Abstützung zu favorisieren ist, stellt sich die Frage nach einem neuen Verbindungselement zur Reduktion der uneinheitlichen Kinematik. Das ideale Verbindungselement sollte funktionell möglichst eine reproduzierbare, gute Retention aufweisen, verschleißfest sein, eine gute Lastverteilung am Implantat ermöglichen und eine moderate distale Prothesensatteleinsenkung erlauben. Des Weiteren sollte es durch eine gute Reinigungsfähigkeit die Entstehung von Mukosiden bzw. Periimplantitiden verhindern.

**KIPPKONUS-ABUTMENT**

Ein neuartiges Verbindungselement, das Kippkonus-Abutment, welches im Rah-

men einer In-vitro-Studie zur Lagerung von Unterkiefer-Freiidprothesen auf 2 Implantaten untersucht wurde, weist vielversprechende Ergebnisse auf.

Als Primärteil ist das konfektionierte SKY uni.cone-Abutment aus dem SKY fast & fixed-System (Bredent, Senden) verwendet worden, in welches zentral eine abgerundete Distanzschraube eingeschraubt wird (Tab. 1). Des Weiteren weist es eine Einziehung auf, die ähnlich dem O-Ring-Attachment, zur Aufnahme eines retentions-erhöhenden Gummirings dient (Abb. 3-5, 6-7) [20]. Die Verwendung des Kippkonus-Abutments sorgt auch bei Pfeiler-/Implantatverlust für eine Ausbaufähigkeit des vorhandenen Zahnersatzes, da die Abutments leicht gewechselt werden können.

Durch diese Eigenschaften wird eine Kippung in der Horizontalebene um einen vertikalen Winkel von bis 2° und eine stabile Prothesenlagerung ermöglicht (Abb. 5).

Diese technische Gegebenheit sorgt primär für die gerichtete Kipp-Mobilität des Verbindungselements. Insbesondere während kinematisch ungünstiger Kräfteinwirkungen kann mithilfe des Kippspiels im Abutment eine Implantatüberbelastung vermieden werden.

Als besonderes Merkmal des Kippkonus-Abutments sollte noch betont werden, dass das Grundbauteil sowohl für festsitzenden als auch herausnehmbaren Zahnersatz geeignet ist. Im Falle von Pfeiler-/Implantatverlust ist eine Umbaufähigkeit einfach möglich.

Im Rahmen dieser jüngst durchgeführten In-vitro-Studie sind vor als auch nach einer pseudorealistischen zweijährigen Alterungssimulation mit einer mittleren Kaukraft von 50 N, die Implantatauslenkungen und -belastungen 3 verschiedener Prothesendesigns – Kippkonus-Abutment, Zirkonoxid-ummanteltes Abut-

**Design Kippkonus**

Abutment	konfektionierte Kippkonus-Abutments, Typ SKY uni.cone Abutment
Primärteil	SKYFTC002(GH), okklusale Schraube, 00307508-OE1, Kippkonus (Bredent, Senden)
Sekundärteil	Wirobond C, NEM-Legierung (Bego, Bremen)
Gerüst	Wironium Plus (Bego, Bremen)
Sättel	Palapress vario rosa (Kulzer, Hanau)

**Tab. 1:** Zusammenstellung der im Rahmen der In-vitro-Studie verwendeten Prüfkörper zur Untersuchung des Kippkonus-Abutments



**Abb. 8:** Versuchsmodell mit Kippkonus-Abutments rechts und zugehöriger Prothese links. Mittig an der schmalsten Stelle der Abutments befindet sich eine Rille für einen roten O-Ring aus Elastomeren, der im Sekundärteil einlagert ist. Dieser Gummiring (SKY-OR55, Bredent, Senden) kann bei Retentionsverlust des Abutments nach mehrwöchigen bis mehrmonatigen Gebrauchsperioden ausgetauscht werden.



**Abb. 9:** Galvano-Suprakonstruktion (links), Versuchsmodell mit Titan-Abutments (SKY-Elegance Titanbasis, REF SKYETBML, Bredent, Senden) mittels CAD/CAM-Technik aus Zirkonoxid gefräste Zirkonoxidummantelung (Cercon HT, Dentsply Sirona, Bensheim) (Mitte), PEEK-Suprakonstruktion (BioHPP, Bredent, Senden) (rechts)

Abb. 8–9: Dr. Malin Janson

ment mit Galvano- bzw. PEEK (BioHPP, Bredent, Senden) Suprakonstruktion bestimmt worden (Abb. 8–9). Zudem wurde die Sattelleinsenkung unter kauzentrumnaher Belastung mit Kräften von 31,4–251,2 N aufgezeichnet und zuletzt die Retentionskräfte der verschiedenen Abutments in einem Abzugstestversuch verglichen [15].

Das neuartige Kippkonus-Abutment ermöglichte in den Versuchen die kinematisch beste Kraftumverteilung zwischen Prothesenlager und Implantaten. Durch die Erhöhung der Prothesenlagerbelastung reduzierte sich die horizontale Belastung der Implantate deutlich [15].

Diese positive kraftbrechende Funktion des Attachments ist vor allem bei implantatgestützten Deckprothesen auf 2 interforaminal inserierten Implantaten zur Reduzierung von Spannungsspitzen vorteilhaft [25]. Da sich die Prothesensättel bei Kaubelastung distal entsprechend der Schleimhautresilienz einsenken, könnten

an den Implantaten ventrale Zugspannungen entstehen. Diese Spannungen innerhalb der Implantate sollen durch die Beweglichkeit innerhalb des Kippkonus-Abutments vermieden werden.

Zudem können bei horizontalen Implantatüberbelastungen Ermüdungsfrakturen auftreten, welche nach Osseointegration nur in geringem Maße tolerabel sind. Abhängig, welche Eigenschaften das entsprechende Verbindungselement besitzt (mobil-starr/immobil-starr/resilient), werden entweder das Implantat oder das Prothesenlager stärker belastet [18]. Die vorliegende Studie zeigte für alle Abutments bei steigender Krafterwirkung eine Zunahme der distalen Protheseneinsenkung. Die höchsten Einsenkungswerte wurden beim Kippkonus-Abutment gemessen, was mit einer verringerten horizontalen Kippung bzw. Materialbeanspruchung der Implantate korrelierte.

Andere Studien kamen zu einem ähnlichen Ergebnis: Es zeigte sich, dass bei auf

2 Implantaten abgestützten Prothesen die Implantatbelastung bei Verwendung eines O-Ring-Attachments geringer als bei anderen Attachments war [18].

## DISKUSSION

Auch in der Implantatprothetik erfordert der demographische Wandel und die zunehmend älter werdende Bevölkerung eine zukunftsorientierte Therapie zahnloser Patienten. Die vorhandene Studienlage belegt, dass als Pendant zu rein schleimhautgetragenen Totalprothesen die Verankerung von Deckprothesen an nur 2 Implantaten sowohl die Kinematik positiv beeinflusst als auch zu einer gesteigerten Lebensqualität der Patienten führt. Dies beruht hauptsächlich auf einer erhöhten Prothesenretention bzw. -stabilität und dem damit verbundenen Gefühl des „feststehenden Zahnersatzes“ [4, 28, 30].

Patienten altern somit mit ihrem eingegliederten implantatprothetischem Zahn-

ersatz. Das latente Risiko der Pflegebedürftigkeit nimmt stetig zu, so dass einfach zu pflegender Zahnersatz wünschenswert ist [9]. Da eine altersbedingte Sarkopenie und physische Gebrechlichkeit zusätzlich die Motorik der Patienten beeinflussen können, sollte auf eine einfache Reinigung und Ein- bzw. Ausgliederung geachtet werden [11]. Zudem erfordert komplexer implantatgetragener Zahnersatz, der zwar primär die Lebensqualität der Patienten steigert, eine sorgfältige Mundhygiene und Pflege. Diesen notwendigen Mundhygienemaßnahmen kann ein Großteil dieser Patientengruppe jedoch nicht gerecht werden [12].

Grundsätzlich wird die Prothesenkinematik des Freiendsattels von der Pfeilerbeweglichkeit und der Kammschleimhautresilienz beeinflusst. Meijer et al. stellten in ihrer Studie unter Einsatz der Finite-Element-Analyse fest, dass das Design der Suprakonstruktion direkten Einfluss auf die Langlebigkeit von Implantatversorgungen hat [21]. In Anbetracht der vorgenannten Aspekte bietet gerade die technisch simplere Versorgung auf nur 2 interforaminalen Implantaten einige Vorteile für die älter werdende Bevölkerung. Der genannte Zahnersatz weist eine hohe Funktionalität und Kaukomfort gekoppelt mit einer guten Reinigungsfähigkeit auf. Das Kippkonus-Attachment ist in der Lage, viele der bereits beschriebenen, unerwünschten Nebeneffekte zu beseitigen. Besondere Attribute des Attachments sind sogenannte halbrunde Nuten an Patrizie und Matrizie zur Aufnahme eines retentionserhöhenden Gummiringes und eine leicht abgerundete Distanzschraube auf dem Attachment. Die Shore-Härte des Gummiring-Elastomers (ca.  $50 \pm 5$  Shore A) ist als halbfest zu werten und beeinflusst die Retentionskraft und den Abrasionsmechanismus des Verbindungselements. Der Ring unterliegt gewissen Abnutzungerscheinungen und sollte zur Aufrechterhaltung der Haltekraft in gewissen Zeitabständen ausgetauscht werden. Das weitere essenzielle Element des Kippkonus-Abutments, die okklusale Distanzschraube, schließt hierbei nicht mit der Abutmentkante ab. Hierdurch wird das Abutment randseitig um 0,1 mm und mittig um 0,2 mm erhöht, sodass die damit einhergehende geringfügige Spaltbildung (SP,

siehe Abb. 5) zwischen Patrizie und Matrizie für eine gerichtete Kippmöglichkeit des Attachments sorgt [32]. Erwähnenswert ist hierbei, dass eine geringfügige Implantat-angulation ebenfalls tolerabel ist. Insbesondere während kinematisch ungünstiger Kräfteinwirkungen wird mithilfe dieses vorgesehenen Kippspielraums von ca.  $1-2^\circ$  im Abutment die Implantatüberbelastung vermieden [25, 26, 32]. Dies bedeutet, dass das Kippspiel zusammen mit dem Gummiring für eine Verminderung der Implantatüberbelastung durch eine Lastumverteilung sorgt und das Implantat vor horizontalen bzw. Biegebelastungen schont [2]. Das Zusammenspiel von Matrizie und Patrizie soll somit eine Erhöhung der Langlebigkeit von Implantaten und deren Abutmentkonstruktionen ermöglichen. Für das gesamte biomechanische Gefüge aus Prothese, Implantaten und umliegenden Knochen scheint dieses Verbindungselement am schonendsten zu sein, so dass dessen Anwendung zukünftig zur Vermeidung von Implantatkomplikationen in Erwägung gezogen werden sollte.

### FAZIT

Die stetig wachsende Bevölkerungsgruppe der Senioren stellt auch die Implantatprothetik zukünftig vor neue Herausforderungen. Zusammenfassend geht aus der bisherigen Studienlage hervor, dass die Auswahl des Verbindungselements eine hohe Relevanz für die Langlebigkeit der Implantatprothetik hat.

Eine kraftbrechende Funktion, wie sie beim Kippkonus-Abutment durch die moderate distale Sattelleinsenkung und geringe horizontale Implantatbelastung erreicht wird, ist dabei wünschenswert. Das Resultat ist eine harmonische Kraftverteilung auf Implantate und Prothesenlager. Diese Form der Belastungsverteilung sollte zur Komplikationsvermeidung an der Suprakonstruktion angestrebt werden.

Daher scheint es eine sinnvolle Alternative zu sein, um gerade der älter werdenden Bevölkerung eine zukunftsorientierte Therapie zu bieten.

**Interessenkonflikte:** Die Autorin Dr. Malin Janson gibt folgenden Interessenkonflikt an: Implantate und Prüfkörper für In-vitro-Studie wurden von der Firma Bredent GmbH & Co. KG, Senden, zur Verfügung

gestellt. Außerhalb des Beitrags bestehen keine relevanten finanziellen Aktivitäten. Der Autor Dr. Christoph Schoppmeier gibt an, dass sowohl zur eingereichten Arbeit als auch außerhalb dieser keine Interessenkonflikte bestehen. Der Autor Prof. Dr. Wilhelm Niedermeier gibt an, dass bezüglich der eingereichten Arbeit kein Interessenkonflikt besteht. Außerhalb der Arbeit gibt er an, ein Patenten angemeldet zu haben. ■



Foto: privat

→ DR. MALIN JANSON

Uniklinik Köln, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik

[malin.janson@uk-koeln.de](mailto:malin.janson@uk-koeln.de)



Foto: privat

→ DR. CHRISTOPH SCHOPPMEIER

Uniklinik Köln, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie

[christoph.schoppmeier@uk-koeln.de](mailto:christoph.schoppmeier@uk-koeln.de)



Foto: privat

→ PROF. DR. WILHELM NIEDERMEIER

Uniklinik Köln, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik

[wilh.niedermeier@uni-koeln.de](mailto:wilh.niedermeier@uni-koeln.de)



## Literatur

- 1 \_ Aglietta M, Siciliano VI, Zwahlen M et al.: A systematic review of the survival and complication rates of implant supported fixed dental prostheses with cantilever extensions after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20, 441–451
- 2 \_ Ali K, Kay EJ: What are the long-term survival and complication rates of complete-arch fixed implant rehabilitation in edentulous patients? *Evid Based Dent* 2019; 20: 97–98
- 3 \_ Arisan V, Bo lu kbas i N, Ersanli S, Ozdemir T: Evaluation of 316 narrow diameter implants followed for 5–10 years: a clinical and radiographic retrospective study. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21: 296–307
- 4 \_ Awad MA, Lund JP, Shapiro SH et al.: Oral health status and treatment satisfaction with mandibular implant overdentures and conventional dentures: a randomized clinical trial in a senior population. *Int J Prosthodont*; 16: 390–396
- 5 \_ Burns DR, Unger JW, Elswick RK, Jr., Beck DA: Prospective clinical evaluation of mandibular implant overdentures: Part I – Retention, stability, and tissue response. *J Prosthet Dent* 1995; 73: 354–363
- 6 \_ Calderon PS, Dantas PM, Montenegro SC et al.: Technical complications with implant-supported dental prostheses. *J Oral Sci* 2014; 56: 179–184
- 7 \_ Cune M, Burgers M, van Kampen F, de Putter C, van der Bilt A: Mandibular overdentures retained by two implants: 10-year results from a crossover clinical trial comparing ball-socket and bar-clip attachments. *Int J Prosthodont* 2010; 23: 310–317
- 8 \_ Dodel R: Multimorbidität: Konzept, Epidemiologie, Versorgung. *Nervenarzt* 2014; 85: 401–408
- 9 \_ De Visschere LM, Grooten L, Theuniers G, Vanobbergen JN: Oral hygiene of elderly people in long-term care institutions – a cross-sectional study. *Gerodontology* 2006; 23: 195–204
- 10 \_ Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P: Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology. *Eur J Oral Sci* 1998; 106: 527–551
- 11 \_ Ezech AC, Bongaarts J, Mberu B: Global population trends and policy options. *Lancet*. 2012; 380(9837): 142–148
- 12 \_ Hoad-Reddick G, Grant AA, Griffiths CS: Investigation into the cleanliness of dentures in an elderly population. *J Prosthet Dent* 1990; 64: 48–52
- 13 \_ Heckmann SM, Winter W, Meyer M, Weber HP, Wichmann MG: Overdenture attachment selection and the loading of implant and denture-bearing area. Part 2: A methodical study using five types of attachment. *Clin Oral Implants* 2001; 12: 640–647
- 14 \_ Heckmann SM, Schrott A, Graef F, Wichmann MG, Weber HP: Mandibular two-implant overdentures. *Clin Oral Implants Res*, 2004; 15: 560–569
- 15 \_ Janson M, Niedermeier W: Belastungsausgleich bei implantatgelagerten Freilandprothesen. *Implantologie Journal* 7-8 2020 (im Druck)
- 16 \_ John MT, Koepsell TD, Hujoel P, Miglioretti DL, LeResche L, Micheelis W: Demographic factors, denture status and oral health-related quality of life. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004; 32: 125–132
- 17 \_ Jordan RA, Bodechtel C, Hertrampf K et al.: The Fifth German Oral Health Study (Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie, DMS V) – rationale, design, and methods. *BMC oral health* 2014; 14: 161
- 18 \_ Kenney R, Richards MW: Photoelastic stress patterns produced by implant-retained overdentures. *J Prosthet Dent* 1998; 80: 559–564
- 19 \_ Kirsch A: The two-phase implantation using IMZ intramobile cylinder implants. *J Oral Implant* 1983; 11: 197–210
- 20 \_ Krennmair G, Weinlander M, Krainhofner M, Piehslinger E: Implant-supported mandibular overdentures retained with ball or telescopic crown attachments: a 3-year prospective study. *Int J Prosthodont* 2006; 19: 164–170
- 21 \_ Meijer HJ, Starman FJ, Steen WH, Bosman F: Loading conditions of endosseous implants in an edentulous human mandible: a three-dimensional, finite-element study. *J Oral Rehabil* 1996; 23: 757–763
- 22 \_ Mericske-Stern R, Taylor TD, Belsler U: Management of the edentulous patient. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11 Suppl 1: 108–125
- 23 \_ Mohanty R, Sudan PS, Dharamsi AM, Mokashi R, Misurya AL, Kauschal P: Risk assessment in long-term survival rates of dental implants: A prospective clinical study. *J Contemp Dent Pract* 2018; 19: 587–590
- 24 \_ Niedermeier W, Kraft J: Biometrische Untersuchungen an implantierten und natürlichen Prothesenpfeilern. *Dtsch Zahnärztl Z* 1990; 45: 571–575
- 25 \_ Niedermeier W: Das Pollerteleskop als Attachment für implantatgestützte Deckprothesen. *Implantologie* 2016; 24: 157–167
- 26 \_ Niedermeier W: The Bollard coping – a new attachment for implant supported removable dentures. *J Dent Res* 2002; 81(Spec Iss): 392
- 27 \_ Prasad DK, Prasad DA, Buch M: Selection of attachment systems in fabricating an implant supported overdenture. *J Dent Implant* 2014; 4: 176–181
- 28 \_ Raghoebar GM, Meijer HJ, van 't Hof M, Stegenga B, Vissink A: A randomized prospective clinical trial on the effectiveness of three treatment modalities for patients with lower denture problems. A 10 year follow-up study on patient satisfaction. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2003; 32: 498–503
- 29 \_ Sanchez-Perez A, Moya-Villaescusa MJ, Jornet-Garcia A, Gomez S: Etiology, risk factors and management of implant fractures. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2010; 15: 504–508
- 30 \_ Thomason JM, Feine J, Exley C et al.: Mandibular two implant-supported overdentures as the first choice standard of care for edentulous patients – The York Consensus Statement. *Brit Dent J* 2009; 207: 185–186
- 31 \_ Zenthofer A, Dieke R, Dieke A, Wege KC, Rammelsberg P, Hassel AJ: Improving oral hygiene in the long-term care of the elderly—a RCT. *Community Dent Oral Epidemiol* 2013; 41: 261–268
- 32 \_ DE 10 2016 124 012 A1 2018.06.14, Aktenzeichen 10 2016 124 012.5 Zahnprothetische Anordnung, Bredent GmbH & Co. KG, 89250 Senden, Niedermeier, W, Deutsches Patent- und Markenamt, München