

# Das neue Konus-Titanmagnetic-Insert in der Hybridprothetik

Kurt Jäger<sup>1,2</sup>, Jakob Wirz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Praxis-Team St. Margarethen  
Feldstrasse 6, CH-4663 Aarburg

<sup>2</sup> Institut für Zahnärztliche Werkstoffwissenschaft,  
Technologie und Propädeutik, Zentrum für Zahnmedizin  
der Universität, Hebelstrasse 3, CH-4056 Basel

Schlüsselwörter:

Magnete, Inserts, Hybridprothetik, Implantatprothetik

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. med. dent Kurt Jäger  
Feldstrasse 6, CH-4663 Aarburg

Für Hybridprothesen auf Implantaten wurde ein konfektioniertes konisch-magnetisches Verankerungselement entwickelt, welches das klinische Vorgehen für Zahnarzt und Zahntechniker erleichtert. Das dreiteilige Magnetset besteht aus Patrize (Insert), Matrize (Gegenmagnet) und Modellimplantat. Auswechselbarkeit, Hygienefähigkeit, Biokompatibilität und ein breites Indikationsgebiet erscheinen bei vorliegendem Konus-Titanmagnetsystem vorteilhaft. Es soll anhand eines Fallbeispiels präsentiert werden.

(Texte français voir page 1167)

## Einleitung

Die Hybridprothetik zeichnet sich durch einfache und zweckmässige Lösungen aus. Unter Beizug der Implantologie können die statischen Gesichtspunkte bei jedem Patienten optimal berücksichtigt werden, indem eine fehlende Abstützung durch Implantatpfeiler mit geeigneten Halteelementen ergänzt wird. In der Regel spricht man beim extrem reduzierten Restgebiss von einer Hybridprothese, wenn eine Vollprothese eine kombinierte parodontal-gingivale Abstützung aufweist (GEERING & KUNDERT 1992). Eine fehlende parodontale Abstützung kann somit durch einzelne Implantate wettgemacht werden. Als Verankerungselemente werden Einzelanker in Zylinder- oder Kugelform sowie Stege eingesetzt, die die Prothese entweder starr

oder gelenkig verbinden. Auf diese Weise kann mit zwei bis vier Halteelementen bereits ein sehr hoher Kaukomfort erreicht werden. Der Zahnarzt ist heute – bedingt durch die hohe mittlere Lebenserwartung der Bevölkerung – in besonderem Masse darauf angewiesen, für die zahnärztliche Betreuung und Behandlung des älteren Menschen kostengünstige Behandlungssysteme anzubieten, die allen Patienten, auch den sozial schwächeren, zugänglich gemacht werden können (WIRZ et al. 1994). Dies bedeutet, dass Implantat und Verankerungselement zusammen bezüglich Kosten dem präparierten und mit individuellem Verankerungselement bestückten Pfeilerzahn entsprechen. Dies gelingt nur, wenn mit einem hohem Grad an Konfektionierung gearbeitet werden kann. Die Magnetverankerung von Prothesen auf Implantaten ist nicht neu. In ersten klinischen Versuchen wurden teflonüberzogene CO/Pt-Magnete in den Unterkiefer implantiert, während die Prothesen mit Gegenmagneten ausgerüstet wurden (BEHRMANN 1950). Neuartige Magnetlegierungen wie Kobalt/Samarium und Eisen/Neodym aus der Lanthaniden-Gruppe fanden ab 1967 Eingang in die Zahnmedizin (HIGHTON et al. 1986, 1988, JACKSON 1988). Die Autoren beschäftigen sich mit der magnetischen Prothesenfi-

Das neue Konus-Titanmagnetic-Insert  
Le nouvel insert conique Titanmagnetic

xierung seit über zehn Jahren und auch andere Autoren berichten über gute klinische Erfahrungen mit magnetretinierten Prothesen (COCA & WISSER 1993). Näheres zum geschichtlichen Hintergrund und zu Materialfragen findet der interessierte Leser bei WIRZ et al. (1994). Während die klassischen Magnetverankerungen (X-Line, Z-Line, steco-system-technik GmbH & Co KG, D-Hamburg) formbedingt einzeln oder zu zweit die Prothese gelenkig verbinden, muss der Konus-Titanmagnet zu den starren Verbindungen gerechnet werden. Ein Prototyp dieser K-Line von steco (auch «Komafix») wurde vor zwei Jahren vorgestellt (JÄGER et al. 1998). Das Prototypen-Insert wies eine konische Form mit einem Konuswinkel von acht Grad auf. Im Innern der Titanmatrize und -patrize waren Samarium-Cobald-Magnete ( $\text{Sm}_2\text{Co}_{17}$ ) gasdicht eingeschweisst, sodass die Magnetlegierung vor Korrosion geschützt werden konnte. Die Haftung zwischen den Verankerungselementen ist magnetisch, zusätzlich konnte eine kleine Friktion durch die Konuspassung erzielt werden. Nach Vorliegen erster klinischer Resultate des Prototyps verhalfen zweckmässige Änderungen dem System nun zur Praxisreife. Es ist das Ziel der vorliegenden Arbeit, diese Weiterentwicklung zu präsentieren.

### Konus-Titanmagnet

Das Magnetinsert (Patrize) mit konischer Funktionsfläche (steco) ist mittlerweile für sieben Implantatfabrikate erhältlich (Ankylos, Brånemark, Frialit-2, IMZ, ITI, Semados, TG Osseotite). Es handelt sich um konische Minimagnete mit einem gegenüber dem Prototypen auf 10 Grad vergrösserten Konuswinkel (Abb. 1). Der Konus selbst hat keine friktive Funktion mehr, sondern dient nur noch der Führung und soll die sich selbst zentrierende Prothese vor Lateralverschiebungen schützen. Die Magnetkraft zwischen Matrize und Patrize erreicht 1,6 N oder 163 p. Der Kopfdurchmesser beträgt bei allen K-Magneten 5,2 mm (Abb. 2). Diese minimalen Masse lassen auch bei wenig Platzangebot den Einbau der Magnete in die Prothesen zu. Ein Distanzring verhindert, dass die ein- und ausgeschobene Matrize Irritationen am marginalen Parodont hervorrufen kann (Abb. 2). Dadurch wird auch die Reinigungsmöglichkeit des Implantatschulter- und -halsbereiches verbessert. Die Distanzhöhe beträgt je nach Implantatsystem bis 3,5 mm. Im Innern der hochglanzpolierten Titanoberflächen ( $R_z = 0,5\text{--}0,6 \mu\text{m}$ ) liegt ein dicht verpackter SmCo-Minimagnet (Abb. 3) mit einer Höhe von 2 mm (Matrize) und 2,5 mm (Patrize). Der Magnet-Nordpol der Patrize ist gegen die plane Oberfläche gerichtet und zieht den Südpol der Matrize selbstzentrierend bis zur planen Vereinigung der Teilchen (Abb. 4). Achtkantretentionen der Patrize dienen zur sicheren Fixierung des Applikators, mit dessen Hilfe das Verankerungselement in das Implantat geschraubt werden kann. Der Applikator ist systemspezifisch und für die entsprechenden Ratschen der Implantathersteller vorgesehen, wobei die Inserts mit einem Drehmoment von ca. 10 Ncm befestigt werden sollen. Im Weiteren steht ein Modellimplantat für den Zahntechniker zur Verfügung (Abb. 5). Die Positionsmanschetten können bei einem allfälligen Umbau und zum Resilienzaufbau nützlich sein.

### Klinik und Fallbeispiel

Die Konus-Titanmagnetinserts können zahnärztlich indiziert sein bei:

- 2 bis 4 interforaminalen Implantaten im zahnlosen Unterkiefer;

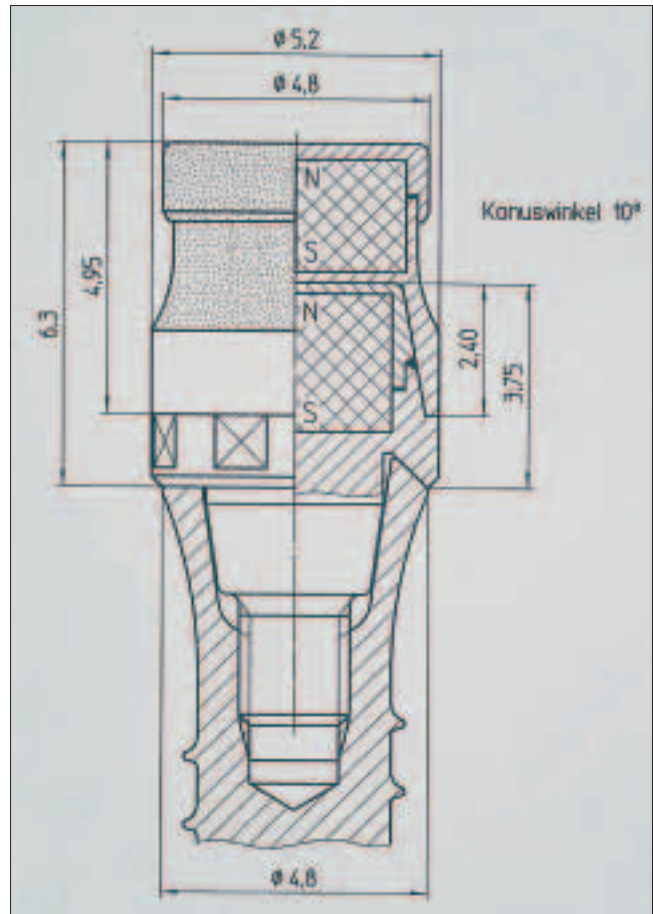


Abb. 1 Schematische Darstellung des neuen Konus-Titanmagnets (steco) mit Massangaben und Querschnittzeichnung. Der Konuswinkel beträgt 10 Grad.

Fig. 1 Représentation schématique du nouvel attachement conique magnétique Titanmagnetics (fabriqué par la société steco), dessin de la vue en coupe, avec les cotes techniques. On notera l'angle de dépouille conique de 10 degrés.

- 4 bis 6 Implantaten mit Abstützungspolygon im Ober- und Unterkiefer;
- Kombiniert mit X-Line und Z-Line im Unter- oder Oberkiefer;
- Einzelimplantat mit Prothesen-Umbauten;
- Fixierung von Messplatten und Registraten;
- Provisorien jeglicher Art.

Grundlage jeder implantatgetragenen Suprastruktur bildet die detaillierte chirurgisch-prothetische Planung. Die im Laufe der letzten Jahre entwickelten Richtlinien gelten uneingeschränkt auch bei Magnetverankerungen (SPIEKERMANN 1994). Die Konus-Titanmagnete führen zu einer starren Verankerung der Hybridprothese, weshalb die bestmögliche Implantatposition nicht nur bezüglich Knochenangebot, sondern auch nach den Kriterien der Statik ausgewählt werden muss. Der Idealfall, nicht zuletzt aus finanziellen Erwägungen, liegt dann vor, wenn mit 4 Implantaten pro Kiefer ein Abstützungspolygon gebildet werden kann. Es ist dabei auf paralleles Inserieren der Implantate zu achten.

Der Ablauf der prothetischen Versorgung mit Konus-Titanmagneten nach erfolgreicher Osseointegration der Implantate kann in drei bis vier Sitzungen sehr einfach realisiert werden. Die Matrizen dienen gleichzeitig als Übertragungskap-



a



b

Abb. 2a, b Konus-Titanmagnetic, Insert/Patrize (a) und aufgesetzte Matrize (b).

Fig. 2a, b Attachement conique Titanmagnetic: partie mâle [insert] (a) et partie femelle en place (b).

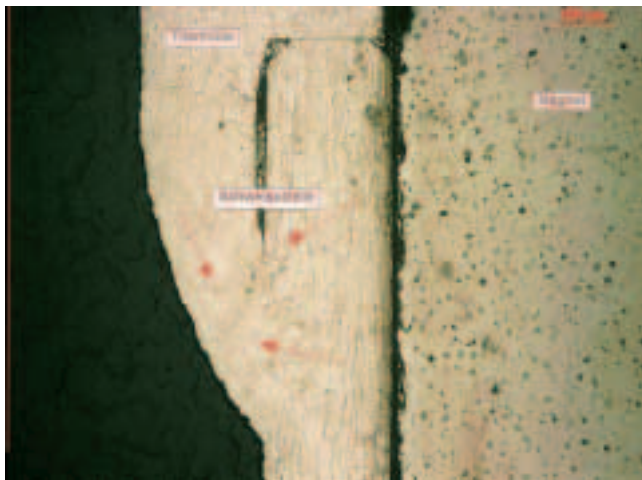


Abb. 3 Eingeschweisster SmCo-Magnet in Titanhülle im Lichtmikroskop. Die Aussenhülle wird aufgestanzt und gasdicht verschweisst.

Fig. 3 Aimant SmCo soudé dans l'enveloppe en titane: vue au microscope conventionnel. L'enveloppe en titane est d'abord mise en place à la presse avant d'être soudée de manière étanche aux gaz.

sodass Abformfehler praktisch auf ein Minimum reduziert werden können. Folgende Arbeitsschritte sind nötig (Abb. 6):

### 1. Sitzung

Einschrauben der Patrize (Insert), Aufstecken der Matrize, Abformung mit individuellem Löffel und elastomerem Abformstoff nach bekannten prothetischen Regeln, Gelenkmessung mit vorbereiteten Schablonen

### 2. Sitzung



Abb. 4 Der Querschliff durch Matrize und Patrize zeigt die gute Passgenauigkeit des Verankerungselementes, beide Magnete sind deutlich umschlossen.

Fig. 4 La coupe longitudinale à travers un assemblage de parties mâle et femelle démontre la haute précision d'adaptation des éléments de l'attachement; les deux aimants sont bien enrobés par la couche en titane.



Abb. 5a Konus-Titanmagnetic-Set mit Inserts, Gegenmagneten und Modellimplantaten für das ITI-System (Straumann, CH-Waldenburg). Der Steckapplikator ist ebenfalls magnetisch. Positionsmanschetten sind bei Reparaturmassnahmen nötig.

Fig. 5a Ensemble des pièces du système Titanmagnetics, comprenant l'insert (partie mâle), l'aimant antagoniste (partie femelle) et les implants de laboratoire pour les implants ITI (Straumann, Waldenburg). La douille de vissage qui sera insérée dans le cliquet du système implantaire est également magnétique. Les anneaux de positionnement sont utilisés lors d'interventions de réparation.



Abb. 5b Abbildung b zeigt die Einzelteilchen in vergrösserter Darstellung:

1 = Implantat, 2 = Patrizie(Insert), 3 = Matrizie (Prothesenmagnet), 4 = Steckapplikator, 5 = Positionsmanschette, 6 = Modellimplantat

Fig. 5b Vue agrandie de détail des différentes pièces: 1 = implant, 2 = insert (partie mâle), 3 = partie femelle (aimant logé dans la prothèse), 4 = douille applicateur, 5 = anneau de positionnement, 6 = implant de laboratoire

Meistermodell, Gerüsteinprobe und Einprobe-Schablonen zur Überprüfung der Messdaten (Bisshöhe, Bissebene, etc.)

### 3. Sitzung

Abgabe der Arbeit

### 4. Sitzung

Nachkontrolle

Die Patrizen sind konfektioniert und können zwischen den Sitzungen am Implantat wieder abgeschraubt werden. Eine mühsame Anpassung des bisher eingesetzten Provisoriums entfällt. Es besteht auch die Möglichkeit, das Provisorium zur Retentionsverbesserung mittels direkt einpolymerisierten Matrizen an den Implantaten zu befestigen. Die auf den Patrizen liegenden Matrizen verbleiben in der Abformung und dienen als Übertragungskapen zur Herstellung des Meistermodells. Ein präzises Abformverfahren ist wichtig, da Implantatpfleiler im Gegensatz zu natürlichen Zähnen im Kieferknochen ankylosiert sind. Vor der Modellherstellung werden die Innenflächen der Matrizen mit dünnflüssiger Vaseline isoliert, damit die Hülsen später leicht vom Modellmaterial getrennt werden können. Der Zahntechniker reponiert anschliessend die magnetischen Modellimplantate in die Matrizen und giesst die Abformung mit Spezialhartgips aus. Das Einartikulieren der Modelle im Labor erfolgt nach den üblichen prothetischen Richtlinien und den zur Anwendung gelangten Registrierverfahren. In der Regel wird bei Neuanfertigungen die Prothesenbasis mit einem Metallgerüst verstärkt. Dabei ist es wichtig, dass neben dem Gerüst auch die Matrizen vor der Einpolymerisation mit einem geeigneten, temperaturunabhängigen Silanisierverfahren vorbehandelt werden (MÜLLER, 1990). Die Matrizen werden nicht direkt mit dem Verstärkungsgerüst verbunden, um deren Auswechselbarkeit zu garantieren. Ab vier Implantaten kann im Oberkiefer auf den Palatinalbügel verzichtet werden. Eine Gerüsteinprobe, verbunden mit einem Check-up der ästhetischen und funktionellen Kriterien am Patienten (Wachseinprobe) ist empfehlenswert. Im Folgenden soll das System anhand eines Fallbeispiels illustriert werden.

### Fallbeispiel (Abb. 7a-f)

Die Insertion der Implantate erfolgten in der Region der lateralen Inzisivi sowie im Bereich der Prämolaren. Nach einer Osseointegrationsphase von 120 Tagen wurde die prothetische Versorgung in Angriff genommen. Einschrauben der Patrizen (Inserts), Aufsetzen der Gegenmagnete sowie die individuelle Abformung bildeten die Arbeitsschritte der ersten Sitzung (Abb. 7a, b). Nach der Meistermodellherstellung (Abb. 7c) fertigte der Zahntechniker das Hybridprothesengerüst aus Titan (Abb. 7d). Dieses muss zur Optimierung der Verbundfestigkeit zwischen Metall und Kunststoff silanisiert werden. Unter den verschiedenen Verfahren hat sich das Rocatec-System (Espe GmbH, Seefeld) besonders bewährt. Durch Strahlmittel wird die Titanoberfläche mit tribochemischen Verfahren konditioniert und zum Prothesenkunststoff über eine opake Silanschicht chemisch verbunden. Durch ausreichende Versteifung der Prothese kann auf das Palatinalband verzichtet werden (Abb. 7e). Das klinische Schlussbild zeigt eine grazile, stabil gelagerte Hybridprothese (Abb. 7f).

### Schlussfolgerung

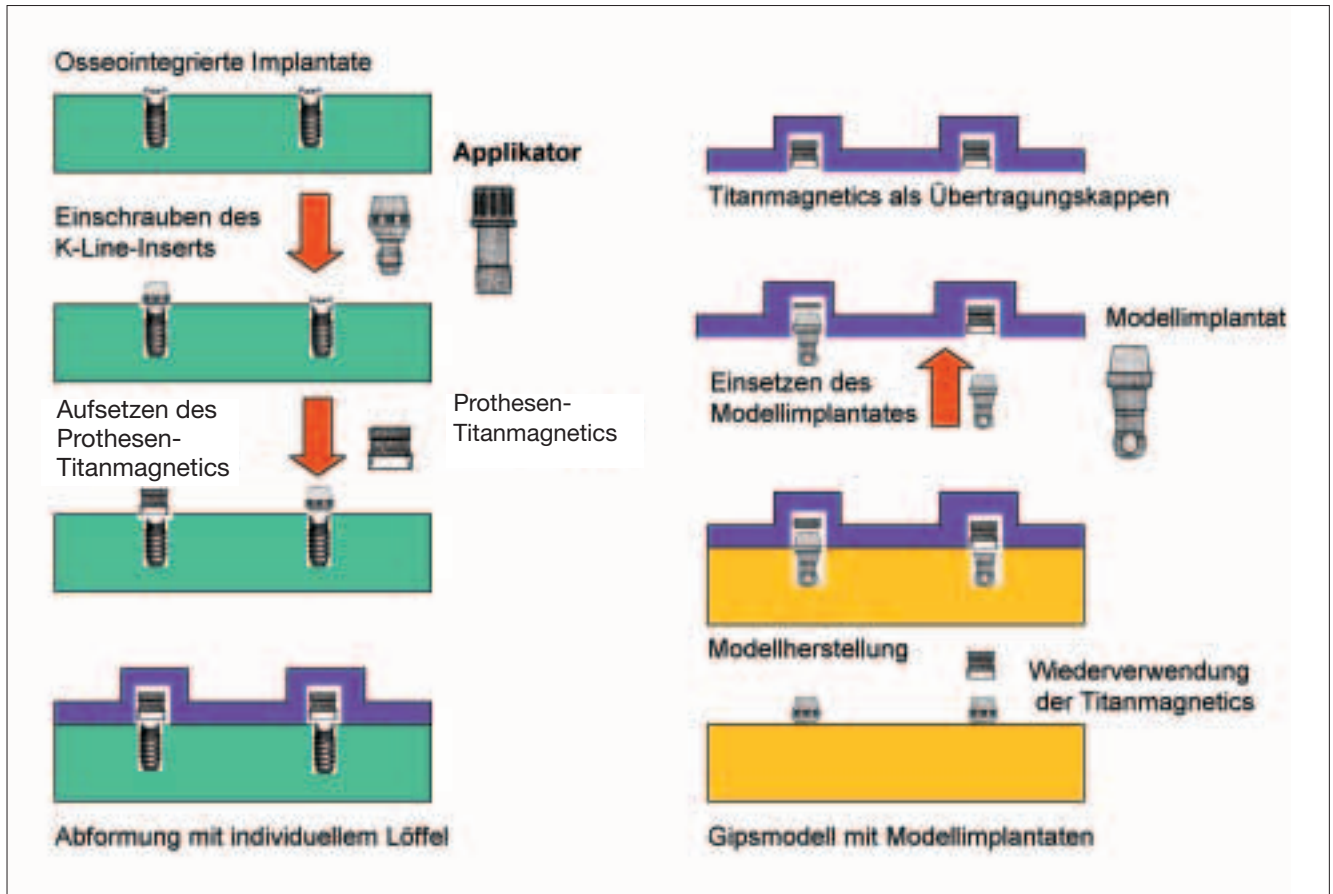


Abb. 6 Arbeitsschema bei der Herstellung von implantatgetragenen Hybridprothesen



Abb. 7a-f Fallbeispiel mit vier Implantaten im Oberkiefer. Klinisch-prothetische Ausgangslage im Oberkiefer (a) und eingeschraubte Inserts (b). Die Gegenmagnete werden zuerst als Übertragungskappen und nachher als Matrizen verwendet (c). Die Matrizen werden zwecks Auswechselbarkeit in das Titangerüst eingeklebt oder einpolymerisiert (d). Fertige palatinalbandfreie Hybridprothese, Basisseite (e) und Schlussbefund (f)

Fig. 7a-f Illustration d'un cas avec quatre implants dans le maxillaire supérieur. Situation initiale clinique et prothétique dans le maxillaire supérieur (a) et après mise en place des inserts (b). Les aimants antagonistes sont utilisés d'abord en tant que coiffes de report et ensuite en tant que parties femelles logées dans la prothèse (c). Les coiffes femelles sont soit collées sur l'armature en titane soit simplement intégrées par polymérisation, afin de garantir la possibilité de les échanger ultérieurement (d). Vues de la prothèse terminée, exempte de liaison transpalatine, intrados (e) et vue finale du travail en bouche (f).



Der Konus-Titanmagnet für verschiedene Implantattypen darf als konfektioniertes Verankerungselement mit universeller Indikation in der Hybridprothetik bezeichnet werden. Seine Aussehen sind für eine ausreichende Fixation der Prothese ausgelegt und stören den wichtigen ästhetischen Bereich in der Zahnaufstellung kaum. Das klinische Vorgehen ist zweckmässig, einfach und praktisch fehlerfrei möglich. Erstmals kann mit einem konfektionierten Verankerungssystem ohne zusätzliche Hilfsmittel, nur mit den später zu verwendenden Matrizen und

Matrizen gearbeitet werden. Der Einsatz der Originalmatrize als Übertragungskappe vereinfacht das klinische und technische Vorgehen, spart Kosten und reduziert mögliche Fehlerquellen. Die magnetische Haftung der Prothese auch auf zwei Implantaten ist ausreichend. Darüber hinaus weisen alle Verankerungselemente dieselbe Haftkraft auf, was das Ein- und Ausgliedern der Hybridprothese erleichtert. Dank ihrer gasdichten Umhüllung sind die Magnete vor Korrosion geschützt (WIRZ et al. 1993). In Kombination mit Titangerüsten kann der Forderung nach nur einem Metall in der Mundhöhle nachgekommen werden: Vom Implantat bis zur Prothese ist Titan einsetzbar. Der neue Distanzring der Matrize zwischen der periimplantären Mukosa und der Matrize garantiert bessere Hygienefähigkeit und verhindert den direkten Kontakt. Die Gefahr marginaler Irritationen durch die Prothese ist deshalb sehr gering. Die Inserts sind jederzeit auswechselbar und mit anderen Verankerungselementen kombinierbar. Ein Prothesenumbau kann mit Hilfe der Konus-Titanmagnetics in vielen Fällen vereinfacht werden. Die Inserts können im Weiteren in der gesamten Implantologie für diverse Arbeitsschritte als Hilfsteilchen verwendet werden, zum Beispiel zur Fixation von Registrierplatten und Messbögen oder zur zeitlich befristeten Verankerung von abnehmbaren Provisorien.

## Literatur

- BEHRMANN S J: The implantation of magnets in the jaw to aid denture retention. *J Prosthet Dent* 10, 807–815, (1960)
- COCA I, WISSER W: Klinische Nachuntersuchung magnetgehaltener Prothesen. *Dtsch Zahnärztl Z* 48, 564–566 (1993)
- GEERING A H, KUNDERT M: Total- und Hybridprothetik. In: K H RATEITSCHAK (Hrsg) *Farbatlanten der Zahnmedizin*. Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York (1992)
- HIGHTON R, CAPUTO A A, PEZZOLI M, MATYAS J: Retentive characteristics of different magnetic systems for dental application. *J Prosthet Dent* 56, 104–112 (1986)
- HIGHTON R, CAPUTO A A, KINNI M, MATYAS J: The interaction of a magnetically retained denture with osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 60, 486–494 (1988)
- JACKSON T R: The application of rare earth magnetic retention to osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1, 81–92 (1986)
- JÄGER K, WIRZ J: Konus-Titanmagnetics (Komafix) – ein neues Verankerungselement für die Hybridprothetik. *Quintessenz* 49, 75–80, (1998)
- MÜLLER W: Neue Silanisierverfahren. *Med. Diss.* Basel (1990)
- SPIEKERMANN H: Implantologie In: K H RATEITSCHAK (Hrsg) *Farbatlanten der Zahnmedizin*. Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York (1994)
- WIRZ J, JÄGER K, SCHMIDLI F: Magnetverankerte (implantat-gesicherte) Totalprothesen. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 104: 1235–1245 (1994)
- WIRZ J, LOPEZ S, SCHMIDLI F: Magnetverankerungen auf Implantaten. Teil 2: Korrosionsverhalten. *Quintessenz* 44: 737–749 (1993)