

Locator – Druckknopf im Mund

# Eine etablierte Alternative

Ein Beitrag von Prof. Dr. Norbert O. Schmedtmann, Dr. Rainer Janssen und Simon Schmedtmann, Ebstorf

*Festsitzender Zahnersatz ist zwar der Wunsch der meisten Patienten, dennoch können festsitzende Restaurationen nicht in jedem Fall realisiert werden. Als gute Alternative empfehlen sich bedingt abnehmbare Lösungen mit Locator-Attachments. Diese zeichnen sich durch einen guten Tragekomfort und einer damit verbundenen Lebensqualität sowie einer niedrigen biologischen Komplikationsrate aus. Die Attachments sind sowohl im Unterkiefer als auch im Oberkiefer anwendbar. Allerdings sollten nach fundierter Implantatplanung, beispielsweise mit der 3D-Röntgentechnik, einige grundsätzliche Verfahrensweisen beachtet werden.*

*Indizes: Abutments, Attachment, Deckprothese, Implantatprothetik, Locator, Stegkonstruktion*

Der demographische Wandel in Deutschland beschreibt neben dem allgemeinen Anstieg der Lebenserwartung der Menschen die Überschreitung der Sterberate gegenüber der Geburtenrate seit Mitte des 20. Jahrhunderts, so dass es zu einem Anwachsen der sogenannten Generation „60 plus“ gekommen ist. Anhand aktueller Daten der Vierten Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS IV) ist erkennbar, dass ältere Menschen deutlich mehr eigene Zähne besitzen, als dies noch in der DMS III-Studie aus dem Jahr 1997 der Fall war [19;20]. Diese Entwicklung ist nicht nur den großen präventiven Bemühungen der deutschen Zahnärzteschaft geschuldet, sondern liegt auch in der veränderten Einstellung der Bevölkerung und dem neuen Stellenwert eines gesunden, vollständigen und ästhetischen Gebisses als gesellschaftlicher und beruflicher Erfolgsparameter.

Die DMS IV-Studie zeigte aber auch, dass die Häufigkeit entzündlicher Parodontopathien – speziell in der Gruppe der Erwachsenen und der Senioren – mit teilweise mehr als 50 Prozent sehr hoch ist. Demnach ist trotz des veränderten oralen Bewusstseins das Risiko für den Verlust eigener Zähne infolge einer Parodontalerkrankung sehr hoch. Untersuchungen aus den USA zeigen, dass, bedingt durch die geburtenstarken Jahrgänge aus den 50er und 60er Jahren des letzten Jahrhunderts, bis zum Jahr 2020 mit einer Zunahme teilbezahnter oder zahnloser Patienten gerechnet werden kann [7]. Auch in

Deutschland sind ähnliche Entwicklungen zu erwarten, die voraussichtlich zu einem erhöhten prothetischen Versorgungsbedarf führen werden. Der Anteil der über 65-Jährigen wird Schätzungen des Statistischen Bundesamtes zufolge von 16,7 Millionen im Jahr 2008 auf 22,3 Millionen Menschen im Jahr 2030 ansteigen [1]. Alle diese Menschen haben hohe Ansprüche an ihre Lebensqualität. Dazu gehört nicht nur die Nahrungsaufnahme als „profaner Akt“ der Ernährung, sondern eine aktive Teilnahme am sozialen Leben mit all ihren Facetten. Verschiedene Möglichkeiten haben sich zum Ersatz verlorengangener oraler Strukturen über die letzten Jahre etabliert. Allen voran war bei älteren zahnlosen Patienten die klassische herausnehmbare Versorgung lange Mittel der Wahl.

## *Implantate kompensieren Einschränkungen der klassischen Totalprothetik*

Zwar hat sich die Technik der Totalprothetik in den letzten Jahren maßgeblich verbessert – geprägt unter anderem durch die Lehre von Prof. Alexander Gutowski – doch sind der rein schleimhautgetragenen Versorgung Grenzen gesetzt. Eine den Gaumen bedeckende Oberkiefer-Totalprothese wird beispielsweise von vielen Patienten als unangenehm empfunden, denn das Geschmackempfinden ist eingeschränkt und führt zu einem reduzierten Genuss von Speisen und Getränken. Unterkiefer-Totalprothesen können dagegen nur unzureichend fi-

xiert und stabilisiert werden, was zu funktionellen Einbußen und zu einer Reduktion der Kaufähigkeit führt. Diese Entwicklungen lassen in Zukunft eine Zunahme komplexer Behandlungsfälle erwarten. Gekoppelt an die erhöhten Qualitätsansprüche der Patienten bezüglich ihrer oralen Rehabilitation wird sich die Zahnmedizin sowohl im Bereich der universitären Ausbildung als auch bei der ambulanten Versorgung verstärkt mit Fragestellungen aus dem Bereich der Implantatprothetik auseinandersetzen müssen [24].

Aus der einschlägigen Literatur ist bekannt, dass mittels implantatgetragener Rekonstruktionen die Lebensqualität und der Kaukomfort der Patienten besser wiederhergestellt werden können als mittels konventioneller Totalprothesen [9,17]. Dies kann bereits mit der Insertion von zwei interforaminal platzierten Implantaten erzielt werden [26]. Nachteilig wirken sich bei diesem Therapiekonzept dagegen die fehlende Kippmeidung der Suprakonstruktion und die damit verbundene potentiell geringe Lebensdauer der Gesamtrestauration aus [10; 26]. Der Einsatz von vier statt zwei Implantaten hingegen reduziert das Risiko von Komplikationen, stabilisiert die prothetische Rekonstruktion gegen Zug-/Kipp- und Kaukräfte und verschafft dem Patienten insgesamt eine lange andauernde, verbesserte Kaufunktion [8,9,10,11,12].

### *Indikation für festsitzend nicht immer gegeben*

Häufig werden Zahnärzte mit dem Patientenwunsch nach einer festsitzenden prothetischen Lösung konfrontiert, die jedoch nicht für jede klinische Situation geeignet ist und in Absprache mit dem Behandler auf Grundlage der bestverfügbaren Evidenz kritisch beleuchtet werden muss [3,16]. Aussagen hinsichtlich der Qualität festsitzender implantatgestützter Restaurationen zur Versorgung zahnloser Kiefer sind in der Literatur eher uneinheitlich. Ein aktueller systematischer Review ergab, dass fest zementierte Versorgungen auf Implantaten eine verlässliche und effektive Behandlungsoption sind [4]. In einer weiteren aktuellen Meta-Analyse zu Komplikations- und Überlebensraten festsitzender, implantatgetragener Brückenrekonstruktionen wurde die Studienlage hingegen als nicht ausreichend bezeichnet [2]. Besonders zu den Komplikationen bei Versorgungen mit implantatgetragenen Zahnersatz aus Metallkeramik sind derzeit offensichtlich keine hinreichend aussagekräftigen Studien vorhanden. Als häufigste Komplikationen bei dieser Versorgungsform gelten derzeit Retentionsverluste zwischen Suprakonstruktion und Abutment, Lockerungen der Abutment-Fixationsschrauben und ein Chipping der Keramikverblendungen.

Eine Alternative zu festsitzenden implantatgestützten prothetischen Restaurationen stellen bedingt herausnehmbare Rekonstruktionen auf verschiedenen Systemen mit unterschiedlichen Verbindungselementen dar. Langzeiterfahrungen über Interaktionen mit dem Implantatlager und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Langzeitstabilität der Implantate sind neben dem Tragekomfort, der prothetischen Nachsorgeintensität, der Haltbarkeit und nicht zuletzt der Einfachheit in der Herstellung der prothetischen Rekonstruktion, entscheidende klinische Parameter, die sich auf die Auswahl des jeweiligen Systems auswirken. Dabei fällt die Entscheidung nicht leicht: Unterschiedliche Implantatanbieter stellen dem Anwender zahlreiche Aufbauten zur Verfügung. Zur Auswahl stehen verschiedenste Verbindungselemente wie Teleskope, Kugelkopfanker, Magnetabutments sowie individuell gefräste oder konfektionierte Stegkonstruktionen mit unterschiedlichem Querschnittsdesign.

### *Attachments – ja, aber welches System?*

In einer prospektiven klinischen Studie über eine Laufzeit von fünf Jahren wurden mit 98,4 Prozent hohe Erfolgsraten ohne prothetische Komplikationen bei Totalprothesen-Versorgungen ermittelt, die mittels Dolder-Stegen auf vier interforaminal positionierten Implantaten verankert waren [12]. Ähnlich gute Ergebnisse hinsichtlich der Parameter „Überlebensdauer des Zahnersatzes“ und „gesunde periimplantäre Verhältnisse“ konnten mittels teleskopverankerter Implantatversorgungen und individuell gefräster Kantstege auf vier interforaminalen Implantaten erreicht werden [14,15]. Trotz dieser guten Ergebnisse wurden in einigen Untersuchungen Unterschiede bei der Nachsorgeintensität der prothetischen Rekonstruktionen festgestellt, die mit dem Design der Verbindungselemente assoziiert waren. Bei Stegen mit rundem Design und bei Teleskop gestützten Lösungen konnte eine erhöhte Notwendigkeit zur prothetischen Nachsorge im Vergleich zu individuell gefrästen Stegen ermittelt werden [14,22,25]. Bei individuell gefrästen Kantstegen war häufig eine schlechte Zugänglichkeit für Mundhygienemaßnahmen vorhanden, die sich in einer erhöhten Plaqueakkumulation und Zahnsteinbildung im Vergleich zu Dolder-Stegrekonstruktionen und Teleskopkronen äußerte [14,15,22,23]. Auch die Stabilisierung von Totalprothesen mittels Kugelkopfantern und Magnetattachments führt zu einer deutlichen Verbesserung subjektiver Parameter wie einer verbesserten Kaufähigkeit und einer erhöhten Patientenzufriedenheit. Allerdings erzielten die Kugelkopfanter im Vergleich zu den Magnetabutments deutlich bessere Ergebnisse [8]. Seit

einiger Zeit steht der so genannte Locator für verschiedene Implantatsysteme als ein weiteres Attachment-System für implantatgestützte herausnehmbare Restaurationen zur Verfügung. Ursprünglich von der Firma Zest Anchors (Escondido, Kalifornien, USA) entwickelt, ist dieser Aufbautyp inzwischen Teil des Produktportfolios vieler namhafter Implantathersteller. Neuerdings ist der Locator auch Teil der Dentsply Implants Produktfamilie. Er ist sowohl für Ankylos als auch für das Xive-System als präzise hergestelltes, präfabriziertes Bauteil erhältlich.

### So funktioniert das Locator-System

Historische Eckdaten zum Locator beginnen mit dem gebürtigen Schweizer *Max Zuest* als dem Erfinder dieses Systems. Aufgewachsen in Vancouver, Kanada, übersiedelte er nach San Diego, Kalifornien, gründete dort ein Dentallabor und entwickelte 1972 sein eigenes Zest-Anchor-Dental-Attachment, nachdem er zuvor mit aus Europa importierten Attachments wenig zufriedenstellende Erfahrungen gemacht hatte. Nach und nach vergrößerte er das Unternehmen, übertrug es in eine Aktiengesellschaft und nahm seinen inzwischen mit einem Biologie-Examen ausgestatteten Sohn *Paul* in das Unternehmen auf, der das System ständig weiterentwickelte und schließlich 1994 patentieren ließ.

Wie unterscheidet sich das Locator-Attachment-System von anderen Attachment-Systemen? Der Locator funktioniert nach dem Prinzip des Druckknopfes und beinhaltet zwei wesentliche Komponenten. Die erste Komponente wird durch das Locator-Abutment gebildet, welches auf das Implantat geschraubt wird. Es ist in sechs unterschiedlichen Höhen lieferbar (1 bis 6 mm), die je nach Höhe der Schleimhaut eingesetzt werden. Zusätzlich stehen Locator-Abutments für Stegkonstruktionen zur Verfügung.

Der zweite wichtige Bestandteil des Systems ist das Locator-Attachment. Dieses Element wird in der Prothesenbasis platziert und besteht aus der Attachment-Hülse und dem darin enthaltenen Retentionselement aus Kunststoff. Die Besonderheit des Systems liegt darin, dass die Retentionselemente innerhalb von Sekunden ausgetauscht werden können. Sie sind in unterschiedlichen Retentionsstärken lieferbar und auch für anguliert gesetzte Implantate bis zu 40° verwendbar (20° pro Locator). Stark divergierende Implantate stellen damit keine Kontraindikation dar. Die unterschiedlichen Haftungskräfte der Elemente sind farblich kodiert. Bis 10° Divergenz stehen Haltekräfte von 680 g (blau), 1 361 g (pink) und 2 268 g (transparent) zur Verfügung.

Bis 20° Divergenz pro Implantat stehen 454 g (rot), 907 g (orange) und 1 814 g (grün) zur Verfügung. Zu-

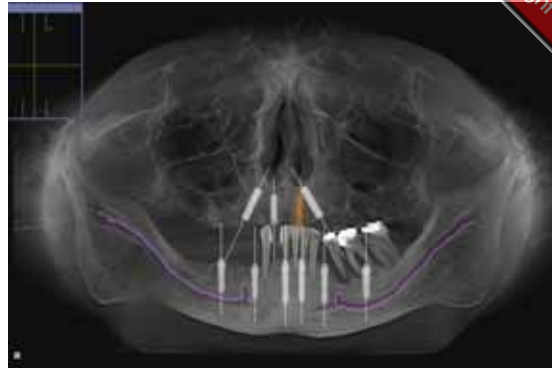


Abb. 1 Implantatplanung mit Hilfe der digitalen Volumentomographie (DVT)

sätzlich gibt es einen Einsatz ohne zusätzliche Retention (grau). Aus der klinischen Erfahrung ist bekannt, dass beispielsweise bei vier Implantaten die blauen Retentionselemente für die Fixierung einer Prothese ausreichen, da sich die Haftkräfte je Retentionselement addieren. Locator-Attachments zeichnen sich durch einen guten Tragekomfort und einer damit verbundenen guten Lebensqualität sowie einer niedrigen biologischen Komplikationsrate aus und sind vergleichbar mit dem klinischen Outcome bei Versorgungen mit Kugelkopfanke[n] [13]. Das System ist sowohl im Unterkiefer als auch im Oberkiefer anwendbar. Allerdings sollten nach fundierter Implantatplanung, beispielsweise mit der 3D-Röntgentechnik (Abb. 1), einige grundsätzliche Verfahrensweisen beachtet werden.

### Besonderheiten im Unterkiefer

Im Unterkiefer bietet sich die interforaminale Region für die Implantat-Insertion an. Die hohe Dichte des mandibulären Knochens und die Möglichkeit, längere Implantate zu verwenden als im Unterkiefer-Seitenzahnbereich, führen zu einer besseren mechanischen Verankerung und zusätzlich zu einer Reduktion hoher biomechanischer Belastungsspitzen bei Implantatbelastung [6,11,18,21]. Obwohl bislang nicht abschließend geklärt ist, welche Implantat-Parameter sich in erster Linie auf die Primärstabilität von Implantaten auswirken [5], ist davon auszugehen, dass diese offensichtlich nicht nur von der Länge, sondern auch von der Oberflächenstruktur der Implantate entscheidend beeinflusst wird [11]. Implantate mit einer maschinieren Oberfläche weisen eine geringere Primärstabilität und höhere Verlustraten auf als Implantate mit einer mikrostrukturierten Oberfläche und sollten dem entsprechend mindestens eine Länge von < 15 mm aufweisen [5]. Die Autoren verwenden vorzugsweise Xive-Implantate (Dentsply Implants) mit Implantatlängen von



Abb. 2 Interforaminal gesetzte Implantate mit verschraubten Locator-Abutments



Abb. 3 In der Unterkiefer-Deckprothese wurden Locator-Attachments eingearbeitet



Abb. 4 Zwei zusätzliche Implantate wurden distal der Foramina gesetzt, um einen Scharnierachsen-Effekt zu verhindern



Abb. 5 Über den Xive-Implantaten zeigte sich eine gut abgeheilte Schleimhaut

15 mm und mit einem Durchmesser von 3,8 mm. Obwohl wie bereits ausgeführt, im Unterkiefer-Frontzahnbereich eine Prothese in der Regel mittels vier Implantaten ausreichend stabilisiert werden kann, können Schaukelbewegungen nicht in jedem Fall ausgeschlossen werden. Die vier Implantate sind im interforaminalen Bereich häufig nahezu in einer Reihe lokalisiert, was den beschriebenen unerwünschten Kippeffekt begünstigt. Daher ist stets anzustreben, die distal geplanten Implantate nach Darstellung der Foramina mentalis möglichst weit nach distal zu inserieren, um ein maximales Unterstützungspolygon zu erreichen (Abb. 2 und 3).

Hier bieten sich grundsätzlich zwei Lösungen an. Zum einen kann, wenn das Knochenangebot ausreicht, auch distal der Foramina noch implantiert werden (Abb. 4), zum anderen bieten einige Implantathersteller, CAD/CAM-gefräste Stege an, wie zum Beispiel Atlantis Isus (Dentsply Implants), die eine nach distal gerichtete Extension zulassen. Die Locator-Abutments sind dabei in den Steg integriert (Abb. 5 bis 7).

### Besonderheiten im Oberkiefer

Hier stellt sich die Situation ein wenig anders dar. Der Oberkiefer bietet aufgrund seiner spongiösen Knochenstruktur keine optimalen Voraussetzungen für die Primär- und Langzeitstabilität von Implantaten. Im Oberkiefer-Seitenzahnbereich können Implantate nach länger bestehender Zahnlosigkeit in den meisten Fällen aufgrund der voranschreitenden Atrophie und den zusätzlichen vertikalen Resorptionsvorgängen, die zu einer Extension der Kieferhöhle führen, nur in Kombination mit geeigneten Augmentationsmaßnahmen, beispielsweise einer Sinusbodenelevation, inseriert werden. Auch hier bietet sich eine CAD/CAM-Stegkonstruktion mit integrierten Locator-Verbindungselementen an, die über eine Schienung zur Kräfteverteilung beiträgt. Eine metallverstärkte Prothesenbasis unterstützt dabei die Langlebigkeit der prothetischen Rekonstruktion (Abb. 8 bis 10). Innerhalb eines Zeitraums von 14 Monaten wurde in der DentalPark Klinik ein Behandlungsprotokoll entwickelt, das eine sofortige prothetische Versorgung – auch bei implantat-chirurg-



Abb. 6 Die Implantate mit inserierten Aufbauten ...



Abb. 7 ... und der CAD/CAM-gefräste Steg mit den integrierten Locatoren eingesetzt



Abb. 8 CAD/CAM-gefräste Stegverbindung im Oberkiefer



Abb. 9 Dazugehörige metallverstärkte Prothese mit integrierten Locator-Attachments

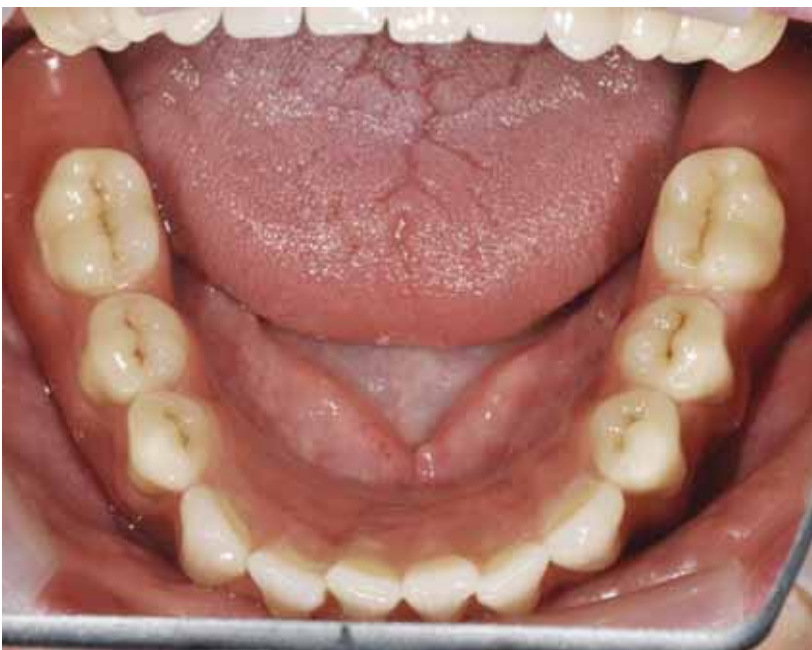


Abb. 10 Die natürlich gestaltete Unterkiefer-Deckprothese in situ

gischen Eingriffen, die gleichzeitig in Ober- und Unterkiefer erfolgten – ermöglicht, und das sich klinisch an über 90 Patienten bewährt hat. Notwendige Korrekturen an der Prothesenbasis werden nach vollständiger Implantateinheilung nach zirka acht Wochen vorgenommen.

### *Guter Halt – geringe postoperative Belastung*

Eine postoperative Sofortversorgung nach erfolgter Implantat-Insertion mittels einer auf dem Locator-System verankerten Deckprothese stellt in ästhetischer und funktioneller Hinsicht eine ausgesprochen effektive und vorhersehbare Maßnahme dar. Neben dem initialen, festen Halt der prothetischen Konstruktion zeichnet sich das System durch die geringe postoperative Belastung des Patienten sowie durch seine hohe Erfolgsquote und Langlebigkeit aus. Ein weiterer Vorteil im Vergleich zu vielen anderen Halteelementtypen sind die definierten Retentionskräfte und die Möglichkeit, zwischen verschiedenen starken Varianten zu wählen. □

## PRODUKTLISTE

INDIKATION	NAME	HERSTELLER/VERTRIEB
Attachment	Locator	Zest Anchors
DVT	Galileos	Sirona
Implantate	Xive	Dentsply Implants
Steg	Atlantis Isus	Dentsply Implants

## VITA



**Prof. Dr. Norbert  
O. Schmedtmann**

Nach dem Studium der Zahnheilkunde in Göttingen und anschließender Promotion ist Professor Dr. Norbert O. Schmedtmann seit 1984 in eigener Praxis in Ebstorf im Landkreis Uelzen niedergelassen. Neben umfangreicher Fortbildung auf den Gebieten der Oralchirurgie, Implantologie, Parodontologie, kosmetischen Chirurgie, ästhetischen Zahnmedizin, Gnathologie und ganzheitlichen Zahnheilkunde hat er eine Weiterbildung in klinischer Hypnose absolviert. Er ist Gründer und ärztlicher Leiter der 2005 eröffneten DentalPark Klinik, dort praktiziert und lehrt er auf dem Gebiet der Implantologie und ihrer Weiterentwicklung. Im Jahr 2007 wurde er zum Professor für den Fachbereich Propädeutik an der Hochschule für Musik und Theater Hamburg ernannt. Prof. Dr. Schmedtmann hat den Tätigkeitsschwerpunkt Implantologie und ist von verschiedenen Gesellschaften (BDIZ-EDI, BDO, MKG, DGI, DGZI) in dieser Disziplin lehrberechtigt.

## ABSTRACT

Locator attachments are characterized by high patient wearing comfort and good oral health-related quality of life as well as low biological complications rates, with clinical outcomes comparable to those obtained with ball attachments. The system can be used in the mandible and in the maxilla. Immediate restoration after implant placement using a coverdenture with Locator retention is a highly effective and predictable treatment approach, from both an esthetic and a functional point of view. However, once a sound implantological treatment plan is in place, some basic procedures must be followed, example given in 3D radiographic technology.

## KONTAKTADRESSE:

Prof. Dr. Norbert O. Schmedtmann  
Dr. Rainer Janssen  
Simon Schmedtmann  
Hauptstraße 10  
D-29574 Ebstorf  
info@dentalpark.com; www.dentalpark.com

## LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Statistisches Bundesamt. Demografischer Wandel in Deutschland, Bevölkerungs- und Haushaltsentwicklung im Bund und in den Ländern. Heft 1,2011
- [2] Bozini T, Petridis H, Garefis K, Garefis P. A meta-analysis of prosthodontic complication rates of implant-supported fixed dental prostheses in edentulous patients after an observation period of at least 5 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:304-318
- [3] Brennan M, Houston F, O'Sullivan M, O'Connell B. Patient satisfaction and oral health-related quality of life outcomes of implant overdentures and fixed complete dentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:791-800
- [4] Chaar MS, Att W, Strub JR. Prosthetic outcome of cement-retained implant-supported fixed dental restorations: a systematic review. *J Oral Rehabil* 2011;38:697-711
- [5] Cooper LF. Factors influencing primary dental implant stability remain unclear. *J Evid Based Dent Pract* 2010;10:44-45
- [6] Ding X, Liao SH, Zhu XH, Zhang XH, Zhang L: Effect of diameter and length on stress distribution of the alveolar crest around immediate loading implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2009;11:279-287
- [7] Douglass CW, Shih A, Ostry L: Will there be a need for complete dentures in the United States in 2020? *J Prosthet Dent* 2002;87:5-8
- [8] Ellis JS, Burawi G, Walls A, Thomason JM: Patient satisfaction with two designs of implant supported removable overdentures; ball attachment and magnets. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:1293-1298
- [9] Emami E, Heydecke G, Rompré PH, de Grandmont P, Feine JS: Impact of implant support for mandibular dentures on satisfaction, oral and general health-related quality of life: a meta-analysis of randomized-controlled trials. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:533-544.
- [10] Goodacre CJ, Kan JY, Rungcharassaeng K: Clinical complications on osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1999;81:537-552
- [11] Hagi D, Deporter DA, Pilliar RM, Arenovich T: A targeted review of study outcomes with short (< or = 7 mm) endosseous dental implants placed in partially edentulous patients. *J Periodontol* 2004;75:798-804
- [12] Heschl A, Payer M, Clar V, Stopper M, Wegscheider W, Lorenzoni M: Overdentures in the edentulous mandible supported by implants and retained by a Dolder Bar: A 5- year prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2011;[Epub ahead of print]:
- [13] Kleis WK, Kämmerer PW, Hartmann S, Al-Nawas B, Wagner W: A comparison of three different attachment systems for mandibular two-implant overdentures: one- year report. *Clin Implant Dent Relat Res* 2010;12:209-218
- [14] Krennmair G, Krainhöfner M, Piehslinger E: The influence of bar design (round versus milled bar) on prosthodontic maintenance

## LITERATURVERZEICHNIS

- of mandibular overdentures supported by 4 implants: a 5-year prospective study. *Int J Prosthodont* 2008;21:514-520
- [15] Krennmair G, Sütö D, Seemann R, Pieslinger E: Removable four implant-supported mandibular overdentures rigidly retained with telescopic crowns or milled bars: a 3-year prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2011;[Epub ahead of print]:
- [16] Leles CR, Ferreira NP, Vieira AH, Campos AC, Silva ET: Factors influencing edentulous patients' preferences for prosthodontic treatment. *J Oral Rehabil* 2011;38:333-339
- [17] Melilli D, Rallo A, Cassaro A: Implant overdentures: recommendations and analysis of the clinical benefits. *Minerva Stomatol* 2011;60:251-269
- [18] Mesa F, Muñoz R, Noguerol B, de Dios Luna J, Galindo P, O'Valle F: Multivariate study of factors influencing primary dental implant stability. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:196-200
- [19] Micheelis W, Reich E: Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS III). Ergebnisse, Trends und Problemanalysen auf der Grundlage bevölkerungsrepräsentativer Stichproben in Deutschland 1997. Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ), Band 21. Deutscher Ärzte Verlag, Köln 1999
- [20] Micheelis W, Schiffner U: Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). Neue Ergebnisse zu oralen Erkrankungsprävalenzen, Risikogruppen und zum zahnärztlichen Versorgungsgrad in Deutschland 2005. Institut der Deutschen Zahnärzte im Auftrag von Bundeszahnärztekammer und Kassenzahnärztlicher Bundesvereinigung. Deutscher Zahnärzterverlag, Köln 2006
- [21] Seong WJ, Kim UK, Swift JQ, Hodges JS, Ko CC: Correlations between physical properties of jawbone and dental implant initial stability. *J Prosthet Dent* 2009;101:306-318
- [22] Stoumpis C, Kohal RJ: To splint or not to splint oral implants in the implant-overdenture therapy? A systematic literature review. *J Oral Rehabil* 2011;38:857-869
- [23] Tang L, Lund JP, Taché R, Clokie CM, Feine JS: A within-subject comparison of mandibular long-bar and hybrid implant-supported prostheses: psychometric evaluation and patient preference. *J Dent Res* 1997;76:1675-1683
- [24] Turkyilmaz I, Company AM, McGlumphy EA: Should edentulous patients be constrained to removable complete dentures? The use of dental implants to improve the quality of life for edentulous patients. *Gerodontology* 2010;27:3-10
- [25] Weinländer M, Piehslinger E, Krennmair G: Removable implant-prosthodontic rehabilitation of the edentulous mandible: five-year results of different prosthetic anchorage concepts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:589-597
- [26] Zitzmann NU, Marinello CP: Patientenzufriedenheit mit abnehmbaren Implantat-Rekonstruktionen im zahnlosen Unterkiefer. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2006;116:237-244