

Implantatprothetische Konzepte zur Ergänzung der verkürzten Zahnreihe

Gemeinsame Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde (DGZPW) und der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)

Als verkürzte Zahnreihe (Shortened Dental Arch) wird die Prämolarenokklusion bei fehlender ein- oder beidseitiger Molarenabstützung und anterior vorhandener Restbezahnung bezeichnet. Bei der extrem verkürzten Zahnreihe können zusätzlich Prämolaren fehlen (19).

Die Indikation zur implantatgetragenen Versorgung der verkürzten Zahnreihe sollte unter Berücksichtigung konventioneller Therapiemöglichkeiten (Belassen bzw. Wiederherstellung der verkürzten Zahnreihe ohne Molarenersatz, Extensionsbrücken, abnehmbare Teilprothesen) gestellt werden [8, 26]. Hierbei sind die verschiedenen Vor- und Nachteile der jeweiligen Versorgungsformen unter Einbeziehung der klinischen Befunde im Ober- und Unterkiefer sowie individuelle patientenbezogene Faktoren zu berücksichtigen [17, 43, 46].

Die Indikation zur Versorgung der verkürzten Zahnreihe mittels Implantaten ist unter Berücksichtigung des subjektiven Behandlungsbedarfes des Patienten in folgenden Fällen gegeben:

1. Erzielen einer dauerhaften okklusalen Abstützung
2. Verhinderung der Elongation der Antagonisten
3. Strukturergänzung des Alveolarkammes
4. Entlastung der natürlichen Restbezahnung
5. Schaffung einer dorsalen Abstützung für abnehmbare Teilprothesen bzw. Erhalt einer vorhandenen Teilprothese durch Einarbeitung eines implantatgetragenen Halteelements nach Zahnextraktion

In der Regel werden festsitzende bzw. bedingt abnehmbare festsitzende

Konstruktionen zur Versorgung der verkürzten Zahnreihe angewandt. Hierbei stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung [7, 43, 31, 32]:

- rein implantatgetragene Brücken
- implantatgetragene Einzelkronen
- zahn-implantatgetragene (Verbund-)Brücken.

Die Indikation dieser Versorgungsformen richtet sich nach dem vorhandenen Knochenangebot, dem Zustand der angrenzenden distalen natürlichen Pfeiler (parodontal, endodontisch, Zahnhartsubstanz) und der Länge der zu versorgenden Frendlücke (6, 7, 16, 17).

Die Wiederherstellung einer Prämolarenokklusion mittels Implantaten bei extrem verkürzter Zahnreihe (z.B. bis zum Eckzahn) kann bei entsprechend reduzierter Gegenbezahnung ein Therapieziel sein (6, 16, 21, 31, 36, 45, 46], besonders dann, wenn:

- der Patient umfangreiche Maßnahmen zur Verbesserung des Implantatlagers wie z.B. Sinusbodenelevationen, Auflagerungsplastiken oder Knochendistraktionen ablehnt,
- das Operationsrisiko bei multimorbiden Patienten gesenkt werden kann,
- Augmentationen bzw. Implantationen fehlgeschlagen sind und der Patient keinen Zweiteingriff wünscht,
- augmentative Maßnahmen nicht möglich oder kontraindiziert sind.

Rein implantatgetragene Brücken/Einzelkronen sind als Therapiemittel zur Versorgung verkürzter Zahnreihen insbesondere bei einem ausreichenden Knochenangebot, bei unversehrter Zahnhartsubstanz oder parodontaler bzw. endodontischer Vorschädigung des endständigen natürlichen Zahnes indiziert [24, 32, 33, 37]. Die bedingt abnehmbare Gestaltung ist entweder durch Verschraubungen oder durch provisorische Zementierungen zu realisieren [13, 15, 48]. Die Überlebensrate sowohl der Implantate (5 Jahre: 95,4 %, 10 Jahre: 92,8 %) als auch der Suprakonstruktion (5 Jahre: 95 %, 10 Jahre: 86,7 %) dieser

Versorgungsform ist mit der Überlebensrate konventioneller Endfeilerbrücken (89,1% nach 10 Jahren) vergleichbar [37, 44].

Implantatgetragene festsitzende Suprakonstruktionen können okklusal/transversal verschraubt oder zementiert befestigt werden. Beide Befestigungsarten zeigen klinisch Vor- und Nachteile, die im Einzelfall gegeneinander abgewogen werden sollten. Die Vorteile der Verschraubung liegen in der bedingten Abnehmbarkeit, in der Reparaturfähigkeit und in der Möglichkeit, auch bei geringem vertikalen Platzangebot die Suprastruktur mit Transversalschrauben sicher zu befestigen [13, 17]. Als Nachteile können eine mögliche eingeschränkte funktionelle Ausgestaltung der Kaufläche, die Gefahr von Verblendkeramikfrakturen und eine durch den Schraubenkanal eingeschränkte Ästhetik bei okklusalen Schrauböffnungen [13, 48], mögliche Schraubenlockerungen mit nachfolgender bakterieller Besiedlung der Komponenten [7, 13] und das Auftreten von Spannungsspitzen durch die Implantatverschraubung [14, 18] genannt werden. Zudem erfordert die Verschraubung einen höheren materiellen Aufwand und bei Verbundbrücken die zusätzliche Anwendung von Teilungsgeschieben [12, 31, 43].

Vorteile von zementierten Suprakonstruktionen liegen in der einfachen Handhabung und Herstellung, einer Verkleinerung der Spalräume sowie der Geschlossenheit der Okklusalfächen [2, 3, 13, 15, 18, 27, 48]. Implantatabutments wie auch die natürlichen Pfeiler bei Verbundbrücken sollten zwecks Vermeidung von Retentionsverlusten ausreichend dimensioniert sein [3, 7, 24]. Die Kronenrandlage sollte eine vollständige und schadfreie Entfernung der Zementreste gewährleisten [1, 13, 48]. Einteilige Suprakonstruktionen können definitiv (Zinkphosphatzement, Glasionomer- Polycarboxylatzement, chemisch härtende Komposite), provisorisch (Zinkoxidzement) bzw. semipermanent (Polyurethan-Zement) befestigt werden [3, 15, 48]. Aufgrund der geringeren Haftfestigkeit konventioneller provisorischer Zemente auf Zinkoxidbasis [2, 3, 48] können klinisch vermehrt auftretende ungewollte Dezementierungen nicht ausgeschlossen werden [15, 31, 36].

Die Vorteile unverblockter Einzelzahnrestaurationen liegen in der Unabhängigkeit der Restaurationen z.B. bei Reparaturen oder für die interimplantäre Hygiene. Bei verblockten Rekonstruktionen ist von einem erhöhten Widerstand gegen Überlastungen der verschraubten Suprakonstruktionen (Schraubenlockerungen, Schraubenbruch) bzw. der Implantat-Abutment-Verbindung auszugehen. Aufgrund fehlender Langzeitergebnisse zur Versorgung der verkürzten Zahnreihe mit Einzelzahnrestaurationen kann diese Versorgungsform im Vergleich zu verblockten Rekonstruktionen gegenwärtig noch nicht als gleichwertig eingestuft werden. Der Einsatz von Einzelzahnrekonstruktionen anstelle von verblockten rein implantatgetragenen Suprakonstruktionen sollte deshalb unter Berücksichtigung eines günstigen Implantatdurchmessers und Implantatlängenverhältnisses sowie einer funktionellen Gestaltung der Okklusion erfolgen, um auf Dauer eine sichere Implantat-Abutment-Verbindung zu gewährleisten.

Kombiniert zahn-implantatgestützte, festsitzende Brücken bieten sich zur prothetischen Versorgung verkürzter Zahnreihen an, wenn der endständige Pfeilerzahn Zahnhartsubstanzschäden aufweist, nicht gelockert ist oder das unmittelbar am Zahn angrenzende Knochenangebot zur Insertion von Implantaten unzureichend ist [17, 24, 31, 32, 48]. Zahn-implantatgestützte Suprakonstruktionen verbinden natürliche und künstliche Brückenpfeiler mit unterschiedlichem Beweglichkeitsverhalten [22, 30, 40, 42]. Eine relativ hohe Zahnbeweglichkeit ist bei höheren, langsam einwirkenden Belastungen festzustellen [29]. Hohe, kurzzeitige bzw. geringe, andauernde Kräfte sind trotz des unterschiedlichen Beweglichkeitsverhaltens von Zahn und Implantat klinisch nicht relevant. Bei derartigen Belastungen kann das Blut und die Interzellularflüssigkeit aus dem Desmodont nicht schnell genug abfließen bzw. nicht verdrängt werden [40]. Die elastische Deformation des Kieferknochens, der Gegenbezahnung sowie der Suprakonstruktion selbst können zusätzlich bei starren Brückenkonstruktionen zur Mobilitätsadaptation zwischen Zahn und Implantat beitragen [38, 39].

Bei festsitzenden Rekonstruktionen auf Zähnen und Implantaten sind starre

Verbindungen über verschraubte Geschiebe oder ungeteilte Brückenkonstruktionen, die zementiert werden können, gegenüber beweglichen Verbindungen (Interlocks, Resilienzgeschiebe) zu bevorzugen, um Intrusionen des natürlichen Zahnes gegenüber dem implantatgestützten Brückenteil zu verhindern [5, 10, 11, 16, 24, 25, 31, 45]. Unabhängig von der Gestaltung der implantatgestützten Suprakonstruktion ist eine definitive Zementierung im Bereich des natürlichen Pfeilers sinnvoll, um langfristig Retentionsverluste und Sekundärkaries zu vermeiden [16, 31]. Verschraubte oder provisorisch bzw., semipermanent zementierte Suprakonstruktionen haben gegenüber definitiv zementierten Konstruktionen den Vorteil dauerhafter Reparaturmöglichkeit der Suprakonstruktionen. Bei der provisorisch (semipermanent) zementierten Form sollten die natürlichen Pfeiler über definitiv zementierte Käppchen im Sinne der Doppelkronentechnik geschützt werden [15, 21, 25, 36].

Die klinischen Langzeitergebnisse bei kombiniert zahn-implantatgestützten Versorgung der verkürzten Zahnreihe stützen sich vorwiegend auf drei- bis viergliedrige Brücken und zeigen nach fünf Jahren mit 94,1% ähnliche oder nur gering unterschiedliche Überlebensraten wie implantatgetragene Brücken mit vergleichbarer Brückengliedanzahl [6, 12, 24, 35, 37]. Es zeigt sich eine verringerte Überlebenswahrscheinlichkeit über zehn Jahre bei zahn-implantatgetragenen Restaurationen (77,8 %) im Vergleich zu der rein implantatgetragenen Versorgungsform. Die Misserfolge stehen insbesondere mit Retentionsverlusten bei vornehmlich mit endodontischen Stiffaufbauten versorgten Zähnen in Verbindung [7, 24]. Für den langfristig klinischen Erfolg von zahn-implantatgetragenen Brücken bieten deshalb drei- bis viergliedrige Konstruktionen unter Einbeziehung parodontal gesunder vitaler Pfeilerzähne mit ausreichender Retentionsform im Bereich des präparierten Zahnstumpfes günstige Voraussetzungen. Im Einzelfall sollten jedoch bei der Entscheidung zwischen rein implantatgetragenen und zahn-implantatgetragenen Zahnersatz zur Versorgung der verkürzten Zahnreihe anatomische Aspekte, die Beschaffenheit der Restbeziehung wie auch patientenspezifische Gründe berücksichtigt werden.

Bei der Gestaltung der rein implantat- wie auch zahn-implantatgetragenen Suprakonstruktionen sind eine günstige Implantat-Kronen-Längenrelation [4, 9, 34, 47], möglichst geringe extraaxiale bzw. exzentrische Belastungen der Implantate über die Suprakonstruktion [39, 37], eine sichere Implantat-Abutment-Verbindung sowie die aktuellen wissenschaftlichen Empfehlungen zur Funktion und Gestaltung von festsitzendem Zahnersatz zu berücksichtigen.

In seltenen Fällen der extrem ein- oder beidseitig verkürzten Zahnreihe (z. B. bei Ausschluss von Augmentationen) stellen herausnehmbare Prothesen, die auf natürlichen Zähnen und wenigen distalen Implantaten quadrangulär abgestützt sind, ein alternatives Behandlungskonzept dar [20, 23, 28]. Wenn wichtige Pfeilerzähne für vorhandene Prothesen extrahiert werden müssen, besteht bei Erhalt des vorhandenen Zahnersatzes die Möglichkeit, diese durch Implantate zu ersetzen [41]. Als bevorzugte Verbindungselemente werden in diesen Fällen Doppelkronensysteme oder resiliente Attachments beschrieben. Aufgrund fehlender klinischer Daten und Langzeitergebnisse kann diese Versorgungsform jedoch gegenwärtig noch nicht generell empfohlen werden.

Autoren: M. Augthun, T. Mundt

Quelle: DZZ 63 (01) 2008

Gemeinsame Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde (DGZPW) und der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)

Stand 01/2008

Version 1.0

Literaturliste

1. Agar JR, Cameron SM, Hughbanks JC, Parker MH: Cement removal from restorations luted to titanium abutments with simulated subgingival margins. *J Prosthet Dent* 78, 43-47 (1997)
2. Akashi AE, Francischone CE, Tokutsune E, da Silva W: Effects of different types of temporary cements on the tensile strength and marginal adaption of crowns on implants. *J Adhes Dent* 4, 309-315 (2002)
3. Bernal G, Okamura M, Muñoz CA: The effect of abutment taper, length and cement type on resistance to dislodgement of cement-retained, implant-supported restorations. *J Prosthodont* 12, 111-115 (2003)
4. Beschnidt SM, Muche R, Krausse A, Strub JR: Implant survival success rates in partially edentulous patients-Part 1. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 113, 396-403 (2003)
5. Block MS, Lirette D, Gardiner D, Li L, Finger IM, Hochstedler J, Evans G, Kent JN, Misiek DJ, Mendez AJ, Guerra L, Larsen H, Wood W, Worthington P: Prospective evaluation of implants connected to tooth. *Int J Oral Maxillofac Implants* 17, 473-487 (2002)
6. Brägger U, Aeschlimann S, Burgin W, Hämmerle CHF, Lang NP: Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function. *Clin Oral Impl Res* 12, 26-34 (2001)
7. Brägger U, Karroussis I, Persson R, Pjetursson B, Salvi G, Lang NP: Technical and biological complications/failures with single crowns and fixed partial dentures on implants: a 10-year prospective cohort study. *Clin Oral Impl Res* 16, 326-334 (2005)
8. Budtz-Jorgensen E: Restoration of the partially edentulous mouth – a comparison of overdentures, removable partial dentures, fixed partial dentures and implant treatment. *J Dent* 24, 237-244 (1996)
9. Chuang SK, Wei LJ, Douglass CW, Dodson TB: Risk factors for dental implant failure: A strategy for the analyses of clustered failure-time observations. *J Dent Res* 81, 572-577 (2002)
10. Fugazotto PA, Kirsch A, Ackermann K, Neuendorff G: Implant-tooth connected

- restorations using screw-fixed attachments: a survey of 3096 sites in function for 3 to 14 years. *Int J Maxillofac Implants* 14, 819-823 (1999)
11. Garcia LT, Oesterle LJ: Natural tooth intrusion phenomenon with implants. A survey. *Int J Maxillofac Implants* 13, 227-231 (1998)
12. Gunne J, Astrand P, Lindh T, Borg K, Olsson M: Tooth-implant and implant supported fixed partial dentures: A 10-year report. *Int J Prosthodont* 12, 216-221 (1999)
13. Hebel KS, Gajjar RC: Cement-retained versus screw-retained implant restorations: Achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. *J Prosthet Dent* 77, 28-35 (1997)
14. Heckmann SM, Karl M, Wichmann MG, Winter W, Graef F, Taylor TD: Loading of bone surrounding implants through three-unit fixed partial denture fixation: a finite-element analysis based on in vitro and in vivo strain measurements. *Clin Oral Impl Res* 17, 345-350 (2006)
15. Heinemann F, Mundt T, Biffar R: Retrospective evaluation of temporary cemented, tooth and implant supported fixed partial dentures. *J Craniomaxillofac Surg* 34 (Suppl.), 86-91 (2006)
16. Hosny M, Duyck J, van Steenberghe D, Naert I: Within-subject comparison between connected and nonconnected tooth-to-implant fixed partial prostheses: Up to 14-year follow-up study. *Int J Prosthodont* 13, 340-46 (2000)
17. Jivraj S, Chee W: Treatment planning of implants in posterior quadrants. *Br Dent J* 201, 13-23 (2006)
18. Karl M, Winter W, Taylor TD, Heckmann SM: In vivo stress behavior in cemented and screw-retained five-unit implants FPDs. *J Prosthodont* 15, 20-24 (2006)
19. Käyser AF: Shortened dental arches and oral function. *J Oral Rehabil* 8, 457-462 (1981)
20. Keltjens HMAM, Käyser AF, Hertel R, Battistuzzi PG: Distal extension removable partial dentures supported by implants and residual teeth: considerations and case reports. *Int J Oral Maxillofac Implants* 8, 208-213 (1993)
21. Kindberg H, Gunne J, Kronström M: Tooth- and implant supported prostheses: A retrospective clinical follow-up to 8 years. *Int J Prosthodont* 14, 575-581 (2001)

- 22.Körper KH: Funktionslehre. In Körper KH (Hrsg).: Zahnärztliche Prothetik, Bd. 1: Funktionslehre, Gnathologie, Traumatologie. Thieme-Verlag Stuttgart 1974, 14-24
- 23.Kuzmanovic DV, Payne AG, Purton DG: Distal implants to modify the Kennedy classification of a removable partial denture: a clinical report. *J Prosthet Dent* 92, 8-11 (2004)
- 24.Lang NP, Pjetursson BE, Tan K, Brägger U, Egger M, Zwahlen M: A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. II. Combined tooth-implant supported FPDs. *Clin Oral Impl Res* 15, 643-53 (2004)
- 25.Lindh T, Dahlgren S, Gunnarsson K, Josefsson T, Nilson H, Wilhelmsson P, Gunne J: Tooth-implant supported fixed prostheses: A retrospective multicenter study. *Int J Prosthodont* 14, 321-328 (2001b)
- 26.Luthardt R, Spiekermann J, Böning K, Walter M: Therapie der verkürzten Zahnreihe. *Dtsch Zahnärztl Z* 55, 592-609 (2000)
- 27.Michalakis KX, Pissiotis AL, Hirayama H: Cement failure loads of 4 provisional luting agents used for the cementation of implant-supported fixed partial dentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 15, 545-549 (2000)
- 28.Mitrani R, Brudvik JS, Phillips KM: Posterior implants for distal extension removable prostheses: a retrospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 23, 353-359 (2003)
- 29.Mühlemann HR: 10 years of tooth-mobility measurements. *J Periodont* 31, 10 1960
- 30.Mühlemann HR: Die physiologische und pathologische Zahnbeweglichkeit. *Schweiz Monatsschr Zahnheilk* 61, 1 (1951)
- 31.Naert IE, Duyck JOJ, Hosny MMF, van Steenberghe D: Freestanding and tooth-implant connected prostheses in the treatment of partially edentulous patients. Part I: An up to 15-years clinical evaluation. *Clin Oral Impl Res* 12, 237-244 (2001)
- 32.Naert IE, Koutsikakis G, Duyck J, Quirynen M, Jacobs R, van Steenberghe D: Biologic outcome of implant-supported restorations in the treatment of partial edentulism. Part I: A longitudinal clinical evaluation. *Clin Oral Impl Res* 13, : 381-389 (2002a)

33. Naert IE, Koutsikakis G, Quirynen M, Duyck J, van Steenberghe D, Jacobs R: Biologic outcome of implant-supported restorations in the treatment of partial edentulism. Part II: A longitudinal radiographic evaluation. *Clin Oral Impl Res* 13, 390-395 (2002b)
34. Naert IE, Quirynen M, van Steenberghe D, Darius P: A six-year prosthodontic study of 509 consecutively inserted implants for the treatment of partial edentulism. *J Prosthet Dent* 67, 236-245 (1992)
35. Ollson M, Gunne J, Astrand P, Borg K: Bridges supported by free-standing implants versus bridges supported by tooth and implant. A five year prospective study. *Clin Oral Impl Res* 6, 114-121 (1995)
36. Palmer RM, Howe LC, Palmer PJ: A retrospective 3-year study of fixed bridges linking Astra Tech ST implants to natural teeth. *Clin Oral Impl Res* 16, 302-307 (2005)
37. Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, Brägger U, Egger M, Zwahlen M: A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years IV. Implant supported FPDs. *Clin Oral Impl Res* 15, 625-642 (2004)
38. Rangert B, Gunne J, Sullivan DY: Mechanical aspects of a Branemark implant connected to a natural tooth: an in vitro study. *Int J Maxillofac Implants* 6, 177-186 (1991)
39. Rangert B, Gunne J, Glantz PO, Svensson A: Vertical load distribution on a three-unit prosthesis supported by a natural tooth and a single Branemark implant. An in vivo study. *Clin Oral Implant Res* 6, 40-46 (1995)
40. Richter EJ: Die Verbundbrücke zwischen Zahn und Implantat: Ergebnisse experimenteller und klinischer Untersuchungen. Med. Habil., Aachen, 1992
41. Richter EJ: Implantate als zusätzliche strategische Pfeiler bei herausnehmbarem Zahnersatz – Ein Therapiekonzept. Teil 2: Der Ersatz wichtiger sensibler Zähne durch Implantate. *Implantologie* 11, 119-136 (2003)
42. Schröder A, van der Zypen E, Stich H, Sutter F: The reactions of bone, connective tissue and epithelium to endosteal implants with titanium sprayed surfaces. *J Maxillofacial Surg* 9, 15-25 (1981)

43. Spiekermann H: Farbatlanten der Zahnmedizin, Bd. 10. Implantologie. Hrsg.: Rateitschak KH, Wolf HF. Thieme, Stuttgart, New York 1994
44. Tan K, Pjetursson BE, Lang NP, Chan ES: A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years III. Conventional FPDs. Clin Oral Impl Res 15, 654-666 (2004)
45. Tangerud T, Grønningsæter AG, Taylor Å: Fixed partial denture supported by natural teeth and Brånemark system implants: A 3-year report. Int J Maxillofac Implants 17, 212-219 (2002)
46. Walter M, Luthardt R: Differentialtherapeutische Kriterien und Versorgungsoptionen bei bilateral verkürzter Zahnreihe. ZWR 114, 220-228 (2005)
47. Winkler S, Morris HF, Ochi S: Implant survival to 36 months as related to length and diameter. Ann Periodontol 5, 22-31 (2000)
48. Wolfart M, Wolfart S, Kern M: Retention forces and seating discrepancies of implant-retained castings after cementations. Int J Oral Maxillofac Implants 21, 519-525 (2006)