

# Verbundbrücken

- in Überarbeitung -

## Definition

Als Verbundbrücken werden festsitzende bzw. bedingt abnehmbare Zahnersatzkonstruktionen bezeichnet, die zumindest einen Zahn und mindestens ein Implantat verbinden.

## Biomechanik

Bei derartigen Brückenkonstruktionen tritt das Problem auf, dass ein osseointegrierter (also starr bzw. ankylotisch im Knochen verankerter) Pfeiler mit einem Zahn verbunden wird, der bekanntlich über Sharpey'sche Fasern im Alveolarfach des Kieferknochens aufgehängt ist.

**ZWAR WIRD** aus physikalischen Gründen in beiden Fällen die vertikal gerichtete Kaubelastung jeweils direkt, d.h. ohne „Dämpfung“, auf den Lagerknochen übertragen, jedoch kann der Zahn dabei im Gegensatz zum Implantat einen gewissen Intrusionsweg zurücklegen. Dieser Intrusionsweg soll – basierend auf Grundlagen-Untersuchungen zur Zahnbeweglichkeit aus den 1950-er bis 70-er Jahren [1-7] sowie auf Untersuchungen zu Implantaten [8] – bei einem parodontal gesunden Zahn um 20µm betragen, wogegen ein Implantat nur ca. 2µm nachgibt. Dieser Sachverhalt führt zu der theoretischen Hypothese, dass durch „das Nachgeben des Pfeilerzahnes“ einer Verbundbrücke ein Implantat, dessen prothetische Komponenten oder der Lagerknochen überlastet werden könnten [9-11].



Die Pfeiler einer typischen Verbundbrücke zur Versorgung einer Freierd-Situation: Erster Prämolare als eigener Pfeilerzahn (hier mit supragingivaler, parodontal günstiger Lage des Präparationsrandes) sowie zwei Implantate als posteriore Pfeiler



Wiederherstellung einer ausreichend langen Unterkiefer-Zahnreihe durch eine Verbundbrücke. Man beachte die aus hygienischen Gründen eher groß gestalteten Grenzräume um die Ersatzkrone

**ZUR KLÄRUNG DIESES PHÄNOMENS** liegt nur eine begrenzte Anzahl von theoretischen bzw. klinischen (siehe unten) Untersuchungen vor. Diese belegen jedoch, dass es nicht zu den befürchteten hohen Biegebelastungen am Implantat kommt [12]. Dementsprechend haben

sich Verbundbrücken klinisch – wenn bestimmte Konstruktionsmerkmale eingehalten werden (siehe unten) – gut bewährt.

**ALS URSACHE** dafür ist anzunehmen, dass der Pfeilerzahn bei normaler Kaubelastung deutlich weniger nachgibt als die Untersuchungen zur Zahnbeweglichkeit vermuten lassen. Dazu fehlen allerdings konkrete Messungen, jedoch geben physikalische Überlegungen Anlaß zu der These, dass nur lang andauernde Belastungen auf einen Zahn zu dessen oben erwähnter Intrusion von bis zu 20µm führen.

**BEIM KAUF- UND SCHLUCKAKT** wirkt die vertikale (Kau-)Kraft jedoch bei normaler Mastikation nur ca. eine Sekunde ein, was einer impulsartigen Belastung entspricht, so dass es in dieser Zeit daher nicht zum Abfluß von Blut etc. aus dem Parodontalspalt kommt [12]. Somit scheint ein Zahn unter den normalen kauphysiologischen Bedingungen ähnlich starr verankert zu sein wie ein Implantat. Im Falle einer langeinwirkenden Belastung (Bruxismus) sind die Verhältnisse in sofern verändert, dass Zähne von Bruxern per se deutlich fester im Knochen verankert sind als normalerweise, so dass auch dann keine Probleme bei Verbundbrückenkonstruktionen zu befürchten sind. Allerdings liegen dazu keine Daten vor.

### Konstruktion und Gestaltung

Verbundbrücken müssen als starre Konstruktion ausgelegt sein: entweder einteilig oder als geteilte und mit einem an der Zahnkrone angeflanschten, verschraubten Geschiebe, wodurch eine bedingte Abnehmbarkeit des implantatgestützten Anteils möglich ist. Die letztgenannte, aufwendigere Variante ist im parodontal geschädigten Gebiß indiziert, weil bei eventuellen parodontal-prophylaktischen Maßnahmen eine bessere Zugänglichkeit der Pfeiler erreicht wird. Die Konstruktionen sollen auf dem Zahn und – im Falle der einfachen einteiligen Konstruktion – auf dem

### Indikation

Die Indikationen leiten sich von den fallspezifischen Vorteilen der Integration eines oder mehrerer Zähne als Stützpfeiler ab. Diese sind:

- ▶ **Notwendigkeit zur (Neu-)Überkronung des/r in Frage kommenden Stützzahnes/-zähne**
- ▶ **Unzureichendes Knochenangebot in direkter Nachbarschaft des potentiellen Ankerzahnes, so dass eine einfache Implantation erschwert bzw. aufwendige chirurgische Maßnahmen notwendig sind.**

### Kontraindikation

- ▶ **Dauerhafte Lockerung des potentiellen Pfeilerzahnes**
- ▶ **Verminderte prothetische Wertigkeit des potentiellen Pfeilerzahnes (z.B. kurzer klinischer Kronenstumpf, unzureichende endodontisch bzw. rekonstruktive Therapie (kurzer Stift-Stumpfaufbau, fragwürdig verankerter Stift-Stumpfaufbau))**

Prothetikpfosten des Implantates definitiv zementiert werden.

**VON RESILIENTEN VERBINDUNGEN** im Sinne eines "Stressbreakers" zwischen Zahn und Implantat ist dringend abzuraten, da von Intrusionen des Pfeilerzahnes berichtet wurde [13-17].

### Überlebenswahrscheinlichkeit

Die Überlebensraten von Verbundbrücken und rein-implantatgetragenen Brücken unterscheiden sich nicht [18-21]. Allerdings können langfristig am Pfeilerzahn Komplikationen auftreten, wie sie an überkronen Zähnen möglich sind [17,19,22,23].

### Zusammenfassung

Aus chirurgischer Sicht sind die Implantationsmaßnahmen für Verbundbrücken vergleichsweise einfach, da das Brückenglied einen Längenausgleich gestattet, wenn das Implantat nicht exakt am vorgesehenen Ort gesetzt wurde. Im Gegensatz dazu müssen bei rein implantatgetragenen Brücken die Implantate präzise an den anatomisch-morphologisch richtigen Stellen verankert werden (Papillenvolumen, Interimplantat-abstand), was aus chirurgischer Sicht aufwendiger und schwieriger ist.

Aus prothetischer Sicht sind geteilte Konstruktionen aufwendig und teurer (als die entsprechenden rein implantatgestützten Konstruktionen). Als einteilige und zementierte Konstruktionen sind Verbundbrücken und rein-implantatgestützter Zahnersatz gleichwertig.

### Literatur

- 1 Mühlemann HR: Ten Years of Tooth-Mobility Measurements. J Peridontol 1960; 31: 110
- 2 Mühlemann HR, Rateitschak KH: Mechanische und elektrische Zahnbeweglichkeitsmessungen. Dtsch. Zahnärztl Z 1963; 18: 1353
- 3 Parfitt GJ: Measurement of the Physiological Mobility of Individual Teeth in Axial Direction. J Dent Res 1960; 39: 608
- 4 Heners M: Experimentelle Untersuchungen über den Mechanismus der physiologischen Zahnbeweglichkeit. Med. Diss. 1970, Freiburg
- 5 Körber KH: Electronic Registration of Tooth Movements. Int Dent J 1969; 21: 466
- 6 Picton DCA: The Effect on Normal Vertical Tooth Mobility of the Rate of Thrust and Time Interval between Thrusts. Arch Oral Biol 1963; 8: 291
- 7 Hofmann M: Zahnbeweglichkeit – Bestimmung und Analyse. Dtsch. Zahnärztl Z 1963; 18: 924
- 8 Ney T: Die vertikale Beweglichkeit des Tübinger Implantates im Vergleich zum natürlichen Zahn. Z Zahnärztl Implantol 1986; 2:17 - 25
- 9 Brunski JB. Biomechanics of Oral Implants: Future Research Directions. J Dent Educ 1988; 52: 775 – 787
- 10 Weinberg LA, Kruger B: Biomechanical Considerations when Combining Tooth-supported and Implant-supported Protheses. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1994; 78: 22 – 27
- 11 Chee WW, Cho GC: A Rationale for not Connecting Implants to Natural Teeth. J Prosthodont 1997; 6(1): 7 – 10

- 12 Richter, E-J: Die Verbundbrücke zwischen Zahn und Implantat: Ergebnisse experimenteller und klinischer Untersuchungen. Med. Habil. 1992, Aachen
- 13 Sheets CG, Earthmann JC: Natural Tooth Intrusion and Re-ersal in Implant-assisted Prosthesis: Evidence of and a Hypothesis for the Occurrence. *J Prosthet Dent* 1993; 70: 513 – 520
- 14 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 Teeth. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17(4): 473 – 487
- 15 Garcia LT, Oesterle LJ: Natural Tooth Intrusion Phenomenon with Implants: a Survey. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13(2): 227 – 231
- 16 Pesun JJ: Intrusion of Teeth in the Combination Implant-to-Natural-tooth Fixed Partial Denture: a Review of the Theories. *J Prosthodont* 1997; 6(4): 268 – 277
- 17 Naert IE, Duyck JA, Hosny MM, Van Steenberghe D: Free-standing and Tooth-implant Connected Prostheses in the Treatment of Partially Edentulous Patients. Part I: An up to 15-Years Clinical Evaluation. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12(3): 237 – 244
- 18 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* 1999; 12(3): 216 – 221
- 19 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* 2000; 13(4): 340 – 346
- 20 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* 2001; 14(4): 321 – 328
- 21 Kindberg H, Gunne J, Kronstrom M: Tooth- and Implant-supported Prostheses: a Retrospective Clinical Follow-up up to 8 Years. *Int J Prosthodont* 2001; 14(6): 575 – 581
- 22 Brägger U, Aeschlimann S, Burgin W, Hammerle CH, Lang NP: Biological and Technical Complications and Failures with Fixed Partial Dentures on Implants and Teeth after Four to Five Years of Function. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12(1): 26 – 34
- 23 Walther W, Bühler Ch, Heners M: Prothetischer Erhaltungsaufwand bei implantatgestütztem und kombiniert zahn-implantatgetragendem Zahnersatz. *Z Zahnärztl Implantol* 1999; 15(2): 92 -96