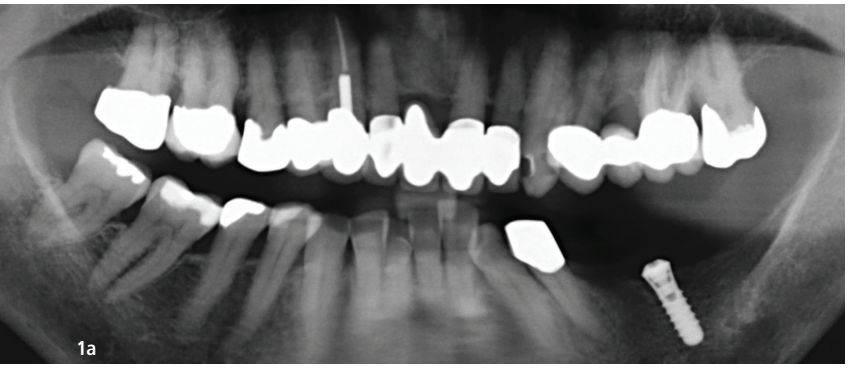
Zähne sind über ihre Parodontien mithilfe kollagener Faser in der knöchernen Alveole aufgehängt, was zu einer geringen Eigenbeweglichkeit führt. Die Mechanorezeptoren, vor allem im Parodont, gewährleisten eine hohe Taktilität und sind an der Koordination des Kauvorgangs und Begrenzung der Kaukräfte beteiligt. Erfolgreich eingeheilte Implantate sind dagegen ankylotisch mit dem Alveolarknochen verwachsen und zeigen keine Eigenbeweglichkeit, die über eine minimale Deformierbarkeit des Alveolarfortsatzes hinausgeht.

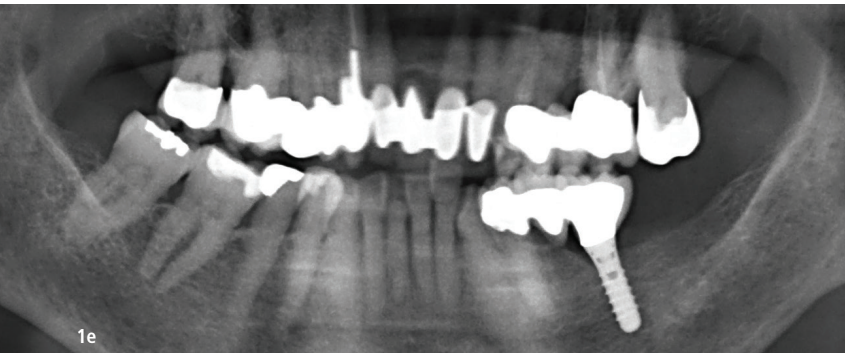
Prof. Dr. Peter Rammelsberg
[Infos zum Autor]

Kombinierte Zahn/Implantat-gestützte Brücken

Sind sie eine risikoreiche Sparvariante?

Prof. Dr. Peter Rammelsberg





Bis in die 1990er-Jahre wurde für Brückenversorgungen auf Implantaten möglichst eine Verbindung mit einem natürlichen Pfeilerzahn angestrebt, um eine Überlastung der Implantate wegen der fehlenden Rezeptoren am Implantat zu vermeiden. Diese Empfehlung wurde in den vergangenen 25 Jahren umgedreht. Nun wurde die Beweglichkeit der natürlichen Pfeilerzähne als Gefahr für eine Überlastung der Implantate betrachtet. Im schlimmsten Fall wurde befürchtet, dass der natürliche Pfeilerzahn einer kombiniert verankerten Brücke der Kaubelastung durch Intrusion ausweicht, während das Implantat dann eine überhöhte und exzentrische Belastung erfährt.
Obwohl kombinierte Zahn/Implantat-gestützte Brücken in den vergangenen Jahrzehnten durchaus erfolgreich waren, wurden sie von den Befürwortern rein implantatgestützter Brücken als noch akzeptable, aber risikoreiche Versorgung betrachtet, die nur bei finanziellen Restriktionen der Patienten in Erwägung gezogen werden sollte.

Abb. 1: Kombinierte Zahn/Implantat-gestützte Seitenzahnbrücke, die nach Verlust des endständigen Prämolaren 35 eingegliedert wurde: **(a)** Panoramaaufnahme nach Implantation eines 12 mm langen Implantats in Regio 36, **(b)** klinische Lückensituation nach drei Monaten Einheilzeit und Einschrauben eines Massiv-Abutments, **(c)** verblendetes Edelmetallgerüst mit Keramikschulter an 34, **(d)** Seitenansicht mit zementierter Brücke zur Wiederherstellung der Seitenzahnabstützung im Kauzentrum, **(e)** Panoramaaufnahme zwölf Jahre nach der Versorgung zeigt ein stabiles Knochenniveau an 34 und am Implantat in Regio 36.

Brückencharakteristika		N	Prozent
Brückentyp	Endpfeiler Implantat	213	49,1
	Zahn-Implantat	155	35,7
	Implantat Freiend	66	15,2
Lokalisation	Front	46	10,6
	Seite	308	71,0
	Kombiniert	80	18,4
Kiefer	OK	246	56,7
	UK	188	43,3
Brückenglieder	3	317	73,0
	4	92	21,2
	>4	25	5,7
Gerüstmaterial und Ausdehnung der keramischen Verblendung	EM voll verblendet	225	51,8
	CoCr voll verblendet	35	8,1
	ZrO_2 voll verblendet	43	9,9
	ZrO_2 vestibulär verblendet	63	14,5
	ZrO_2 monolithisch	68	15,7

Tab. 1: Brückencharakteristika der Brücken in der klinischen Studie.

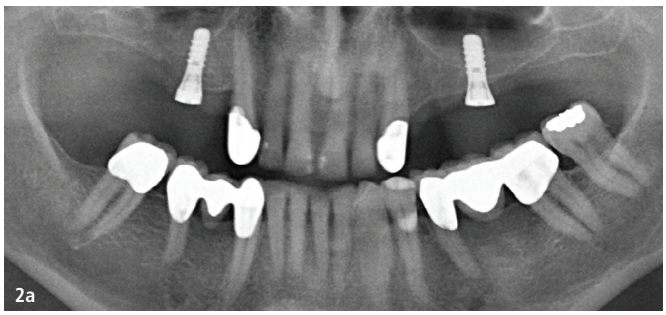
Abb. 2: Nach Retentionsverlust der alten Konusprothese im Oberkiefer und Sekundärkaries an Zahn 13 stand eine neue Versorgung an. Durch kombinierte Zahn/Implantat-gestützte Brücken konnten die beidseitigen Freiendlücken im Oberkiefer festsitzend versorgt werden: **(a)** Panoramaaufnahme nach Implantation von zwei 10 mm langen Implantaten in Regio 15 und 26, jeweils in Kombination mit internem Sinuslift ohne Augmentationsmaterial, **(b)** Aufsicht auf die sieben Monate eingeheilten Implantate nach Einschrauben der Abutments und Präparation von 13 und 23, **(c)** Modellansicht der dreigliedrigen Brücke 13 bis 15 und viergliedrigen Brücke 23 bis 26 aus einer verblendeten CoCr-Legierung. Zur Verbesserung der Abstützung nach posterior wurde die Krone auf dem Implantat 15 als Molar gestaltet, **(d)** Frontalansicht mit den eingegliederten Seitenzahnbrücken, **(e)** die Panoramaaufnahme zehn Jahre nach der Brückenversorgung zeigt keine Zeichen von marginalem Knochenabbau an den Implantaten oder den Pfeilerzähnen.

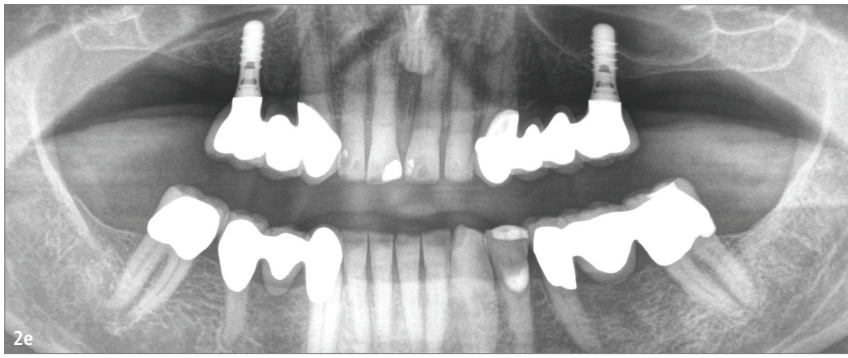
Die ersten größeren klinischen Übersichtsarbeiten von 2004 bis 2008 zu implantatgestützten Brücken zeigten widersprüchliche Ergebnisse. Während nach fünf Jahren die Überlebensraten von beiden Brückentypen noch bei ca. 95 Prozent lagen, wurde nach zehn Jahren für die kombiniert abgestützten Brücken mit 78 Prozent eine etwas niedrigere Überlebenswahrscheinlichkeit im Vergleich zu rein implantatgestützten Brücken mit 89 Prozent gefunden. Diese Berechnung stützte sich jedoch auf die geringe Anzahl von nur 72 Brücken, die aus der weltweit verfügbaren Literatur herausgefiltert wurden. Unklar blieb auch, inwieweit Implantatverluste oder technische Komplikationen der Brücken an den erhöhten Misserfolgen beteiligt waren.

Daher sollten die Häufigkeit und die Verteilung technischer und biologischer Komplikationen für kombinierte Zahn/Implantat-gestützte Brücken im Rahmen einer klinischen Langzeitstudie untersucht werden. Im Mittelpunkt des Interesses stand die Frage, ob sich die Prognose der Implantate und der Brücken von kombiniert abgestützten oder rein implantatgestützten Brücken unterscheidet.

Material und Methode

Die Basis bildete eine prospektiv erhobene Datenbank von allen Implantaten, die in der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik des Universitätsklinikums Heidelberg seit 2003 inseriert und prothetisch versorgt wurden. Insgesamt 434 Brücken mit einem Beobachtungszeitraum bis zu 13 Jahren, die bei 326 Patienten (56 Prozent weiblich) im Alter von 21 bis 87 Jahren (Durchschnittsalter: 60,7 Jahre) nach einer Einheilzeit von mindestens drei Monaten im Unterkiefer und sechs Monaten im

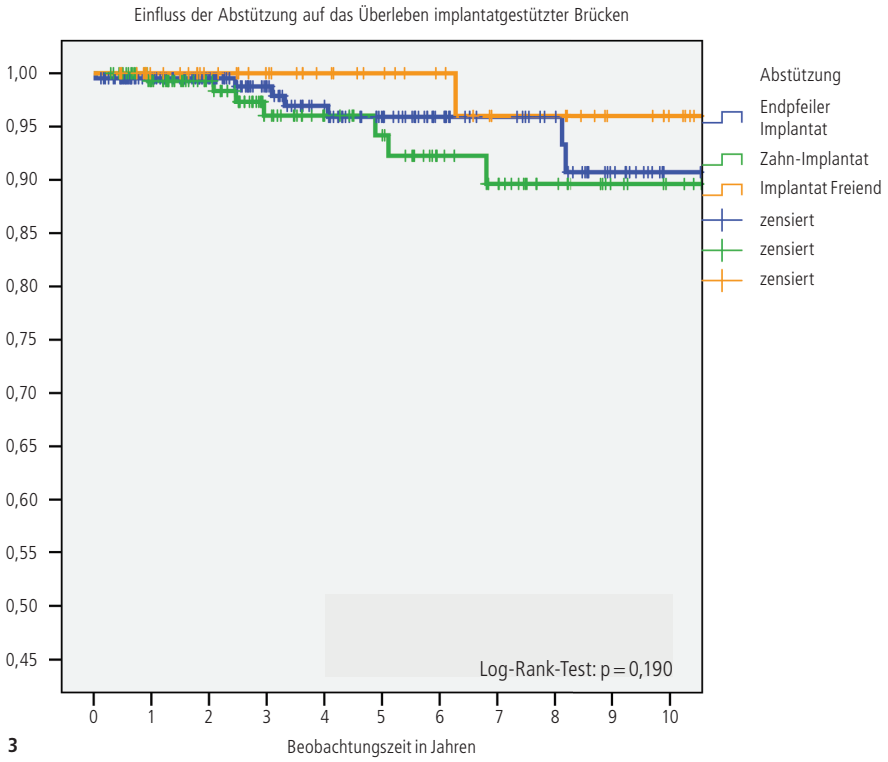




	Häufigkeit	Prozent
Kein Brückenverlust	417	96,1
Implantatverlust	6	1,4
Zahnverlust	5	1,2
Abutmentlockerung	1	0,2
Keramikabplatzung	5	1,2
Gesamt	434	100

Tab. 2: Häufigkeit und Ursache von Brückenverlusten.

Abb. 3: Kaplan-Meier-Überlebenskurven für rein implantatgestützte Endpfeiler- und Freiendbrücken sowie Zahn/Implantat-gestützte Endpfeilerbrücken. Die Unterschiede zwischen den Kurven sind nicht signifikant (p = 0,190). – **Abb. 4:** Keramikabplatzung an einer voll verblendeten ZrO_2-Brücke, die zu Erneuerungsbedarf führte.



3

Oberkiefer eingesetzt wurden, konnten zeitabhängig ausgewertet werden.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die wichtigsten Brückencharakteristika wie Lokalisation, Abstützung (Brückentyp), Anzahl der Brückenglieder und Materialien. Dabei standen 213 rein implantatgestützte Endpfeilerbrücken 155 Zahn/Implantat-gestützten Endpfeilerbrücken und 66 implantatgestützten Freiendbrücken gegenüber. Am häufigsten waren dreigliedrige (n = 317) und viergliedrige Brücken (n = 92), während größere Konstruktionen mit über vier Brückengliedern (n = 25) die Ausnahme blieben. Die meisten Brücken waren keramisch voll verblendete Edelmetallgerüste (51,8 Prozent). Darüber hinaus war eine beträchtliche Anzahl von 174 Brücken mit Gerüsten aus Zirkoniumdioxidkeramik (ZrO_2) enthalten, die in drei verschiedenen Modifikationen eingesetzt wurden: voll verblendet, ausschließlich vestibulär verblendet oder monolithisch.

4

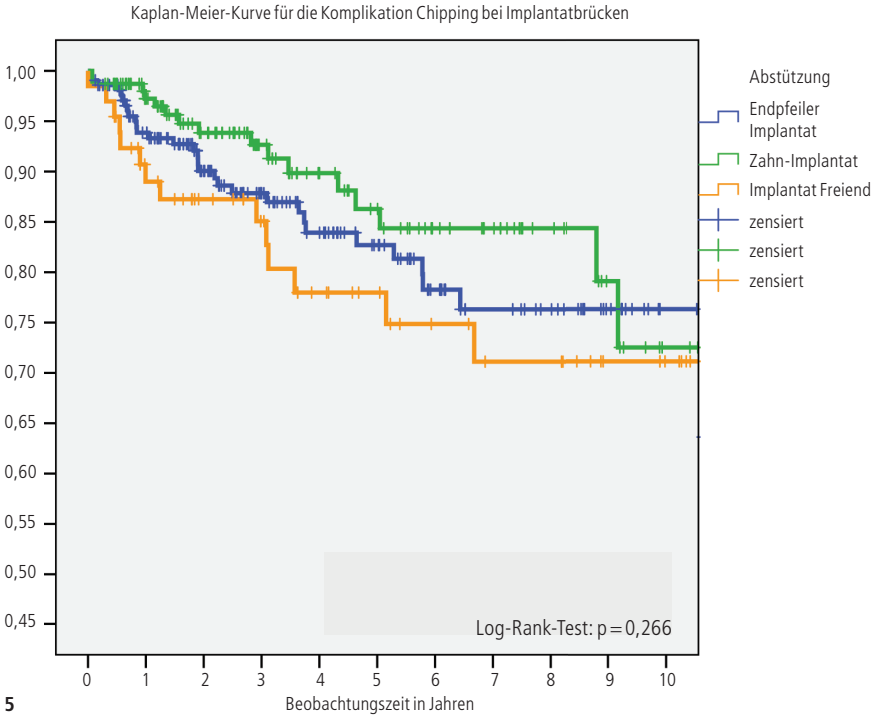
Ergebnisse

Insgesamt wurden 17 Brückenverluste dokumentiert, wobei sechs Implantat- und fünf Zahnverluste für die Misserfolge verantwortlich waren. Gegenüber diesen biologischen Komplikationen hatten nur sechs Misserfolge technisch bedingte Ursachen. Neben einer Abutmentlockerung unter einem zementierten Brückenanker führten fünfmal ausgeprägte Abplatzungen bei voll verblendeten Brücken zur Notwendigkeit einer Brückenerneuerung. Tabelle 2 gibt einen Überblick über Häufigkeit und Ursache der Brückenverluste.

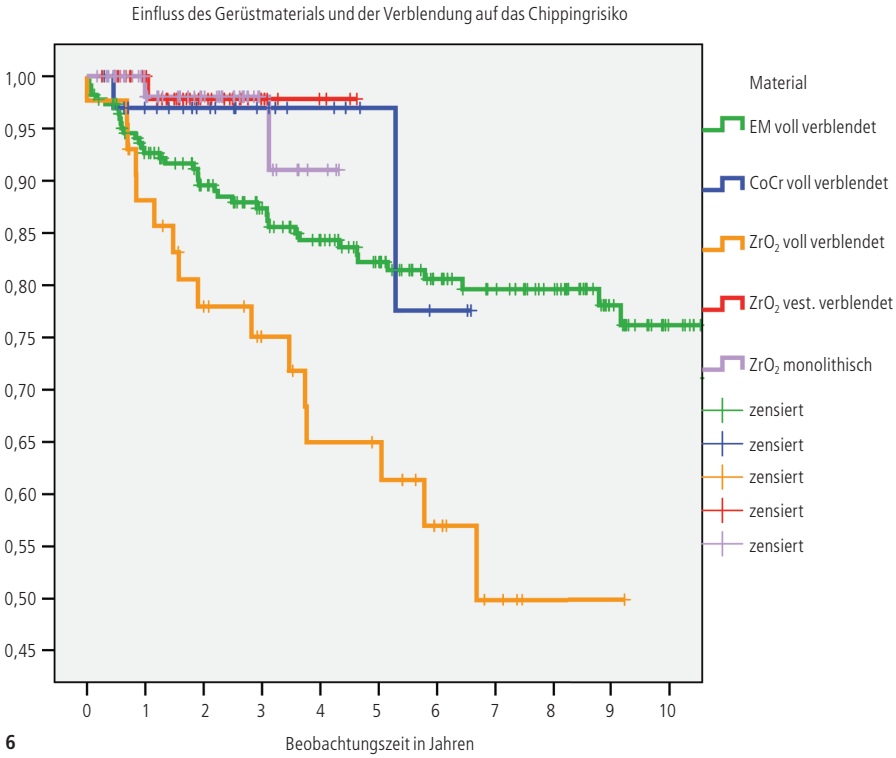
Die Kaplan-Meier-Überlebenskurven (Abb. 3) zeigen, dass die Abstützung, ob rein Implantat, kombiniert Zahn/Implantat- oder implantatgestützte Freiendbrücke, keinen signifikanten Einfluss (p = 0,190) auf die Überlebenswahrscheinlichkeit hatte. Die Überlebenskurven schneiden sich im Untersuchungszeitraum mehrfach und belegen nach zehn Jahren Überlebenswahrscheinlichkeiten zwischen 90 und 95 Prozent.

Jenseits der Verluste wurden jedoch bei insgesamt 61 Brücken Keramikabplatzungen der Verblendungen (Chipping) beobachtet, die jedoch nur in fünf Fällen eine komplette Erneuerung der Suprastruktur nötig machte (Abb. 4). In 56 Fällen führte das Chipping nicht zur Brückenerneuerung, sondern konnte durch Politur der Frakturflächen oder Verblendreparaturen behandelt werden. Die zeitabhängige Analyse der Komplikation Chipping mithilfe von Kaplan-Meier-Kurven zeigt keine Unterschiede für die drei unterschiedlich abgestützten Brückentypen. Die Wahrscheinlichkeit einer Keramikabplatzung schwankte geringfügig zwischen 25 und 30 Prozent nach zehn Jahren (Abb. 5).

Für diese hohen Abplatzraten waren vor allem die voll verblendeten Zirkoniumdioxidkeramikgerüste mit 50 Prozent nach



5



6

Abb. 5: Kaplan-Meier-Kurven für die Überlebenswahrscheinlichkeit ohne Chipping für unterschiedlich abgestützte Brücken. Ein Effekt der Abstützung auf das Risiko von Chipping ist nicht nachweisbar (p = 0,266).

Abb. 6: Kaplan-Meier-Kurven für die Überlebenswahrscheinlichkeit ohne Chipping. Die Effekte des Gerüstmaterials und der Verblendung waren signifikant (p < 0,001).

sieben Jahren und Edelmetallgerüste mit 22 Prozent nach zehn Jahren verantwortlich (Abb. 6). Das geringste Risiko für Chipping bestand für monolithische und vestibulär verblendete ZrO_2-Brücken. Hier wurden bei weniger als zehn Prozent Abplatzungen nach fünf Jahren beobachtet. Längerfristige Daten fehlen hier noch, wegen der kürzeren Beobachtungsdauer dieser ZrO_2-Brücken, die erst seit 2013 eingesetzt wurden.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Form der Abstützung hat keinen nachweisbaren Effekt auf die langfristigen Überlebensraten und die häufigste Komplikation (Chipping) von Implantatbrücken. Bei akzeptabler Pfeilerwertigkeit können rein implantatgestützte Endpfeilerbrücken, Freiendbrücken mit einem Anhänger bis zu einer Prämolarenbreite und kombiniert Zahn/Implantat-gestützte Endpfeilerbrücken als prognostisch gleichwertig betrachtet werden. Andere Faktoren, wie das Vermeiden von Pfeilerpräparationen oder eine reduzierte Belastbarkeit von parodontal vorgeschädigten Pfeilerzähnen, können durchaus die Indikation für eine rein implantatgestützte Brücke begründen. Ein erhöhtes Verlustrisiko oder erhöhte Komplikationsraten von kombinierten Zahn/Implantat-gestützten Brücken sind hierfür jedoch nicht heranzuziehen.

Die Vermeidung von voll verblendeten Brücken kann zur effektiven Komplikationsprophylaxe empfohlen werden. Bei hohen ästhetischen Ansprüchen sind im Frontzahnbereich ausschließlich vestibulär verblendete ZrO_2-Brücken und im Seitenzahnbereich monolithische ZrO_2-Brücken mittelfristig (fünf Jahre) Erfolg versprechend. Voll verblendete Brücken, insbesondere mit ZrO_2-Gerüsten, können wegen der unbefriedigend häufigen Verblendabplatzungen nur noch bedingt empfohlen werden.

Kontakt

Prof. Dr. Peter Rammelsberg
Uni-Klinikum, Zentrum für ZMK-Heilkunde
Abteilung Prothetik
Im Neuenheimer Feld 400
69120 Heidelberg
Tel.: +49 6221 56-6998
peter_rammelsberg@med.uni-heidelberg.de