Seit über 5 Jahren nicht aktualisiert, Inhalte werden derzeit überprüft

LEITLINIEN ZAHNMEDIZIN

S3-Leitlinie (Langversion)

Ersatz fehlender Zähne mit Verbundbrücken

AWMF-Registernummer: 083-031

Stand: Juli 2019

Gültig bis: Juni 2024

Federführende Fachgesellschaften:
Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich (DGI)
Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)

Beteiligung weiterer AWMF-Fachgesellschaften:
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKFO)
Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)
Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien (DGPro)
Deutsche Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie (DGAKI)
Deutsche Gesellschaft für Immunologie (DGfI)

Beteiligung weiterer Fachgesellschaften/ Organisationen:
Arbeitsgemeinschaft für Oral- und Kieferchirurgie (AGOKi)
Berufsverband Deutscher Oralchirurgen (BDO)
Bundesverband der implantologisch tätigen Zahnärzte in Europa (BDIZ EDI)
Bundeszahnärztekammer (BZÄK)
Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin (DGÄZ)
Deutsche Gesellschaft für Alterszahnmedizin (DGAZ)
Freier Verband Deutscher Zahnärzte (FVDZ)
Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV)
Österreichische Gesellschaft für Implantologie (ÖGI)
Sichtbar e.V.

publiziert bei: AWMF online – Das Portal der wissenschaftlichen Medizin

Koordinator:
Prof. Dr. Florian Beuer

Autoren:
Dr. Manja von Stein-Lausnitz (federführende Autorin)
Prof. Dr. Hans-Joachim Nickenig
Prof. Dr. Stefan Wolfart

Methodische Begleitung:
Prof. Dr. Ina Kopp (AWMF)
Dr. Dr. Eik Schiegnitz (DGI, Leitlinienbeauftragter)
Dr. Silke Auras (DGZMK, Leitlinienbeauftragte)
Dr. Anke Weber (DGZMK, Leitlinienbeauftragte)

Jahr der Erstellung: Juli 2019
vorliegende Aktualisierung/ Stand: Juli 2019
gültig bis: Juni 2024

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte/ Zahnärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte/ Zahnärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Leitlinien unterliegen einer ständigen Qualitätskontrolle, spätestens alle 5 Jahre ist ein Abgleich der neuen Erkenntnisse mit den formulierten Handlungsempfehlungen erforderlich. Die aktuelle Version einer Leitlinie finden Sie immer auf den Seiten der DGZMK (www.dgzmk.de) oder der AWMF (www.awmf.org). Sofern Sie die vorliegende Leitlinie nicht auf einer der beiden genannten Webseiten heruntergeladen haben, sollten Sie dort nochmals prüfen, ob es ggf. eine aktuellere Version gibt.

Inhalt

1 Herausgeber ... 1
1.1 Federführende Fachgesellschaften ... 1
1.2 Kontakt ... 1
1.3 Zitierweise ... 1
2 Informationen zu dieser Leitlinie ... 2
2.1 Finanzierung der Leitlinie ... 2
2.2 Besonderer Hinweis ... 2
2.3 Ziele des Leitlinienprogramms der DGZMK und DGI ... 2
2.4 Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie ... 3
3 Zusammensetzung der Leitliniengruppe ... 3
3.1 Redaktion und Koordination ... 3
3.2 Beteiligte Fachgesellschaften und Organisationen ... 3
3.3 Beteiligte Experten ohne Mandat ... 6
3.4 Patientenbeteiligung ... 6
3.5 Methodische Begleitung ... 6
3.6 Auftragnehmer der Leitliniengruppe ... 6
3.7 Weitere Begleitung ... 6
4 Geltungsbereich und Zweck ... 7
4.1 Zielsetzung und Fragestellung ... 7
4.2 Adressaten der Leitlinie ... 8
4.3 Ausnahmen von der Leitlinie ... 8
4.4 Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren ... 8
4.5 Patientenzielgruppe ... 9
4.6 Versorgungsbereich ... 9
4.7 Verbindungen zu anderen Leitlinien ... 9
5 Methodik ... 10
5.1 Literaturrecherche ... 10
5.2 Empfehlungsfindung und -graduierung ... 10
5.2.1 Statements ... 11
5.2.2 Expertenkonsens ... 11
5.2.3 Finanzielle und redaktionelle Unabhängigkeit ... 11
6 Einleitung ... 13
7 Therapeutische Voraussetzungen ... 14

7.1 Indikationen 15
8 Planung und Konstruktion von Verbundbrücken 17
8.1 Einbeziehung endodontisch behandelter Zähne 17
8.2 Kieferregion und Anzahl der einbezogenen Zähne und Implantate 18
8.3 Verbindungsprinzip: Starre / bedingt starre-bewegliche Konstruktionen 23
8.4 Befestigung von Verbundbrücken 24
8.5 Primärkäppchen auf dem Pfeilerzahn 25
8.6 Material von Verbundbrückenrestaurationen 26
9 Überlebenszeiten 27
9.1 Überlebenszeiten nach bis zu 5 Jahren 27
10 Komplikationen 28
11 Spezifische Vorteile von Verbundbrücken gegenüber implantatgetragenen Brücken 31
12 Forschungsbedarf 31
13 Literatur 32
ANHANG I:Evidenztabelle 36

1 Herausgeber

1.1 Federführende Fachgesellschaften

Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich (DGI)

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)

1.2 Kontakt

DGI - Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich e. V.
Rischkamp 37 F
30659 Hannover

https://www.dginet.de/web/dgi/leitlinien

1.3 Zitierweise

DGI, DGZMK: „Ersatz fehlender Zähne mit Verbundbrücken“, Langversion 1.0, 2019, AWMF-Registriernummer: 083-031, https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/083-031.html, (Zugriff am: TT.MM.JJJJ)

2 Informationen zu dieser Leitlinie

2.1 Finanzierung der Leitlinie

Diese Leitlinie wurde von der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI) gefördert.

2.2 Besonderer Hinweis

Der Entwicklungsprozess in der Medizin führt fortwährend zu neuen Erkenntnissen. Alle Angaben können nur dem Wissensstand zur Zeit der Drucklegung der Leitlinie entsprechen. Mit größtmöglicher Sorgfalt wurden die angegebenen Empfehlungen dargelegt. Die Benutzer werden gleichwohl aufgefordert, Fachinformationen der Hersteller, Beipackzettel und im Zweifelsfall einen Spezialisten zu konsultieren. Fragliche Unstimmigkeiten sollen bitte im allgemeinen Interesse der Leitlinien-Redaktion mitgeteilt werden.

Der Benutzer selbst bleibt verantwortlich für jede diagnostische und therapeutische Applikation, Medikation und Dosierung. In dieser Leitlinie sind eingetragene Warenzeichen (geschützte Warennamen) nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen eines entsprechenden Hinweises nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt. Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Bestimmung des Urhebergesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung der Leitlinien-Redaktion unzulässig und strafbar. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung der Leitlinien-Redaktion reproduziert werden. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung, Nutzung und Verwertung in elektronischen Systemen, Intranets und dem Internet.

Leitlinien sind für Ärzte und Zahnärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

2.3 Ziele des Leitlinienprogramms der DGZMK und DGI

Ein gemeinsames Ziel der Deutschen Gesellschaft für Implantologie und der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde ist die Entwicklung und Aktualisierung von Leitlinien. Leitlinien werden systematisch entwickelt und stellen Hilfen zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen dar. Sie sollen, basierend auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren, für mehr Sicherheit in der Medizin sorgen (awmf.org/leitlinien). Leitlinien erfordern eine regelmäßige Aktualisierung.

2.4 Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie

Dieses Dokument umfasst die S3-Leitlinie “Ersatz fehlender Zähne mit Verbundbrücken“. Folgende ergänzende Dokumente wurden erstellt:

- Leitlinienreport
- Wissenschaftliche Publikation in der internationalen Fachzeitschrift Journal of Dentistry[1]

Die Leitlinie sowie die Zusatzdokumente sind über die folgenden Seiten zugänglich:

- Deutsche Gesellschaft für Implantologie (www.dginet.de/web/dgi/leitlinien)
- Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) (www.dgzmk.de/zahnaerzte/wissenschaft-forschung/leitlinien.html)
- AWMF (www.leitlinien.net)

3 Zusammensetzung der Leitliniengruppe

3.1 Redaktion und Koordination

Florian Beuer, Manja von Stein-Lausnitz, Hans-Joachim Nickenig, Stefan Wolfart

3.2 Beteiligte Fachgesellschaften und Organisationen

Die Erstellung der Leitlinie erfolgte im Plenum und in einer Arbeitsgruppe während einer Konsensuskonferenz am 18. - 19.09.2018 in Eltville.

Die an der Konsensuskonferenz beteiligten Fachgesellschaften und sonstige Organisationen sowie deren mandatierte Vertreter bzw. Experten (Plenum) sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Beteiligte Fachgesellschaften und Mandatsträger

Beteiligte Fachgesellschaft oder Organisation	**Mandatsträger**
Anmeldende Fachgesellschaften	
Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)	
Deutsche Gesellschaft für Implantologie (DGI)	Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas

[1] von Stein-Lausnitz M, Nickenig HJ, Wolfart S, Neumann K, von Stein-Lausnitz A, Spies BC, Beuer F: Survival rates and complication behaviour of tooth implant-supported, fixed dental prostheses: Asystematic review and meta-analysis. J Dent. 2019 Jul 12. doi: 10.1016/j.jdent.2019.07.005

	Dr. Kathrin Becker Prof. Dr. Dr. Florian Beuer Dr. Dr. Fabian Duttenhöfer Prof. Dr. Germán Gómez-Román PD Dr. Gerhard Iglhaut Prof. Dr. Dr. Knut A. Grötz Dr. Dr. Eik Schiegnitz PD Dr. Markus Schlee Prof. Dr. Frank Schwarz Dr. Manja von Stein-Lausnitz
AWMF-Fachgesellschaften	
Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)	Prof. Dr. Dr. Stefan Schultze-Mosgau Prof. Dr. Dr. Wilfried Wagner Dr. Jörg-Ulf Wiegner
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKFO)	Dr. Jan Hourfar Prof. Dr. Benedict Wilmes Dr. Susanne Wriedt
Deutschen Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien (DGPro)	Prof. Dr. Stefan Wolfart
Deutsche Gesellschaft für Immunologie (DGfI)	Prof. Dr. Torsten Witte
Deutsche Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie (DGAKI)	Prof. Dr. Peter Thomas
Beteiligung weiterer Fachgesellschaften / Organisationen	
Arbeitsgemeinschaft für Oral- und Kieferchirurgie (AGOKi)	Prof. Dr. Jochen Jackowski Prof. Dr. Christian Mertens Sebastian Scarlat PD Dr. Dietmar Weng
Bundesverband der implantologisch tätigen Zahnärzte in Europa (BDIZ EDI)	Dr. Stefan Liepe
Berufsverband Deutscher Oralchirurgen (BDO)	Dr. Markus Blume Dr. Dr. Wolfgang Jacobs Prof. Dr. Fouad Khoury Prof. Dr. Hans-Joachim Nickenig Dr. Mathias Sommer Dr. Martin Ullner
Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV)	Dr. Jörg Beck

Bundeszahnärztekammer (BZÄK)	Dr. Michael Frank
Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin (DGÄZ)	Dr. Jonas Lorenz Dr. Florian Rathe Prof. Dr. Dr. Robert Sader
Deutsche Gesellschaft für Alterszahnmedizin (DGAZ)	Dr. Jörg Munack
Freier Verband Deutscher Zahnärzte (FVDZ)	Prof. Dr. Dr. Felix Koch
Österreichische Gesellschaft für Implantologie (ÖGI)	Prof. DDr. Gerald Krennmair DDr. Christof Ruda Prof. DDr. Wolfgang Schlossarek Dr. Dr. Arno Wutzl
Sichtbar e.V.	Manfred Manthey

Der mandatierte Vertreter der DGCZ war nicht bei der Konsensuskonferenz anwesend.

Der mandatierte Vertreter der BZÄK, Herr Dr. Michael Frank, war nicht bei der Konsensuskonferenz anwesend. Die BZÄK bekam die Möglichkeit eingeräumt, den fertigen Leitlinienentwurf zu kommentieren.

Es erfolgte keine Rückmeldung der folgenden angefragten Fachgesellschaften:

- Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)
- Verband Deutscher Zahntechniker-Innungen (VDZI)
- Bundesverband der naturheilkundlich tätigen Zahnärzte in Deutschland e.V. (BNZ)
- Interdisziplinärer Arbeitskreis Zahnärztliche Anästhesie (IAZA)
- Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Implantologie (DGZI)
- Deutsche Gesellschaft für Dentalhygieniker/-innen e.V. (DGDH)
- Arbeitsgemeinschaft Internistische Onkologie der DKG (AIO)
- Selbsthilfenetzwerk Kopf-Hals-Mundkrebs e. V.
- Bundes-Selbsthilfeverein für Hals-, Kopf- und Gesichtsversehrte e.V. (T.U.L.P.E.)

Die Bearbeitung des Themas wurde durch eine Arbeitsgruppe vorbereitet (Tabelle 2).

Tabelle 2: Arbeitsgruppe

Mitglieder der Arbeitsgruppe
Prof. Dr. Florian Beuer MME (Leitlinienkoordinator) Dr. Manja von Stein-Lausnitz, MSc (federführende Autorin) Prof. Dr. Hans-Joachim Nickenig, MSc

Prof. Dr. Stefan Wolfart

3.3 Beteiligte Experten ohne Mandat

Tabelle 3: Beteiligte Experten ohne Mandat

Experte	Aufgabe
PD Dr. Benedikt C. Spies	Entwicklung der Suchstrategie; Vorbereitung Evidenztabellen
Dr. Axel von Stein-Lausnitz, M.Sc.	Beteiligt bei der Durchführung der systematischen Literaturrecherche, zweiter Reviewer für Auswahl der Publikationen, zweiter Reviewer bei Evidenzbewertung
Dr. rer. nat. Konrad Neumann	Biostatistiker, Durchführung der Meta-Analyse

3.4 Patientenbeteiligung

Die Leitlinie wurde unter Beteiligung von Patientenvertretern (Manfred Manthey, Sichtbar e.V.) erstellt. Weitere Organisationen wurden angefragt (DAG-SHG Deutsche Arbeitsgemeinschaft der Selbsthilfegruppen bei NAKOS, Bundes-Selbsthilfeverein für Hals-, Kopf- und Gesichtsversehrte T.U.L.P.E. e.V.) und sagten eine Teilnahme am Leitlinienvorhaben ab.

3.5 Methodische Begleitung

- Prof. Dr. Ina Kopp (AWMF): Audit der Kleingruppen, Moderation des Abstimmungsprozesses
- Dr. Dr. Eik Schiegnitz (DGI, Leitlinienbeauftragter)
- Dr. Silke Auras (DGZMK, Leitlinienbeauftragte)
- Dr. Anke Weber, M.Sc. (DGZMK, Leitlinienbeauftragte)

3.6 Auftragnehmer der Leitliniengruppe

-

3.7 Weitere Begleitung

-

4 Geltungsbereich und Zweck

4.1 Zielsetzung und Fragestellung

Ziel dieser Leitlinie ist es, den Anwenderzielgruppen die Therapieform der Verbundbrücke wissenschaftlich systematisch darzulegen und Entscheidungshilfen zur Indikationsstellung im Versorgungsalltag zu geben. Des Weiteren soll den Patienten der aktuelle Kenntnisstand zugänglich gemacht werden. Diese Leitlinie folgt demnach der Zielsetzung die Sicherheit und Transparenz in der Therapie fehlender Zähne mit Verbundbrücken zu verbessern.

Die fünfte deutsche Mundgesundheitsstudie DMS V berichtet, dass der Erhalt eigener Zähne bei den jüngeren Senioren (Altersgruppe 65-74 Jahre) zugenommen hat (1). So hat diese Altersgruppe heute im Durchschnitt fünf Zähne mehr als im Vergleich zu den Ergebnissen der DMS III von 1997. Nur noch jeder achte Senior ist zahnlos, im Vergleich zu jedem vierten Senior 1997. Zehnmal häufiger verfügen Patienten heute über Implantate als noch im Jahr 1997. Aufgrund der gestiegenen Anzahl verfügbarer eigener Zähne bestehen häufiger die Voraussetzungen für die Verankerung von festsitzendem Zahnersatz.

In spezifischen Lückengebisssituationen gibt es verschiedene Möglichkeiten der prothetischen Rehabilitation. Neben festsitzendem zahngetragenen sowie implantatgetragenen Zahnersatz besteht die Möglichkeit der Kombination aus zahn- und implantatgetragenem Ersatz zum Ersatz von Zähnen in Form von Verbundbrücken.

Die Thematik der Verbundbrücke wurde bisher in einer wissenschaftlichen Stellungnahme (2), einer S1-Leitlinie (3) sowie in einer Empfehlung der DGI als Therapieform beschrieben (4).

Die gemeinsame wissenschaftliche Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien (DGPro, vormals DGZPW) und der DGZMK zu implantatprothetischen Konzepten zur Ergänzung der verkürzten Zahnreihe beinhaltet Empfehlungen zur Therapie mit Verbundbrücken im Rahmen dieser spezifischen Lückengebisssituation mit fehlender ein- oder beidseitiger Molarenabstützung und anterior vorhandener Restbezahnung (2). Im Rahmen dieser Stellungnahme werden Verbundbrücken dann empfohlen, wenn der endständige Pfeilerzahn Schäden der Zahnhartsubstanz aufweist, kein ausreichendes Attachment vorhanden ist oder das am Zahn angrenzende Knochenangebot für die Insertion von Implantaten unzureichend ist. Hinsichtlich der Konstruktion sprechen die Autoren die Empfehlung starrer Verbindungen zwischen Zähnen und Implantaten aus, realisierbar durch verschraubte Geschiebe oder zementierte, ungeteilte Brückenkonstruktionen.

Eine S1-Leitlinie zur festsitzenden Versorgung zahnbegrenzter Lücken gibt an, dass sich Verbundbrücken klinisch bewährt haben, jedoch wird auf eine im Vergleich zu rein implantatgetragenem Zahnersatz um ca 10 % verringerte Überlebensrate nach 10 Jahren hingewiesen (3).

Aufgrund der komplexen Datenlage und spezifischen Charakteristik von Verbundbrücken hat die vorliegende Leitlinie das primäre Ziel, den Indikationsbereich sowie die Konstruktion von Verbundbrücken basierend auf systematisch recherchierter Evidenz darzulegen und Sicherheit in der Anwendung dieses Therapiemittels zu schaffen.

Aus der aufgeführten Zielsetzung ergeben sich folgende Schlüsselfragen:

1. Welche Voraussetzungen und Indikationen bestehen für die prothetische Rehabilitation mit Verbundbrücken?
2. Welche Parameter müssen bei der Konstruktion von Verbundbrücken beachtet werden?
3. Welche Überlebensraten werden aktuell in der Literatur für Verbundbrücken angegeben?
4. Welche biologischen und technischen Komplikationen und Komplikationsraten werden aktuell für Verbundbrücken in der Literatur angegeben?
5. Gibt es (im Vergleich zu rein implantatgetragenem Zahnersatz) spezifische Vorteile der Verbundbrücke?
6. Liegt bei dem Versorgungskonzept Verbundbrücke eine Über- bzw. Unterversorgung vor?

4.2 Adressaten der Leitlinie

Die Leitlinie richtet sich an die betroffenen Patienten, Zahnärzte, Fachzahnärzte für Oralchirurgie, Fachärzte für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie und Zahntechniker.

4.3 Ausnahmen von der Leitlinie

Zum Zeitpunkt der Erstellung gibt es keine Ausnahmen von der Leitlinie.

4.4 Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren

Die Leitlinie ist bis zur nächsten Aktualisierung in voraussichtlich 5 Jahren gültig. Kontinuierliche Aktualisierungen der Leitlinie sind vorgesehen. Die Leitlinienautoren werden den Leitlinienverantwortlichen informieren, sofern zwischenzeitlich neue, relevante Erkenntnisse erscheinen.

Hinweise und Kommentare für zukünftige Aktualisierungen sind ausdrücklich gewünscht und können an das Leitliniensekretariat gerichtet werden:

Dr. med. Dr. med. dent. Eik Schiegnitz
Leitlinienbeauftragter der DGI e.V.
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Augustusplatz 2
55131 Mainz

Email: eik.schiegnitz@unimedizin-mainz.de

4.5 Patientenzielgruppe

Die Patientenzielgruppe sind erwachsene Patienten mit fehlenden Zähnen.

4.6 Versorgungsbereich

Ambulante Therapie in der zahnärztlichen Versorgung.

4.7 Verbindungen zu anderen Leitlinien

- Festsitzender Zahnersatz für zahnbegrenzte Lücken (AWMF-Registernummer 083-003)
- Implantologische Indikationen für die Anwendung von Knochenersatzmaterialien (AWMF-Registernummer 083-009)
- Zahnimplantate bei Diabetes mellitus (AWMF-Registernummer 083-025)
- Zahnimplantate bei medikamentöser Behandlung mit Knochenantiresorptiva (inkl. Bisphosphonate) (AWMF-Registernummer 083-026)

5 Methodik

5.1 Literaturrecherche

Eine systematische Literaturrecherche wurde unter Anwendung der folgenden PICO-Fragestellung durchgeführt:

Wie ist der Ersatz fehlender Zähne mit Verbundbrücken hinsichtlich ihrer Überlebenswahrscheinlichkeit und Komplikationsraten zu bewerten?

Die detaillierte methodische Vorgehensweise ist im Leitlinienreport beschrieben und online auf folgenden Seiten abrufbar:

- Deutsche Gesellschaft für Implantologie (www.dginet.de/web/dgi/leitlinien)
- Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) (www.dgzmk.de/zahnaerzte/wissenschaft-forschung/leitlinien.html)
- AWMF (www.leitlinien.net)

Im Leitlinienreport hinterlegt ist die Evidenztabelle der systematischen Literaturrecherche sowie eine Tabelle mit ergänzender Literatur.

Die Methodik zur Erstellung dieser Leitlinie richtet sich nach dem AWMF-Regelwerk (Version 1.1 vom 27.03.2013).

Quelle: Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) - Ständige Kommission Leitlinien. AWMF-Regelwerk „Leitlinien“. 1. Auflage 2012. (http://www.awmf.org/leitlinien/awmf-regelwerk.html)

5.2 Empfehlungsfindung und -graduierung

Im Rahmen der Leilinienerstellung wurden Empfehlungen durch die Leitlinienautoren formuliert, die in einem formalen Konsensusverfahren konsentiert wurden. Unter Moderation durch die AWMF erfolgte die Bearbeitung in nominaler Gruppenarbeit. Unter Durchführung einer Konsensuskonferenz wurden Empfehlungen und Statements von den stimmberechtigten Mandatsträgern abgestimmt (Tabelle 4).

Die Konsensusstärke (Tabelle 5) zur Wichtung der Empfehlungen wurde den Empfehlungen und Statements beigefügt.

Tabelle 4: Empfehlungsgraduierung

Empfehlungsgrad	Beschreibung	Formulierung
A	Starke Empfehlung	„soll“
B	Empfehlung	„sollte“
0	Empfehlung offen	„kann“

Tabelle 5: Konsensusstärke

Konsensusstärke	Beschreibung
Starker Konsens	> 95% der Stimmberechtigten
Konsens	> 75 – 95% der Stimmberechtigten
Mehrheitliche Zustimmung	≥ 50 – 75% der Stimmberechtigten
Dissens	< 50% der Stimmberechtigten

5.2.1 Statements

Ausführungen und Erläuterungen, welche einen spezifischen Inhalt ohne konkrete Handlungsaufforderungen beinhalten, werden als Statements bezeichnet. Im Rahmen der Konsensuskonferenz werden Statements verabschiedet und können auf Studien oder Expertenmeinung basieren. (Evidenzbasiertes Statement, Konsensbasiertes Statement)

5.2.2 Expertenkonsens

Statements und Empfehlungen, welche im Rahmen der Konsensuskonferenz beschlossen wurden, bedürfen keiner systematischen Literaturrecherche und werden als Expertenkonsens ausgegeben. Die Formulierung des Expertenkonsens basiert auf den Empfehlungsgraden welche in Tabelle 4 aufgeführt sind.

5.2.3 Finanzielle und redaktionelle Unabhängigkeit

Für die Erstellung dieser Leitlinie finanzierte die Deutsche Gesellschaft für Implantologie (DGI) Personalkosten, Büromaterial sowie die Durchführung der Konsensuskonferenz einschließlich Raummiete, Technik, Verpflegung, Moderatorenhonorar.

Die Implementierung und Fortschreibung der Leitlinie wird durch die Deutsche Gesellschaft für Implantologie finanziert.

Die Erstellung der Leitlinie erfolgte redaktionell unabhängig. Die Darlegung möglicher Interessenkonflikte ist dem Leitlinienreport zu entnehmen.

Mögliche Interessenkonflikte wurden durch die Teilnehmer schriftlich offengelegt unter Verwendung des AWMF-Formulars zur Erklärung von Interessen und sind als Original-Formulare im Büro der DGI hinterlegt. In einer Tabelle wurden die Angaben elektronisch erfasst. Im Rahmen der Konsensuskonferenz wurden die offengelegten Erklärungen diskutiert. In den Arbeitsgruppen wurden die Erklärungen hinsichtlich möglicher Interessenkonflikte ausgewertet und diskutiert.

Hierbei war Frau Prof. Ina Kopp beratend in den Arbeitsgruppen tätig und klärte über direkte und indirekte finanzielle Interessen auf.

Direkte finanzielle Interessen:

- Berater- oder Gutachtertätigkeit in einem wissenschaftlichen Beirat eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, industriellen Interessenverbänden, kommerziell orientierter Auftragsinstitute oder einer Versicherung
- Vortrags- und Schulungstätigkeiten im Auftrag eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, industrieller Interessenverbände, kommerziell orientierter Auftragsinstitute oder einer Versicherung
- Finanzielle Zuwendungen für Forschungsvorhaben oder direkte Finanzierung von Mitarbeitern der Einrichtung von Seiten eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, industriellen Interessenverbänden, kommerziell orientierten Auftragsinstituten oder einer Versicherung
- Eigentümerinteressen an Arzneimitteln/Medizinprodukten (z. B. Patent, Urheberrecht, Verkaufslizenz)
- Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien mit Beteiligung von Unternehmen der Gesundheitswirtschaft.

Indirekte finanzielle Interessen:

- Mitglied von in Zusammenhang mit der Leitlinienentwicklung relevanten Fachgesellschaften/ Berufsverbänden, Mandatsträger im Rahmen der Leitlinienentwicklung
- Akademische (z. B. Zugehörigkeit zu bestimmten „Schulen“), wissenschaftliche oder persönliche Interessen, die mögliche Konflikte begründen konnten
- Persönliche Beziehungen zu einem Vertretungsberechtigten eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft

Als relevanter Interessenkonflikt wurde ein erheblicher direkter finanzieller Bezug zum Leitlinien-Thema gewertet (erhebliche Einnahmen durch Advisory Board/Berater-Tätigkeiten mit thematischem Bezug zur Leitlinie, Eigentümerinteresse an Arzneimitteln/Medizinprodukten (z. B. Patent, Urheberrecht, Verkaufslizenz), Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien, Fonds mit Beteiligung von Unternehmen der Gesundheitswirtschaft). Die Bewertung dieser Interessenkonflikte erfolgte in Moderation durch Frau Prof. Kopp (AWMF). Bei den stimmberechtigten Mandatsträgern wurde nach Auswertung und Rückfrage kein relevanter Interessenkonflikt identifiziert, so dass alle Mandatsträger stimmberechtig waren.

Enthaltungen von Teilnehmern bei der Abstimmung einzelner Empfehlungen traten aus rein inhaltlichen Gründen auf. Der Leitlinienkoordinator enthielt sich bei allen Abstimmungen.

Im Leitlinienreport sind die Erklärungen zu möglichen Interessen hinterlegt (Teil 4).

6 Einleitung

Unter Verbundbrücken versteht man festsitzendenden Zahnersatz, welcher sowohl Zähne als auch Implantate als Pfeiler einbezieht, und in der Rehabilitation des Lückengebisses als Therapieoption zur Anwendung kommt. Die Einbeziehung dentaler Implantate in die Therapie mit fehlenden Zähnen ist Bestandteil der differentialtherapeutischen Planung und wird analog zu zahngetragenem festsitzenden Zahnersatz und herausnehmbarem Zahnersatz in der spezifischen Patientensituation im Rahmen der Therapieentscheidung abgewogen (3, 5).

Die Versorgung mit Verbundbrücken hat das Ziel, bei eingetretenem partiellen Zahnverlust das stomatognathe System in seinen Funktionen zu rehabilitieren und kann unter Einbeziehung der Lückengebisssituation beider Kiefer die Umsetzung eines festsitzenden Versorgungskonzeptes einhergehend mit dem Erhalt okklusaler Stützzonen sichern. Sofern bei vorliegenden allgemeinanamnestischen und/oder lokalen Einschränkungen, finanziellen Gründen bzw. aufgrund des Patientenwunsches chirurgische Eingriffe auf ein geringes Ausmaß reduziert werden sollen, bieten Verbundbrücken die Möglichkeit, mit einem geringeren chirurgischen Aufwand den Patienten mit festsitzendem Zahnersatz zu versorgen.

7 Therapeutische Voraussetzungen

Konsensbasierte Empfehlung	
Die folgenden patientenbezogenen Parameter sollten vor der Rehabilitation mit Verbundbrücken erhoben werden: • allgemeine und spezielle Anamnese • klinische und radiographische Befunde • Diagnosestellung • Patientenwunsch und -entscheidung, und finanzielle Möglichkeiten für die Therapieoption	**starker Konsens**
Abstimmung**:** 32/33, 1 Enthaltung (LL-Koordinator)	

Hintergrund

Für die implantatprothetische Rehabilitation mit Verbundbrücken gelten grundsätzlich die Indikationen und Kontraindikationen, welche für den Einsatz dentaler Implantate angegeben werden. Die wissenschaftliche Stellungnahme der DGZMK von 2005 mit dem Thema „Implantologie in der Zahnheilkunde“ führt allgemeine Aspekte zur dentalen Implantologie auf und beschreibt Indikationen, Indikationseinschränkungen sowie Empfehlungen zur Diagnostik und Planung dentaler implantologischer Eingriffe (5).

Auf der 7. Europäischen Konsensuskonferenz des BDIZ (Bundesverband der implantologisch tätigen Zahnärzte) sowie der European Association of Dental Implantologists (EDI) wurde der Kölner ABC-Risiko-Score für die Implantatbehandlung verabschiedet, welcher hinsichtlich der Allgemeinanamnese, des Lokalbefunds, sowie auf chirurgischer und prothetischer Ebene eine Risikoeinteilung bei geplanter Implantattherapie vornimmt (6).

Weiterhin wird auf eine 2016 verabschiedete S3-Leitlinie zu dentalen Implantaten bei medikamentöser Behandlung mit Knochenantiresorptiva verwiesen, welche die Frage zur Verbesserung der Kaufunktion und Lebensqualität durch eine Versorgung mit dentalen Implantaten bei Patienten mit antiresorptiver Therapie unter Berücksichtigung des Risikos für die Bisphosphonat-assoziierte Osteonekrose der Kiefer behandelt (7).

Eine ebenfalls 2016 verabschiedete S3-Leitlinie zur Therapie mit dentalen Implantaten bei Diabetes mellitus wurde unter dem Ziel erstellt, eine Entscheidungshilfe zur kaufunktionellen Rehabilitation für oder gegen dentale Implantate bei Patienten mit Diabetes mellitus zu geben (8).

Konsensbasierte Empfehlung	
Bei einer Verbundbrücke gelten für den Pfeilerzahn grundsätzlich die gleichen Anforderungen wie an einen Pfeilerzahn für eine festsitzende rein zahngetragene prothetische Restauration. Im Rahmen der Therapieplanung für eine Verbundbrücke soll die Prognose des Pfeilerzahnes / der Pfeilerzähne unter Berücksichtigung der Therapietreue („Mitarbeit/ Compliance“) des Patienten einbezogen werden.	**starker Konsens**
Abstimmung**:** 32/33, 1 Enthaltung (LL-Koordinator)	

Hintergrund

Um den Therapieerfolg einer prothetischen bzw. implantatprothetischen Rehabilitation im Rahmen der Therapieplanung zu berücksichtigen, sollte der für die Versorgung vorgesehene Pfeilerzahn hinsichtlich seiner zahnhartsubstanzbezogenen, parodontalen sowie endodontalen Voraussetzungen evaluiert werden (3). Zur Prognosefindung kann die Bewertung des Pfeilerzahnes/ der Pfeilerzähne gewichtet nach sicherer (grün), zweifelhafter (gelb) und hoffnungsloser (rot) Prognose entsprechend eines Ampelschemas erfolgen (9, 10).

7.1 Indikationen

Konsensbasiertes Statement	
Verbundbrücken sind besonders dann indiziert, wenn die prospektiven natürlichen Pfeilerzähne überkronungsbedürftig sind.	**starker Konsens**
Abstimmung**:** 32/33, 1 Enthaltung (LL-Koordinator)	

Konsensbasierte Empfehlung	
Insbesondere die folgenden Aspekte sollten in die Entscheidungsfindung bezüglich der Rehabilitation mit Verbundbrücken oder alternativen Therapieoptionen einbezogen und mit dem Patienten erörtert werden: • Möglichkeit der Vermeidung von zusätzlichen Implantaten • keine Augmentationen möglich / gewünscht • keine herausnehmbare Prothese gewünscht • Überkronungsbedürftigkeit des Pfeilerzahns • Prognose des Pfeilerzahns • geeignete Lückengebisssituation	**starker Konsens**
Abstimmung**:** 32/33, 1 Enthaltung (LL-Koordinator)	

Hintergrund

Für die Therapie eines Lückengebisses bestehen in der Regel verschiedene Therapieoptionen. Prinzipiell wird dabei unterschieden in festsitzenden sowie herausnehmbaren Zahnersatz. Beide Formen des Zahnersatzes können zusätzlich unterstützend oder ausschließlich Implantate als tragende Pfeiler einbeziehen. Ein systematisches Review hat den Effekt verschiedener Arten des Zahnersatzes (konventionelle Zahn-getragene Brücken, herausnehmbare Prothesen, Implantat-getragene Brücken, Verbundbrücken) im partiellen Lückengebiss hinsichtlich des Langzeiterfolges, der Funktionstüchtigkeit, Überlebensraten und Patientenzufriedenheit untersucht (11). Die Autoren schlussfolgerten, dass es keine hinreichende Evidenz zur Empfehlung einer spezifischen Art von Zahnersatz im partiellen Lückengebiss gibt.

Es gibt Hinweise, dass die Rehabilitation des Lückengebisses mit festsitzendem Zahnersatz im Vergleich zu herausnehmbarem Zahnersatz hinsichtlich der parodontalen Verhältnisse der Restbezahnung eine prognostisch überlegene Therapieoption darstellt (12, 13). Weiterhin gibt es Hinweise, dass eine festsitzende Versorgung durch eine parodontale bzw. implantatgetragene Lagerung des Zahnersatzes im Vergleich zu herausnehmbarem Zahnersatz zu einer stärkeren Verbesserung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität führt (14).

Basierend auf den notwendigen Voraussetzungen für die jeweilige Art des Zahnersatzes kann eine Therapieentscheidung nur unter Einbeziehung individueller patientenspezifischer Parameter erfolgen. Somit ist auch die Indikationsstellung für die Therapie mit Verbundbrücken das Ergebnis einer Zusammenführung und Abwägung spezifischer Befunde.

Grundsätzlich sind Versorgungskonzepte im individuellen Fall immer auch bezüglich einer möglichen „Überversorgung- oder Unterversorgung“ zu prüfen. Da dieses Thema in der Zahnmedizin bisher nur unzureichend behandelt wurde, obliegt es aktuell dem Kliniker selbst, seine gemeinsam mit dem Patienten getroffene Therapieentscheidung auch unter diesem Aspekt zu hinterfragen (15). Besonders bei der Fragestellung Verbundbrücke versus rein implantatgetragener Versorgung zeigt diese Fragestellung hohe Relevanz. So sind der weniger invasive Eingriff und die Kosten bei der

Verbundbrücke gegenüber höherer Invasivität und Kosten einer Versorgung mit mehreren Implantaten und gegebenenfalls zusätzlichem Knochenaufbau gegeneinander abzuwägen.

8 Planung und Konstruktion von Verbundbrücken

8.1 Einbeziehung endodontisch behandelter Zähne

Konsensbasierte Empfehlung	
Im Rahmen der Therapieaufklärung sollte über die Prognose endodontisch behandelter Zähne aufgeklärt werden. Unter Berücksichtigung der folgenden Parameter können endodontisch behandelte Zähne in die Versorgung mit Verbundbrücken einbezogen werden: • lege artis Wurzelfüllung • entzündungsfreie periapikale Verhältnisse • parodontal saniert und ein ausreichendes Attachment • bei starkem koronalen Zahnhartsubstanzverlust mit Indikation für einen Aufbaustift Sicherstellung einer 2mm hohen Dentinmanschette („Ferrule-Design“)	**starker Konsens**
Abstimmung**:** 31/33, 2 Enthaltungen (1 Mandatsträger und LL-Koordinator)	

Hintergrund

Hinsichtlich der Komplikationsraten ist davon auszugehen, dass endodontisch behandelte Zähne, bei denen oben angeführte Parameter erfüllt sind, im festsitzenden Verbund mit Implantaten vergleichbare Komplikationsraten erfahren, wie im festsitzenden Verbund mit Zähnen bei konventionellen Brückenrestaurationen.

Endodontisch behandelte Zähne sind neben dem Verlust der Vitalität durch einen unterschiedlich hohen Grad des Zahnhartsubstanzverlustes geprägt (16). Klinische Studien haben gezeigt, dass die Prognose endodontisch behandelter Zähne mit dem Angebot der verbliebenen Zahnhartsubstanz assoziiert ist und bei hohem Verlust der Zahnhartsubstanz mit einer oder keiner verbliebenen Kavitätenwand und der Notwendigkeit eines Aufbaustiftes von dem Vorhandensein eines sogenannten „Fassreifen-Design“ abhängig ist (17, 18).

Block et al. haben im Rahmen der prospektiven 5-Jahres-Untersuchung über dreigliedrige rigide und nicht-rigide gestaltete Verbundbrücken hinsichtlich der Komplikationen berichtet (19). Dabei waren fünf frakturierte Zähne im Vorfeld endodontisch behandelt worden. Es wurden keine spezifischen

Angaben zum jeweiligen Restzahnhartsubstanzangebot bzw. dem postendodontischen Behandlungsprozedere der in die Studie einbezogenen endodontisch behandelten Zähne gemacht.

Beuer et al. haben endodontisch behandelte Zähne im Rahmen der prospektiven 3-Jahres-Untersuchung zu 27 rigide gestalteten Verbundbrücken aus Zirkonoxidkeramik eingeschlossen (20). Berichtet wurde eine Gesamtüberlebenswahrscheinlichkeit von 96,3% für technische Komplikationen und 95,5% für biologische Komplikationen. Spezifische Angaben zur Anzahl der endodontisch behandelten Pfeilerzähne sowie zum Prozedere der postendodontischen Therapie wurden nicht berichtet.

Im Rahmen der prospektiven Studie zu Verbundbrücken von *Gunne et al*. und Olsson et al. wurden endodontisch behandelte Zähne ausgeschlossen (21, 22).

Steflik et al. und Koth et al. sowie *Brägger et al. (2001)* haben keine Angaben berichtet, ob endodontisch behandelte Zähne eingeschlossen oder ausgeschlossen wurden (23-25).

Brägger et al. (2005) berichtet im 10-Jahres-Report der prospektiven Interventionsstudie mit 22 Verbundbrücken im Diskussionsteil der Publikation, dass die meisten Pfeilerzähne mit Versagen endodontisch behandelt waren und mit einem gegossenen Stift-Stumpf-Aufbau versorgt waren (26). Hinsichtlich der Charakteristik der postendodontischen Therapie sowie ihrer Vorbedingungen ist in der Publikation nichts berichtet.

Eine retrospektive Untersuchung von *Nickenig et al.* mit einer Median-Nachbeobachtungszeit von 6,7 Jahren für 178 Verbundbrücken berichtet gepoolte Ergebnisse für das Überleben von Pfeilerzähnen und Implantaten bei Verbundbrücken und Zahn-Implantat-getragenen Teleskopprothesen (27). Endodontisch behandelte Zähne oder Zähne mit reduziertem Attachment zeigten signifikant mehr biologische Komplikationen.

8.2 Kieferregion und Anzahl der einbezogenen Zähne und Implantate

Evidenzbasierte Empfehlung		
Verbundbrücken können im Bereich der verkürzten Zahnreihe mit einem verbliebenen Eckzahn, ersten oder zweiten Prämolaren als Pfeilerzahn im gegebenen Indikationsrahmen und unter Beachtung der Konstruktionsempfehlungen (Abschnitt 8.2 – 8.6) als Therapieoption empfohlen werden.	**starker Konsens**	**0**
Literatur: (19-21, 23, 27, 28)		
Evidenzgrad: LoE 2+		
Abstimmung: 32/33, 1 Enthaltung (LL-Koordinator)		

Hintergrund

Im Rahmen prospektiver Studien wurden Verbundbrücken zur Rehabilitation der posterior verkürzten Zahnreihe untersucht (19-21, 23).

Beuer et al. untersuchten 27 zementierte Verbundbrücken aus Zirkonoxid und berichteten eine 3-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit von 93,9% (20).

Block et al. berichteten die Ergebnisse einer prospektiven 5-Jahres-Studie bei rigide und nicht-rigide gestalteten 3-gliedrigen Verbundbrücken im Seitenzahnbereich (19). Die Gesamtüberlebenswahrscheinlichkeit betrug 92,7%.

Gunne et al. untersuchten im split-mouth Studiendesign 23 Verbundbrücken im posterioren Unterkiefer für einen Zeitraum von 5 und 10 Jahren und verglichen diese mit 23 Implantat-getragenen Brücken (21, 22). Nach 5 Jahren wurde das Versagen zweier Verbundbrückenrestaurationen berichtet (Überlebenswahrscheinlichkeit 91,6%), nach 10 Jahren wurde der Verlust von 1 weiteren Verbundbrücke (Überlebenswahrscheinlichkeit 87,8%). Fünf implantatgetragene Brücken versagten aufgrund von Implantatverlusten (Überlebenswahrscheinlichkeit 80,3%).

Eine weitere prospektive Studie untersuchte 15 Verbundbrücken der posterior verkürzten Zahnreihe des Unterkiefers im Verlauf von 5 und 10 Jahren Nachbeobachtung und berichtete den Verlust von 1 Verbundbrücke innerhalb der ersten 5 Jahre sowie den Verlust von 2 weiteren Verbundbrücken bis zum 10-Jahres-Zeitraum, was einer Überlebenswahrscheinlichkeit von 93,5% bzw. 81,7% entspricht (23, 24). Die hier zur Anwendung gekommenen Implantate waren zum damaligen Zeitpunkt für den klinischen Gebrauch freigegebene, jedoch nicht mit hinreichend Daten belegte Aluminiumoxidimplantate.

Weiterhin wurden im Rahmen zweier retrospektiver Untersuchungen ein hoher Anteil von Verbundbrücken im Unterkiefer-Seitenzahnbereich nachuntersucht (Nickenig 2006, 2008). *Nickenig et al. (2006)* untersuchten 84 Verbundbrücken und berichteten nach 5 Jahren 10% der Restaurationen mit Komplikationen, wobei in zwei Fällen eine Neuanfertigung der Restauration erforderlich war (28). *Nickenig et al. (2008)* untersuchten in einer weiteren retrospektiven Studie 178 Verbundbrücken, welche nach 10 Jahren eine Überlebenswahrscheinlichkeit von 87% erzielten, mit der ersten technischen Komplikation als primärem Endpunkt (27). In 8,3% der Fälle war eine Erneuerung notwendig.

Konsensbasierte Empfehlung	
Verbundbrücken können auch bei einem distalen überkronungsbedürftigen Zahn im Verbund mit einem mesial inserierten Implantat unter Beachtung der Konstruktionsempfehlungen (Abschnitt 8.2 – 8.6) als Therapieoption empfohlen werden. Gleichzeitig ist auf die unzureichende Datenlage für diese Therapieoption hinzuweisen.	**starker Konsens**
Abstimmung: 32/34, 2 Enthaltungen (1 Mandatsträger und LL-Koordinator)	

Ist in einer Schaltlücke mit mindestens zwei nebeneinander fehlenden Zähnen der mesiale Zahn nicht überkronungsbedürftig, so stellt die Verbundbrücke auf einem distal überkronungsbedürftigen Zahn in Verbindung mit einem mesial inserierten Implantat eine Therapiemöglichkeit dar. Diese wird durch den Vorteil gestützt, dass der nicht überkronungsbedürftige, mesial der Schaltlücke stehende Zahn in seiner Integrität vollständig erhalten werden kann.

Konsensbasierte Empfehlung	
Verbundbrücken können im Frontzahnbereich im gegebenen Indikationsrahmen und unter Beachtung der Konstruktionsempfehlungen (Abschnitt 8.2 – 8.6) als Therapieoption empfohlen werden. Gleichzeitig ist auf die unzureichende Datenlage für die Frontzahnregion hinzuweisen.	**starker Konsens**
Abstimmung**:** 32/34, 2 Enthaltungen (1 Mandatsträger und LL-Koordinator)	

Hintergrund

Für die Therapie mit 3- oder 4-gliedrigen Verbundbrücken im Frontzahnbereich ist keine Datenlage mit prospektiven Studien gegeben. Sofern im Rahmen der Indikationsstellung die Voraussetzungen erfüllt sind und für die/den Patienten/in eine gegenüber anderen Therapieoptionen verbesserte Rekonstruktion der Lückengebisssituation geschaffen wird, kann auch hier die Therapie mit Verbundbrückenrestaurationen erfolgen.

Eine retrospektive Untersuchung zu 1956 inserierten Implantaten umfasste auch die Beobachtung von 166 Verbundbrücken. Die Autoren berichten, dass hinsichtlich des Implantatüberlebens die Implantatpostition - anteriore verglichen mit posteriorer Kieferregion - keinen Effekt auf das Implantatüberleben hat (29).

Evidenzbasierte Empfehlung		
Hinsichtlich einer gut vorhersagbaren Prognose sollten Verbundbrücken als dreigliedrige Brückenkonstruktionen unter Einbeziehung von je einem Zahn und einem Implantat gestaltet werden.	**starker Konsens**	**B**
Literatur: (19-21, 23)		
Evidenzgrad: LoE 2+		
Abstimmung: 33/34, 1 Enthaltung (LL-Koordinator)		

Hintergrund

Die Datenlage repräsentiert überwiegend 3- und 4-gliedrige Verbundbrückenkonstruktionen. Prospektive Studien berichten vorwiegend Ergebnisse für 3-gliedrige (19, 20), 3-4-gliedrige (21) sowie überwiegend 3-gliedrige (Median) (25) Brücken. Weiterhin berichtet eine Studie für 3-10-gliedrige Brücken (26). Steflik et al. nennen keine konkrete Anzahl der Brückenglieder, geben jedoch die Therapie im Unterkiefer-Seitenzahnbereich an, weshalb davon auszugehen ist, dass es sich um vorwiegend 3- und 4-gliedrige Verbundbrücken handelt (23).

Auch retrospektive Untersuchungen (27, 28, 30) haben einen hohen Anteil dreigliedriger Brücken in die Nachbeobachtung eingeschlossen (Überlebenswahrscheinlichkeiten siehe Abschnitt *„Kieferregion und Anzahl der einbezogenen natürlichen Zähne und Implantate“),* was zu einer adäquaten Datenlage beiträgt.

Evidenzbasierte Empfehlung		
Verbundbrücken können unter Einbeziehung von einem Zahn oder zwei Zähnen und einem Implantat als 4-gliedrige Restaurationen gestaltet werden.	**starker Konsens**	**0**
Literatur: (21)		
Evidenzgrad: LoE 2+		
Abstimmung: 32/34, 2 Enthaltungen (1 Mandatsträger und LL-Koordinator)		

Konsensbasiertes Statement	
Für mehr als 4-gliedrige Verbundbrückenkonstruktionen liegen keine ausreichenden Daten vor.	**starker Konsens**
Abstimmung**:** 33/34, 1 Enthaltung (LL-Koordinator)	

Hintergrund

Bei mehr als 4-gliedrigen Verbundbrückenkonstruktionen steigt die technische Komplexizität der Restauration. Für die Therapie mit Verbundbrücken im Frontzahnbereich sowie mit zirkulär („full arch“) gestalteten Verbundbrücken mit multiplen prothetischen Einheiten in einem Kiefer ist die Datenlage mit prospektiven Studien unterrepräsentiert. Sofern im Rahmen der Indikationsstellung die Voraussetzungen erfüllt sind, kann auch hier die Therapie mit Verbundbrückenrestaurationen im Einzelfall der patientenspezifischen Situation als Option mit dem Patienten beraten werden.

Eine prospektive 5-Jahres-Untersuchung zu 18 Verbundbrücken mit 2-14 (Median 3) Einheiten berichtete infolge einer Implantatfraktur den Verlust von 1 Verbundbrücke, mit einer Überlebenswahrscheinlichkeit von 94,6% (25).

Eine weitere prospektive 10-Jahres-Studie derselben Arbeitsgruppe beobachtete 22 Verbundbrücken mit 3-10 Brückengliedern und berichtete eine Überlebenswahrscheinlichkeit von 87,7% (26).

Eine retrospektive Untersuchung zu 166 Verbundbrücken mit einer Nachbeobachtungszeit von bis zu 16,5 Jahren berichtete eine kumulative Überlebensrate der Restaurationen von 93,6% (29). Weiterhin wurde evaluiert, dass die Implantatposition im anterioren oder posterioren Kieferbereich keinen signifikanten Effekt auf das Überleben der Versorgungen hatte.

Im Rahmen einer retrospektiven 6-Jahres-Nachuntersuchung wurden 44 Verbundbrücken mit 7-14 Pfeilern bzw. einer Anzahl von 12-16 prothetischen Einheiten evaluiert. Die Autoren berichten 2 Zahnverluste und entsprechende Umarbeitung der Verbundbrücken, mit 89% unveränderten Verbundbrücken nach 6 Jahren bzw. 100% Überleben der Verbundbrücken über diesen Zeitraum (31).

Evidenzbasierte Empfehlung		
Verbundbrücken sollen als Endpfeilerbrücken gestaltet werden.	**starker Konsens**	**A**
Literatur: (19-21, 23, 25, 26)		
Evidenzgrad: LoE 2+		
Abstimmung: 33/34, 1 Enthaltung (LL-Koordinator)		

Hintergrund

Die Konstruktion von Extensionsbrücken auf Zähnen und Implantaten ist nicht mit hinreichend qualitativ hochwertiger Evidenz zu belegen. Im Bereich prospektiver Untersuchungen werden keine Extensionsbrückenkonstruktionen berichtet.

Gegenüber implantatgetragenen sowie zahngetragenen Endpfeilerbrücken können verringerte Überlebenswahrscheinlichkeiten angenommen werden. Zahngetragene Extensionsbrücken weisen nach 10 Jahren eine Überlebensrate von etwa 80,3% auf, wobei implantatgetragene Endpfeilerbrücken eine Überlebensrate von 86,7% zeigen (32). Unter spezifischen anatomischen oder okklusalen Gegebenheiten kann jedoch die Gestaltung eines Extensionsbrückenglieds sinnvoll sein. Auf die entsprechenden Überlebensraten sollte dabei im Rahmen der Therapieplanung hingewiesen werden.

8.3 Verbindungsprinzip: Starre / bedingt starre-bewegliche Konstruktionen

Evidenzbasierte Empfehlung		
Verbundbrücken sollen rigide, das heißt in nicht beweglicher Zahn-Implantat-Verbindung gestaltet sein.	**starker Konsens**	**A**
Literatur: (19-21, 23, 25, 26)		
Evidenzgrad: LoE 2+		
Abstimmung: 33/34, 1 Enthaltung (LL-Koordinator)		

Hintergrund

Die Mehrzahl der prospektiven Studien untersuchte rigide Verbundbrückenkonstruktionen (20, 21, 23, 25, 26).

Eine prospektive Studie verglich im split-mouth Studiendesign rigide mit nicht-rigiden Verbundbrückenkonstruktionen und berichtete nach 5 Jahren Beobachtung signifikant mehr Komplikationen bei beweglich konstruierten Restaurationen (19).

Eine retrospektive Studie berichtete in drei Fällen Komplikationen bei 56 rigiden Verbundbrücken und in acht Fällen Komplikationen bei nicht-rigiden Verbundbrücken (28), was eine höhere Inzidenz der Komplikationen bei beweglichen Konstruktionen belegt.

Im Zusammenhang mit beweglichen Verbindungen ist wiederholt die Intrusion des Pfeilerzahnes beschrieben worden: Im Rahmen der vergleichenden prospektiven Studie mit rigide und nicht-rigide gestalteten Verbundbrücken wurde die Pfeilerzähne hinsichtlich der Intrusion nachbeobachtet (19). Die Autoren berichten 66% Intrusion in der nicht-rigiden Gruppe sowie 44% Intrusion in der Gruppe rigide gestalteter Verbundbrücken, unter Einbeziehung von Intrusionen kleiner als 0,5mm. In 8 bzw. 4 Fällen wurde eine Intrusion größer als 0,5 mm in der nicht-rigiden Gruppe bzw. rigiden Gruppe gemessen. Im Hinblick auf die klinische Relevanz fehlt in der Studie die Angabe, um welches Ausmaß es sich bei Intrusion um mehr als 0,5 mm handelt.

Eine retrospektive Multicenter-Studie zu 138 Verbundbrücken verschiedener Konstruktionsarten beobachtete bei 5% der Restaurationen die Intrusion von Pfeilerzähnen (33). Dies war bei nicht-rigiden Brückenkonstruktionen der Fall. Intrusion wurde hier als Diskrepanz im Bereich der geschiebeartig verbundenen Konnektoren angegeben, jedoch ohne Angabe einer Dimension.

Eine retrospektive Studie zu 178 Verbundbrücken ermittelte eine Inzidenz für Intrusionen von 6,9% (27). Die Autoren berichteten das Auftreten von Intrusion nur bei nicht-rigiden Verbundbrückenrestaurationen.

Eine weitere retrospektive Untersuchung analysierte 140 Verbundbrücken verschiedener Konstruktionsarten und berichtete die Intrusion von Pfeilerzähnen in 3,4% der Fälle (34). Das Ausmaß der Intrusion wurde nicht angegeben.

Evidenzbasierte Empfehlung		
Die rigide konstruierte Verbundbrücke kann in Form eines durchgängigen, definitiv zementierten Brückengerüstes oder durch die Einbeziehung eines zu verschraubenden Geschiebes gestaltet werden.	**starker Konsens**	**0**
Literatur: (19-21, 23, 25, 26)		
Evidenzgrad: LoE 2+		
Abstimmung: 33/34, 1 Enthaltung (LL-Koordinator)		

Hintergrund

Für die Gestaltung von Brückenkonstruktionen wird grundsätzlich auf die Leitlinie „Festsitzender Zahnersatz für zahnbegrenzte Lücken“ verwiesen (3).

Die verfügbaren prospektiven Studien berichten für durchgängige, konventionell zementierte Brückengerüste (20, 26) sowie weiterhin für verschraubte Gerüste (21, 25). In der Studie von *Gunne et al.* wurden die Verbundbrücken im Bereich des Implantats verschraubt, auf dem Pfeilerzahn zementiert und im Gerüstbereich durch ein zu verschraubendes Präzisionsgeschiebe (T-Geschiebe „Mc Collum“) mit Goldschraube gestaltet.

Weiterhin berichten *Block et al.* ihre Ergebnisse für Verbundbrücken mit semipermanent zementierten rigiden Gerüsten und einem definitiv befestigten Primärkäppchen auf dem Pfeilerzahn (19).

Die prospektive Studie von *Steflik et al.* untersuchte durchgängige rigide metallische Brückengerüste, welche definitiv auf dem Pfeilerzahn und Implantat zementiert wurden (23, 24).

Grundsätzlich ist im Rahmen der Planung und Herstellung von Verbundbrückenrestaurationen bis hin zu ihrer Eingliederung auf die Notwendigkeit einer konstruktiven Zusammenarbeit und engen Absprache mit der Zahntechnikerin / dem Zahntechniker hinzuweisen.

8.4 Befestigung von Verbundbrücken

Evidenzbasierte Empfehlung		
Einstück-Verbundbrückenkonstruktionen sollten auf dem Pfeilerzahn und auf dem Implantat definitiv unter Anwendung eines permanenten Befestigungsmaterials befestigt werden.	**starker Konsens**	**B**
Literatur: (20, 23)		
Evidenzgrad: LoE 2+		
Abstimmung: 33/34, 1 Enthaltung (LL-Koordinator)		

Konsensbasierte Empfehlung	
Bei getrennter Verbundbrückenkonstruktion mit verschraubtem Geschiebe am Pfeilerzahn sollte die Verbundbrücke im Bereich des Zahnes definitiv zementiert und im Bereich des Implantats verschraubt oder provisorisch zementiert werden.	**starker Konsens**
Abstimmung**:** 33/34, 1 Enthaltung (LL-Koordinator)	

Hintergrund

Die definitive Befestigung wird ausdrücklich empfohlen, um die Komplikation der Sekundärkaries zu vermeiden (20, 26).

Im Bereich des Implantats besteht die Möglichkeit einer zementierten oder verschraubten Verankerung der Brückenkonstruktion. Für beide Arten der Befestigung von Suprakonstruktionen auf Implantaten gibt es entsprechende Anwendungsvoraussetzungen und Aspekte der Nachsorge. So ist für zementierte Versorgungen auf Zementreste als Risikofaktor für periimplantäre entzündliche Erkrankungen hinzuweisen (35), gleichzeitig jedoch auch ihre Überlegenheit des Ausgleichs nicht-axialer Implantatpositionen zu nennen (36). Weiterhin ermöglichen zementierte Implantat-Suprakonstruktionen den ästhetischen und funktionellen Vorteil einer einheitlich gestalteten Okklusalfläche ohne verschlossenen Schraubenkanal. Verschraubte Suprakonstruktionen zeigen den Vorteil der erhöhten Retention wenn das vertikale okklusale Platzangebot mit unter 6 mm gering ist oder Kronenränder nicht äquigingival lokalisiert werden können (36). Eine Entscheidung für zementierte oder verschraubte Suprakonstruktionen sollte entsprechend im Einzelfall und basierend auf individuellen Faktoren getroffen werden.

8.5 Primärkäppchen auf dem Pfeilerzahn

Konsensbasiertes Statement	
Bei Verwendung eines definitiv befestigten Primärkäppchens auf dem Zahn und semipermanenter Befestigung der Verbundbrücke wurden vereinzelt Zahnintrusionen beobachtet.	**starker Konsens**
Abstimmung**:** 33/34, 1 Enthaltung (LL-Koordinator)	

Hintergrund

Es gibt Hinweise, dass ein definitiv zementiertes Primärkäppchen den Zahn vor Sekundärkaries schützt. Weiterhin erlaubt ein solches Käppchen, z.B. im Falle einer Schraubenlockerung oder Notwendigkeit einer Periimplantitistherapie, durch provisorische Befestigung der Brückenkonstruktion gleichzeitig

einen Zugang zur Implantatkonstruktion sowie zur extraoralen Reparatur der Brückenkonstruktion, sofern dies notwendig wird (2).

Die Mehrzahl der verfügbaren prospektiven Studien haben kein Primärkäppchen auf dem Pfeilerzahn verwendet (20, 21, 23, 25, 26).

Im Rahmen einer prospektiven Studie zum Vergleich von rigiden mit nicht-rigiden Verbundbrücken wurden teleskopierende Primärkronen auf dem Pfeilerzahn definitiv befestigt (19). Die Überlebenswahrscheinlichkeit betrug 92,7% nach 5 Jahren. Die Autoren berichten 66% Intrusion in der nicht-rigiden Gruppe sowie 44% Intrusion in der Gruppe rigide gestalteter Verbundbrücken, unter Einbeziehung von Intrusionen kleiner als 0,5mm.

Eine retrospektive Studie untersuchte 44 Verbundbrücken (Anzahl prothetische Einheiten: 12-16) unter Anwendung von Primärkäppchen aus einer Titanlegierung (31). Das Überleben der Verbundbrücken betrug 100% nach 6 Jahren Nachbeobachtung. Aufgrund von 2 Zahnverlusten wurden 2 Verbundbrücken umgearbeitet, konnten jedoch erhalten bleiben.

8.6 Material von Verbundbrückenrestaurationen

Evidenzbasierte Empfehlung		
Für Verbundbrücken sollten metallbasierte Gerüste gewählt werden.	**starker Konsens**	**B**
Literatur: (19, 21, 23, 25, 26)		
Evidenzgrad: LoE 2+		
Abstimmung: 33/34, 1 Enthaltung (LL-Koordinator)		

Konsensbasiertes Statement	
Definitiv befestigte, 3-gliedrige Verbundbrücken aus keramisch verblendeten Einstück-Zirkonoxidgerüsten im Seitenzahnbereich zeigen vielversprechende 3-Jahres-Ergebnisse bezogen auf Überlebensraten und Komplikationen. Zu anderen keramischen Systemen, z.B. monolithischen Systemen, liegen keine ausreichenden Daten vor.	**starker Konsens**
Literatur: (20)	
Abstimmung**:** 33/34, 1 Enthaltung (LL-Koordinator)	

Hintergrund

Die verfügbare prospektive sowie auch retrospektive Literatur berichtet überwiegend für metallkeramische Verbundbrückenrestaurationen (21, 23, 25-28, 31, 37). Einzelne Studien haben Gold-basierte Legierungen mit Kunststoffverblendung angegeben (21, 30). Weiterhin kamen Titan-Gerüste mit Kunststoff-Verblendung oder mit Keramik-Verblendung (30, 31) zur Verwendung. Die anderen Publikationen geben keine konkrete Legierung an und verbleiben bei der Begrifflichkeit „metallkeramisch“ (23, 25, 26, 28, 37). Es ist aufgrund von gedruckten Fotos in den Publikationen nur anzunehmen, dass es sich hierbei überwiegend um Legierungen auf Cobalt-Chrom-Basis handelt.

Der Einsatz vollkeramischer Verbundbrückenkonstruktionen wird in einer prospektiven 3-Jahres-Studie berichtet (20) sowie in einer retrospektiven Untersuchung (38). Beide Studien berichten für einen kürzeren Nachbeobachtungszeitraum Überlebenswahrscheinlichkeiten von 95,5%-100% (20) sowie 93,5% nach 40 Monaten (38). Aufgrund der geringen Datenlage zu vollkeramischen Restauration ist auf die verfügbaren Kurzzeitergebnisse hinzuweisen und Forschungsbedarf zu konstatieren.

9 Überlebenszeiten

9.1 Überlebenszeiten nach bis zu 5 Jahren

Die Überlebenszeiten nach 5 und 10 Jahren werden im Abschnitt „Kieferregion und Anzahl der einbezogenen Zähne und Implantate“ berichtet.

Im Verlauf der letzten 10 Jahre berichteten Meta-Analysen verschiedene Überlebenszeiten für Verbundbrücken. *Lang et al.* berechneten eine Überlebensrate von 94,1% nach 5 Jahren und 77,8% nach 10 Jahren (39). Eine systematische Übersichtsarbeit und Meta-Analyse von 2007 berichtet für einen Zeitraum der Nachbeobachtung von mindestens 72 Monaten eine Überlebensrate von 89,2% (40). Eine weitere systematische Übersichtsarbeit mit Meta-Analyse berichtete für eine Nachbeobachtungszeit von mindestens 5 Jahren eine Überlebensrate für Verbundbrücken von 91,27% (41). *Tsaousoglou et al.* veröffentlichten 2017 eine Meta-Analyse bezogen auf einen Nachbeobachtungszeitraum von 18 – 120 Monaten und gaben eine Überlebensrate von 85 - 100% an (42).

Eine aktuelle Meta-Analyse unter Einbeziehung prospektiver Studien berichtet Überlebensraten für Verbundbrücken von 90,8% nach 5 Jahren sowie 82,5% nach 10 Jahren (Quelle: systematisches Review der Erarbeitungsgruppe im Rahmen der LL-Erstellung).

Die unterschiedlichen Ergebnisse der aufgeführten Meta-Analysen sind mit unterschiedlichen Einschlusskriterien im Rahmen der Literaturauswahl zu begründen.

10 Komplikationen

Die Komplikationen von Verbundbrückenrestaurationen werden in der Literatur üblicherweise in biologische und technische Komplikationen eingeteilt.

Im Rahmen einer 3-Jahres-Beobachtungsstudie wurde für 27 Verbundbrücken 1 Sekundärkaries sowie eine Verblendfraktur berichtet (20).

In der Kohorte von jeweils 40 rigide und nicht-rigide konstruierten Verbundbrücken wurden Komplikationen als biologische und technische Komplikationen beschrieben (19). Alle fünf zahnbezogenen Misserfolge traten bei endodontisch behandelten Zähnen auf, die eine Fraktur aufwiesen. Zwei Zähne (rigide Verbundbrücken) bei einem Patienten wurden nach 3,25 und 3,5 Jahren entfernt. In der nicht-rigiden Gruppe wurde 1 Zahn nach 3,5 Jahren extrahiert und 2 Zähne in einem Patienten wurden zwischen 3,5-4 Jahre nach der Operation. In der rigiden Gruppe versagte ein Implantat im dritten Jahr der Nachuntersuchung aufgrund des Verlusts der Osseointegration ohne Entzündung, was zu einer Implantatentfernung führte, und ein Implantat zeigte einen krestalen Knochenverlust von mehr als 2 mm. In der nicht-rigiden Gruppe zeigten 2 Implantate einen krestalen Knochenverlust von mehr als 2 mm. Die Intrusion von Zähnen von mindestens 0,5 mm trat bei 66% der nicht-rigiden Verbundbrücken und bei 44% der rigide gestalteten Verbundbrücken auf. Prothetische Komplikationen wurden mit 18 Abutmentfrakturen (13 nicht-rigide, 5 rigide, 9 Patienten) im Bereich der Laserschweißnaht des Omniloc Abutments beobachtet.

Die 10-Jahres-Nachuntersuchung von *Brägger et al.* (2005) mit 22 rigide konstruierten Verbundbrücken evaluierte biologische und technische Komplikationen (26). Eine biologische Komplikation aufgrund von Implantatverlust (4,5%) wurde beobachtet, was den Verlust einer Verbundbrücke bedeutete. Technische Komplikationen traten in Form von Retentionsverlust auf und führten bei vier Patienten zu einem biologischen Versagen (Karies) an vier Pfeilerzähnen (16,7%). Zwei zusätzliche Verbundbrücken mussten wegen technischer Komplikationen neu gefertigt werden. Insgesamt wurden 7 von 22 Verbundbrücken mit vollständigem Versagen gewertet. Darüber hinaus zeigten vier Verbundbrücken technische Komplikationen, ohne dass eine Neuanfertigung erforderlich wurde. Insgesamt 11 von 22 Verbundbrücken waren frei von Komplikationen.

In der Kohorte einer weiteren 10-Jahres-Beobachtungsstudie zu 23 Verbundbrücken wurden als technische Komplikationen 2 Frakturen der horizontalen Goldschraube und eine verlorene Goldschraube beobachtet (21, 22). In drei Fällen wurde die Lockerung der horizontalen Goldschraube beobachtet. In diesen Fällen konnte die Schraube festgezogen werden.

Tabelle 6: Übersicht zu beobachtender Komplikationen im Rahmen prospektiver Studien.

Autor (Jahr)	Mittlere Nach-beobachtungs-zeit [Jahre]	Verbund-brücken [n]	Verbund-brücken-Verluste [n]	Biologische Komplikationen				Technische Komplikationen			
				*Minor**	*[n]*	*Major***	*[n]*	*Minor**	*[n]*	*Major***	*[n]*
Beuer et al. (2016)	3	27	0					Fraktur Verblendkeramik	1		
Brägger et al. (2005)	10	22	7	Periimplantitis (behandelt)	3	1 Implantverlust (nicht spezifiziert)	1	technische Komplikationen (Neuanfertigung nicht notwendig)	4	Retentionsverlust mit Neuanfertigung der Brückenkonstruktion	2
						Sekundärkaries	4				
Block et al. (2002)	5	80	6	Periimplantärer Knochenabbau >2mm	3	Verlust Osseointegration ohne Entzündung	1	Abutmentfraktur (13 nicht-rigide, 5 rigide Verbundbrücken)	18		
				Intrusion >0.5mm (8 nicht-rigide, 4 rigide Verbundbrücke)	12	Zahnfraktur (2x rigide, 3x nicht-rigide Verbundbrücke)	5				
Brägger et al. (2001)	5	18	1	Biologische Komplikation (nicht weiter spezifiziert)	3	Implantat mit Knochendefekt, gefolgt von Implantatfraktur	1			Implantatfraktur	1

Gunne et al. (1999)[a]	10	23	3	Karies mit endodontischen Komplikationen	1	gepoolt berichtet mit implantat-getragenen Brücken
				Implantatverlust (nicht spezifiziert)	2	
Olsson et al. (1995)	5	23	2	Implantatverlust (nicht spezifiziert)	2	gepoolt berichtet mit implantat-getragenen Brücken
Gunne et al. (1992)	3	23	2	Implantatverlust (nicht spezifiziert)	2	gepoolt berichtet mit implantat-getragenen Brücken
Steflik et al. (1995)	10	15	3	Implantatverlust (Entzündung, erhöhte Mobilität)	1	
				Implantatverlust (nicht spezifiziert)	3	
Koth et al. (1988)	5	15	1	Implantatverlust (Entzündung, erhöhte Mobilität)	1	

11 Spezifische Vorteile von Verbundbrücken gegenüber implantatgetragenen Brücken

Es konnte gezeigt werden, dass der taktile Schwellenwert bei Implantaten etwa achtmal höher ist, als bei natürlichen Zähnen (43). Natürliche Zähne zeigen eine im Vergleich zu Implantaten signifikant geringere taktile Wahrnehmungsgrenze sowie signifikant geringere Schwelle, die Dicke eines Kauguts zu unterscheiden (44). Die taktile Sensitivität bleibt bei der Verbundbrücke unter Einbeziehung eines natürlichen Pfeilers erhalten. So konnte gezeigt werden, dass die maximale Kaukraft bei Verbundbrücken nicht höher liegt als bei natürlichen Zähnen (45). Bezüglich der Kau-Koordination, führt das Fehlen der parodontalen Mechanorezeptoren zu einem verzögerten und unpräziseren Bewegungsmuster, was am Beispiel des Zerteilens von Schokoladendragees gezeigt werden konnte (46). Der Vorteil der erhaltenen taktilen Sensitivität bei Verbundbrücken ist bisher noch nicht hinreichend mit klinischen Beobachtungen wie z.B. weniger auftretenden Verblendfrakturen korreliert worden.

In kompromittierten allgemeinanamnestischen und intraoralen bzw. ossären Situationen können Verbundbrücken im entsprechenden Fall die Möglichkeit bieten, Augmentationen zu vermeiden und gleichzeitig festsitzenden Zahnersatz zu etablieren.

12 Forschungsbedarf

Für die folgenden Inhalte ist ein Forschungsbedarf zu benennen:

- Verbundbrücken aus vollkeramischen Restaurationen
- Analyse von Komplikationen mit Bezug auf die vorhandene taktile Sensitivität
- Einbeziehung endodontisch behandelter Zähne unter Betrachtung der vorhandenen Zahnhartsubstanz, endodontischer Aufbaustifte sowie chirurgischer endodontischer Eingriffe (Wurzelspitzenresektion, Extrusion)
- Verbundbrücken im Frontzahnbereich
- Patientenbezogene Outcome-Parameter im Vergleich zu anderen Therapieoptionen (z.B. mundgesundheitsbezogene Lebensqualität, Kaueffektivität).

13 Literatur

1. Jordan R. Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V) - Kurzfassung. Institut der Deutschen Zahnärzte im Auftrag von Bundeszahnärztekammer und Kassenzahnärztlicher Vereinigung 2016.

2. Augthun M, Mundt T. Implantatprothetische Konzepte zur Ergänzung der verkürzten Zahnreihe. DZZ. 2008;63(01).

3. Heydecke G, Seedorf H, Kern M, Edelhoff D, Yildirim M. Festsitzender Zahnersatz für zahnbegrenzte Lücken. Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. 2012.

4. Richter E-J, Weigl P, Gomez-Roman G. Empfehlungen der DGI: Verbundbrücken. Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich eV. 2012.

5. Richter E-J. Implantologie in der Zahnheilkunde. DZZ. 2005;60(8):915-6.

6. EDI B. Kölner ABC-Risiko-Score für die Implantatbehandlung. 7. Europäische Konsensuskonferenz des BDIZ EDI

Bundesverband der implantologisch tätigen Zahnärzte in Europa. 2012.

7. Grötz KA, Walter C, Al-Nawas B, Haßfeld S, Sader R, Ullner M. Zahnimplantate bei Knochenantiresorptiva (inkl. Bisphosphonate). S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Implantologie und Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. 2016.

8. Wiltfang J, Naujokat H, Bormann K-H, Jakobs W, Wiegner J-U. Zahnimplantate bei Diabetes mellitus. S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Implantologie und Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. 2016.

9. Naumann M, Heydecke G, Joda T. Prothetische Rehabilitation im parodontal geschädigten (aber sanierten) Gebiss. Wissenschaftliche Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde (DGZPW) 2010.

10. McGuire MK, Nunn ME. Prognosis versus actual outcome. III. The effectiveness of clinical parameters in accurately predicting tooth survival. Journal of periodontology. 1996;67(7):666-74.

11. Abt E, Carr AB, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: partially absent dentition. Cochrane Database Syst Rev. 2012(2):CD003814.

12. Bergman B. Periodontal reactions related to removable partial dentures: a literature review. The Journal of prosthetic dentistry. 1987;58(4):454-8.

13. Preshaw PM, Walls AW, Jakubovics NS, Moynihan PJ, Jepson NJ, Loewy Z. Association of removable partial denture use with oral and systemic health. Journal of dentistry. 2011;39(11):711-9.

14. John MT, Slade GD, Szentpetery A, Setz JM. Oral health-related quality of life in patients treated with fixed, removable, and complete dentures 1 month and 6 to 12 months after treatment. The International journal of prosthodontics. 2004;17(5):503-11.

15. Türp JC, Spassov A, Antes G. Überdiagnostik und Übertherapie. Deutsche Zahnärztliche Zeitung. 2013;68(7):54-7.

16. Edelhoff D HD, Kern M , Weigl P. Aufbau endodontisch behandelter Zähne. Dtsch Zahnärztl Z. 2003;58:199-201.

17. Fokkinga WA, Kreulen CM, Bronkhorst EM, Creugers NH. Up to 17-year controlled clinical study on post-and-cores and covering crowns. Journal of dentistry. 2007;35(10):778-86.

18. Naumann M, Schmitter M, Frankenberger R, Krastl G. "Ferrule Comes First. Post Is Second!" Fake News and Alternative Facts? A Systematic Review. Journal of endodontics. 2018;44(2):212-9.

19. Block MS, Lirette D, Gardiner D, Li L, Finger IM, Hochstedler J, et al. Prospective evaluation of implants connected to teeth. Int J Oral Maxillofac Implants. 2002;17(4):473-87.

20. Beuer F, Sachs C, Groesser J, Gueth JF, Stimmelmayr M. Tooth-implant-supported posterior fixed dental prostheses with zirconia frameworks: 3-year clinical result. Clinical oral investigations. 2016;20(5):1079-86.

21. Gunne J, Astrand P, Lindh T, Borg K, Olsson M. Tooth-implant and implant supported fixed partial dentures: a 10-year report. The International journal of prosthodontics. 1999;12(3):216-21.

22. Olsson 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. Clinical oral implants research. 1995;6(2):114-21.

23. Steflik DE, Koth DL, Robinson FG, McKinney RV, Davis BC, Morris CF, et al. Prospective investigation of the single-crystal sapphire endosteal dental implant in humans: ten-year results. J Oral Implantol. 1995;21(1):8-18.

24. Koth DL, McKinney RV, Steflik DE, Davis QB. Clinical and statistical analyses of human clinical trials with the single crystal aluminum oxide endosteal dental implant: five-year results. The Journal of prosthetic dentistry. 1988;60(2):226-34.

25. Bragger U, Aeschlimann S, Burgin W, Hammerle CH, Lang NP. Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function. Clinical oral implants research. 2001;12(1):26-34.

26. Bragger U, Karoussis I, Persson R, Pjetursson B, Salvi G, Lang N. Technical and biological complications/failures with single crowns and fixed partial dentures on implants: a 10-year prospective cohort study. Clinical oral implants research. 2005;16(3):326-34.

27. Nickenig HJ, Spiekermann H, Wichmann M, Andreas SK, Eitner S. Survival and complication rates of combined tooth-implant-supported fixed and removable partial dentures. The International journal of prosthodontics. 2008;21(2):131-7.

28. Nickenig HJ, Schafer C, Spiekermann H. Survival and complication rates of combined tooth-implant-supported fixed partial dentures. Clinical oral implants research. 2006;17(5):506-11.

29. Naert I, 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. Clinical oral implants research. 2002;13(4):381-9.

30. Kindberg H, Gunne J, Kronstrom M. Tooth- and implant-supported prostheses: a retrospective clinical follow-up up to 8 years. The International journal of prosthodontics. 2001;14(6):575-81.

31. Mundt T, Heinemann F, Schwahn C, Biffar R. Retrievable, tooth-implant-supported, complete-arch fixed restorations in the maxilla: a 6-year retrospective study. Biomedizinische Technik Biomedical engineering. 2012;57(1):39-43.

32. Pjetursson BE, Bragger U, Lang NP, Zwahlen M. Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (SCs). Clinical oral implants research. 2007;18 Suppl 3:97-113.

33. Lindh T, Dahlgren S, Gunnarsson K, Josefsson T, Nilson H, Wilhelmsson P, et al. Tooth-implant supported fixed prostheses: a retrospective multicenter study. The International journal of prosthodontics. 2001;14(4):321-8.

34. Naert IE, Duyck JA, Hosny MM, Quirynen M, van Steenberghe D. Freestanding and tooth-implant connected prostheses in the treatment of partially edentulous patients Part II: An up to 15-years radiographic evaluation. Clinical oral implants research. 2001;12(3):245-51.

35. Staubli N, Walter C, Schmidt JC, Weiger R, Zitzmann NU. Excess cement and the risk of peri-implant disease - a systematic review. Clinical oral implants research. 2017;28(10):1278-90.

36. Gomez-Polo M, Ortega R, Gomez-Polo C, Celemin A, Del Rio Highsmith J. Factors Affecting the Decision to Use Cemented or Screw-Retained Fixed Implant-Supported Prostheses: A Critical Review. The International journal of prosthodontics. 2018;31(1):43-54.

37. Akca K, Cehreli MC. Two-year prospective follow-up of implant/tooth-supported versus freestanding implant-supported fixed partial dentures. Int J Periodontics Restorative Dent. 2008;28(6):593-9.

38. Mundt T, Heinemann F, Schankath C, Schwahn C, Biffar R. Retrospective and clinical evaluation of retrievable, tooth-implant supported zirconia-ceramic restorations. Acta odontologica Scandinavica. 2013;71(5):1326-34.

39. Lang NP, Pjetursson BE, Tan K, Bragger 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. Clinical oral implants research. 2004;15(6):643-53.

40. Weber HP, Sukotjo C. Does the type of implant prosthesis affect outcomes in the partially edentulous patient? Int J Oral Maxillofac Implants. 2007;22 Suppl:140-72.

41. Muddugangadhar BC, Amarnath GS, Sonika R, Chheda PS, Garg A. Meta-analysis of Failure and Survival Rate of Implant-supported Single Crowns, Fixed Partial Denture, and Implant Tooth-supported Prostheses. J Int Oral Health. 2015;7(9):11-7.

42. Tsaousoglou P, Michalakis K, Kang K, Weber HP, Sculean A. The effect of rigid and non-rigid connections between implants and teeth on biological and technical complications: a systematic review and a meta-analysis. Clinical oral implants research. 2017;28(7):849-63.

43. Hammerle CH, Wagner D, Bragger U, Lussi A, Karayiannis A, Joss A, et al. Threshold of tactile sensitivity perceived with dental endosseous implants and natural teeth. Clinical oral implants research. 1995;6(2):83-90.

44. Higaki N, Goto T, Ishida Y, Watanabe M, Tomotake Y, Ichikawa T. Do sensation differences exist between dental implants and natural teeth?: a meta-analysis. Clinical oral implants research. 2014;25(11):1307-10.

45. Garrett NR, Hasse AL, Kapur KK. Comparisons of tactile thresholds between implant-supported fixed partial dentures and removable partial dentures. The International journal of prosthodontics. 1992;5(6):515-22.

46. Svensson KG, Grigoriadis J, Trulsson M. Alterations in intraoral manipulation and splitting of food by subjects with tooth- or implant-supported fixed prostheses. Clin Oral Implants Res. 2013;24(5):549-55.

ANHANG I:Evidenztabelle

Abkürzungen: VB (Verbundbrücke), IB (implantatgetragene Brücke), ZB (zahngetragene Brücke), iEK (implantatgetragene Einzelkrone)

Erstautor / Jahr / Studientyp	Anzahl Patienten/ Charakteristika	Drop Outs (N)	Intervention/ Beobachtungsprozedere	Vergleichs-intervention	Outcomes	Ergebnisse	Evi-denz-niveau (SIGN)	Bemerkungen
Beuer et al. / 2016 / prospektive Interventions-studie mit Kontrolle	44 Patienten (25 weiblich, 19 männlich); Patientenmerkmale: Nichtraucher, keine okklusalen Parafunktionen, keine Craniomandibuläre Dysfunktion (RDC/TMD); Merkmal Pfeilerzahn: parodontal gesund, vital oder wurzelkanalbehandelt, klinische Krone >5mm hoch; Plaque-Index, Blutungsindex <10%, Gegenbezahnung natürliche Dentition ohne oder mit festsitzendem Zahnersatz; Merkmal von Patienten mit implantatgetragener Versorgung: 2 fehlende Seitenzähne, Kochenangebot für Impl d=3.8mm, L=11mm im	0	27 VB: 3-gliedrig, Implantatsystem: Screwline Promote, d=3,8/ 4,3/ 5,0 mm Camlog Biotechnologies, wenn notwendig simultaner Sinuslift mit Eigenknochen und bovinem Hydroxylapatit, Freilegung nach 3 Monaten/6 Monaten (bei Sinuslift) Zirkonoxidkeramik-abutment + Titanklebebasis, verklebt; Brückengerüst: Zirkonoxid; Verblendung geschichtet; Brücken zementiert (Glasionomerzement) _____	22 zahngetragene Brücken, 3-gliedrig, Brücken-gerüst Zirkonoxid , Verblendung geschichtet;	1. Überlebens-wahrscheinlich-keit gesamt 2. Überlebens-wahrscheinlich-keit für technische + biologische Komplikationen 3. Röntgenolo-gischer Knochenabbau an Implantaten nach 36 Monaten	Überlebenswahrscheinlich-keit gesamt: 93,9% Überlebenswahrscheinlich-keit für technische Komplikationen: 96,3% VB (1x Verblendfraktur), 95,5% ZB (1x Verblendfraktur), Überlebenswahrscheinlich-keit für biologische Komplikationen: 100,0% VB; 95,5% ZB(1x Sekundärkaries)	2+	Evidenz für gleichwertige Überlebenswahr-scheinlichkeiten 3-gliedriger VB aus verblendeter Zirkonoxidkeramik wie ZB <u>Limitation:</u> kurzer Beobachtungs-zeitraum (3 Jahre); Keine Angaben zu Rekrutierungs-prozedere

	Unterkiefer, guter gesundheitlicher Zustand		3-Jahres-Nachuntersuchung: 1x/Jahr nach Eingliederung, Dokumentation biologischer+ technischer Komplikationen + digitale Fotografie nach 36 Monaten Röntgenkontrollbild					
Brägger et al. / 2005 / Prospektive Interventionsstudie	89 Patienten (38,2%m), mittleres Alter bei Implantation: 49,3 Jahre; teilbezahnt;	Angabe nicht möglich	21 Pat. 22 VB (22Impl., 24 Zähne), Implantatsystem: 179 Implantate, ITI Bonefit®, Straumann, Gerüstgestaltung für Brücken (IB, VB) rigide, keine Geschiebeelemente, keine Teleskopkäppchen, IB und VB unterschiedl. Anzahl Brückenglieder (3-10) _____ 10-Jahres-Nachuntersuchung: klinische und radiograph. Untersuchung; einfache techn. Komplikationen während	VB vs iEK vs IB (48 Patienten mit 69 iEK 29 Patienten mit 33 IB)	Implantatverlust, Zahnverlust; Technische Komplikationen; biologische Komplikationen;	Nachbeob. 8-12 Jahre (mittlere Nachbeob.zeit 10 Jahre); **VB-Verlust:** 7 (31,8%): 1x Impl.verlust (biolog.Kompl) einhergehend mit 1x VB-Verlust (4,5%), 4x techn.Kompl Retentionsverlust einhergeh. mit späterer biolog.Komplik Karies, 2x techn.Kompl. mit Neuanfert.; **VB-techn Komplikationen**: 4x techn.Kompl. ohne Erneuerungsbedarf; = 11/22 VB ohne Komplik. **iEK-Verlust:** 7x (10%):	2+	Im Verlauf von 10 Jahren mehr biologische und technische Komplikationen bei VB als bei iEK oder IB; Limitation: Rekrutierungs-prozedere nicht beschrieben

			Recallsitzung behoben (z.B. Schraubenlockerung); —			5x biolog.Kompl., 2x techn.Kompl., **IB-Verlust:** 2 (6,1%): 1x Impl.verlust führte zu 1x Verlust IB, 1x techn.Kompl.Brücke mit Rezementierung, 10x (31%)techn.Komplik ohne Gesamtversagen),; sig. weniger biolog. Versager bei IB vs.VB; VB sig. mehr techn.Misserfolge als EKi und IB;		
Block et al. / 2002 / prospektive Interventions-studie	40 Patienten (10m); Einschlusskriterien: Alter mind. 20, max.65 Jahre; Bereitschaft für Nachuntersuchung 2x/Jahr für 5 Jahre; kein Diabetes, Osteoporose, Immunsupprimierung oder schwere Allgemeinerkrankung; fehlende Prämolaren und Molaren UK bilateral, erste Prämolaren erhalten und 2mm attached keratinisierte Gingiva, sonst intakte Dentition; Oberkiefer Totalprothese; keine Parodontitis; Kronen-Wurzel-Verh. Pfeilerzahn 1:2;	7	Intraindividueller Vergleich: Beidseits UK 3-gliedrige VB rigide oder nicht-rigide; Randomisierung (UK Seite); Implantatsystem: Omniloc Implant (HA beschichtet); 10mm Länge, d 3,25 oder 4,0mm; Abnehmbarkeit für Nachuntersuchungen ; **rigide VB:** temporäre Befestigung mit Teleskopkrone (permanent zementiert) auf	2 Gruppen VB rigide vs. nicht-rigide	**primärer Endpunkt:** Knochenabbau an Implantaten und Zähnen; **sekundäre Outcomes:** Mobilität (Impl. Zähne), Sondierungstiefen, PI, attached Gingiva, vertikales Knochenlevel, Mobilität, prothet. Komplikationen; Intrusion; Zufriedenheit	1x Impl.verlust (Verlust osseointegration, bei 1 rigiden VB, 3. Jahr); 2 x Zahnfraktur rigide VB; 3 x Zahnfraktur nicht-rigide VB; **VB Verlust gesamt** (Restauration nicht in situ): 3 rigide VB + 3 nicht-rigide VB = 6 VB nach 5 Jahren Biologische Komplikationen: Knochenabbau >2mm: 2 Impl. rigide VB, inkl. dem o.g. entfernten Impl., 2 Impl. nicht-rigide VB; (Periimplantitistherapie); alle 5 Frakturen ebi endodontisch behandelten Zähnen	2++	Indirekte Evidenz für gleiche Überlebensraten rigider und nicht-rigider VB bis 5 Jahre; mehr Intrusionen des Pfeilerzahnes bei nicht-rigiden Verbindungen; Limitation: Randomisierung angegeben, keine Information zu Randomisierungs-prozedere

	Knochenangebot für Implantatlänge 10mm gegeben, mind. 6mm Breite ds Alveolarknochens;		Pfeilerzahn, Verschraubung auf Implantatabutment; **nicht-rigide VB:** Brücke auf Zahn def.zem., Verschraubung auf Impl. abutment; Beyeler intrakoronales Geschiebe: Matrize in künstl. Zahnkrone, Patrize in Verbinder; Okklusalflächen aller Brücken metallisch; 5-Jahres-Nachuntersuchung alle 6 Monate			<u>Prothetische Komplikationen:</u> Abutmentfrakturen: 13x nicht-rigide VB, 5x rigide VB, Bereich Laserschweißnaht; Intrusion: (messbar ab 0,5mm): 66% nicht-rigide VB, 44% rigide VB; 8x >0,5mm nicht-rigide VB, 4x >0,5mm rigide VB		
Brägger et al. / 2001 / prospektive Interventions-studie	85 Patienten (32m, 55,7Jahre); teilbezahnt; keine weiteren Angaben	k.A.	15 Pat. 18 VB (19 Impl, 18 Zähne) 33 Pat. 40 IB (84 Impl.), 40 Pat. 58 ZB (124 Zähne); Impl.system ITI, Straumann, Schweiz; Anzahl Brückenglieder: Median 3 (2-14); verschraubte und zementierte Brücken; _____	Vergleich VB vs IB vs ZB (33 Pat. 40 IB (84 Impl.), 40 Pat. 58 ZB (124 Zähne))	Implantatverlust, Zahnverlust; technische Komplikationen biologische Komplikationen**;**	<u>Verlust ("complete failure"):</u> **VB**:1x Impl.fraktur; IB: 1x Impl.fraktur, ZB: 1xVertikalfraktur, 1x Parodontitis selbe Restauration Klinische Parameter: sign. unterschiedl PI Zahn(0,67) vs Impl (0,24); <u>Biolog.Komplikationen:</u> Implantate: 10xPeri-Implantitis(=9,6%); Zähne (gepoolt ZB+VB): 6xParodontitis, 4x Sekundärkaries, 7x	2+	Evidenz für gleichwertige Überlebensraten VB vs IB vs ZB; indirekte Evidenz für mehr Verblendfrakturen bei IB+VB gegenüber ZB <u>Limitation:</u> Keine Angaben zum Rekrutierungs-prozedere; keine

			5-Jahres-Nachuntersuchung: nach 4 oder 5 J: PI, modifiz.PI (Impl), GI, Sondierungstiefe, BOP,			endodontisch (=11,8%); *Gruppe VB:* 3 VB mit biolog. Komplik. Gruppe IB: 6 IB mit biolog.Komplik., Gruppe ZB: 13 ZB mit biolog.Komplik.(nicht signifikant) Technische Komplikationen: an Implantaten (n=103, gepoolt): 3xRetentionsverlust, 11x Chipping, 7x Schraubenlockerung (ges. 21, 20.4%); an Zähnen(n=142): 1x Retentionsverlust, 8x Chipping (ges 9, 6,3%); Techn. Versagen assoziiert mit Pat. mit Bruxismus		Angaben zu drop-outs
Gunne et al. / 1999 / prospektive Interventionsstudie	23 Patienten, mittleres Alter 58 Jahre, UK Kennedy Klasse I, Oberkiefer Totale Prothese, parodontal gesund, keine Vorgabe für Ausmaß der Alveolarknochen-Athrophie; Ausschlusskritrium: endständiger Zahn III. und/oder IV. Quadrant endodontisch behandelt	3	je Patient 1 IB + 1VB = 23 IB+23VB; Randomisierung der Zuordnung der Unterkieferseite, in 4 Fällen keine Randomisierung; Implantatsystem: 89 Impl., Brånemark, Implantatlänge 7, 10 , 13mm; je UK - Quadrant 2 Impl, auf einer Seite "schlafendes	2 Gruppen: Vergleich VB vs IB	Stabilität Suprakonstruktion, Stabilität Implantate, Zahnlockerung, BOP, Sensibilitäts-kontrolle regio N. mentalis, radiologisches krestales Knochenniveau	5-Jahres-Follow Up: Verlust 2 VB, 5 IB (aufgrund Impl.verlust), 10-Jahres-Nachuntersuchung: 1 Zahnverlust (Karies+Endodont.), Brückenstabilität 85% VB, 80% bei IB; radiologischer Knochenabbau der Implantate bei VB geringer als bei IB (MW [mm] IB/VB 0,7/0,5 und 0,6/0,5 mesial	2+	indirekte Evidenz dass Überlebensrate VB gleichwertig IB Limitation: Keine Angaben zu Rekrutierungs-prozedere; Randomisierung angegeben, keine Angaben zu Randomisierungsprozedere

			Implantat"; Standard-Abutments auf 69 Impl., einbezogene Pfeilerzähne: 44, 43, 42; 3- oder 4-gliedrige VB; 2-teiliges VB-Gerüst (Goldleg.), VB T-Geschiebe (McCollum, Cendres et Métaux) = verschraubte rigide Verbindung, horizontal schließende Gold-Schraube; Implantatkronen verschraubt, Krone auf Zahn befestigt mit Zinkoxidphosphatzement; _____ 10-Jahres-Nachuntersuchung			und distal) statist. signifikant;		
Olsson et al. / 1995 / prospektive Interventionsstudie	Siehe Gunne et al. 1999	1	Siehe Gunne et al. 1999 _____ 5-Jahres-Nachuntersuchung	Siehe Gunne et al. 1999	Implantat-überleben, Brückenstabilität (="Abwesenheit von Lockerung); Zahnmobilität, marginales	**Verlust 2 VB**, **5 IB** (aufgrund Impl.verlust), (Verlust 1 Impl. nicht osseointegriert, 4 Impl. innerhalb erster 6 Monate, +3 Impl innerhalb 18 Monaten verloren) "Brückenstabilität" Verlust	2+	Limitation: Keine Angaben zu Rekrutierungs-prozedere; Randomisierung angegeben, keine Angaben zu

selbe Kohorte wie Gunne et al. 1999;			Nachuntersuchung nach Insertion Suprakonstruktion nach 6 Monaten, 1, 2, 3, 5 Jahren		Knochenniveau, Plaque- und Gingiva-Index, technische Komplikationen	4 IB (Stabilität 83%) und 2 VB (Stabilität 91%); Zahnbeweglichkeit 21 Zähne physiologisch, 2 Zähne L I; Knochenverlust 0,1-0,3mm, nicht sign. technische Komplikationen *gepoolt für VB+IB*: 1x Fraktur Gold-Schraube, 1x Zerstörung Gold-Schraube bei Entf. zur Kontrolle, 1xVerlust Goldschraube, 1x Verblendfraktur, 1x Erneuerung Komposit-Füllung		Randomisierungsprozedere
Gunne et al. / 1992 / prospektive Interventions-studie Kohorte wie Gunne et al. 1999;	Siehe Gunne et al. 1999	0	Siehe Gunne et al. 1999 3-Jahres-Nachuntersuchung Untersuchung nach Insertion Suprakonstruktion nach 6 Monaten, 1, 2, 3 Jahren	Siehe Gunne et al. 1999	Siehe Olsson et al. 1995	Implantatebene: Implantat Überlebensrate 88,4%; Misserfolg bei 8 Impl.: 1x nicht osseointegriert, 4x Impl.verlust innerh. erster 6 Monate verloren (2IB, 2 VB), zzgl. 3x Impl.verlust innerhalb 18 Monaten verloren (3 IB); Brückenrestaurationen: Misserfolg 4 IB und 2VB; 40 (87%) der Brücken in Funktion: ("Brückenstabilität" 82,6% IB, 91,3% VB); Lockerungsgrad aller Impl.0,	2+	Limitation: Keine Angaben zu Rekrutierungs-prozedere; Randomisierung angegeben, keine Angaben zu Randomisierungsprozedere

						1 Zahn gelockert; <u>mittlerer marginaler Knochenabbau an Impl</u>. (IB+VB) 1. Jahr 0,46mm, 2. Jahr 0,56mm; Knochenabbau signifikant geringer im 2. Jahr bei Impl in VB verglichen mit Impl. bei IB; 5 x (3 Patienten) Fraktur Verblendmaterial; 1x Lockerung der Goldschraube, 1x Verlust Goldschraube; 1xBrückenlockerung aufgrund Verlust der Abutmentschrauben (IB)		
Steflik et al. / (1995) / prospektive Interventionsstudie	18 Patienten (<60 Jahre); Einschlusskriterien: anamnest. geeignet für Implantattherapie, adäquate Qualität+Quantität des Knochenbereichs; adäquater parodontaler Status des Pfeilerzahnes; natürliche Gegenbezahnung "präferiert";	1	15 Patienten mit 23 Impl. erhielten VBs (baseline) <u>Brückenkonstruktion:</u> rigide, Gerüst Metall-Legierung, "definitiv" zementiert; <u>Implantatsystem</u>: Aluminiumoxidimplantat (Kyocera International, Calif., US) _____ 10-Jahres-Nachuntersuchung	Kontrolle: nächstmöglicher natürlicher benachbarter Zahn	Gingiva-Blutungsindex; Mobilität, Plaqueindex, Sulkusfluid-Volumen; (gemessen an Implantat Pfeilerzahn, Kontrolle)	1x Impl.Verlust nach 7 Monaten (Entzündung, Lockerung) = 1x VB-Verlust; 1x Impl.Verlust nach 7 Jahren (bei HZA, keine Gründe bekannt) = 1x VB-Verlust; 2x Impl.Verlust (= VB-Verlust) nach 9 und 10 Jahren bei 1 Pat. = insgesamt **Verlust 3 VB,** 4 Implantate	2+	<u>Limitation:</u> Keine Angaben zu Rekrutierungs-prozedere; Verwendung eines zum damaligen Zeitpunkt neu zugelassenen Aluminiumoxid-implantats

			1x jährlich nach baseline bis zu 10 Jahren					
Koth et al. / (1988) / prospektive Interventionsstudie Kohorte wie Steflik et al. 1995	Siehe Steflik et al. 1995	1	Siehe Steflik et al. 1995 5-Jahres-Nachuntersuchung			1x Impl.Verlust (Entzündung, Lockerung) = 1x VB-Verlust nach 7 Monaten	2+	Limitation: Keine Angaben zu Rekrutierungs-prozedere; Verwendung eines zum damaligen Zeitpunkt neu zugelassenen Aluminiumoxid-implantats

Erstveröffentlichung: Februar 2020

Nächste Überprüfung geplant: Juni 2024

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online