

S3-Leitlinie (Leitlinienreport)

Vollkeramische festsitzende implantatgetragene Restaurationen

AWMF-Registernummer: 083-053

Stand: 1. September 2024

Gültig bis: 31. August 2029

Federführende Fachgesellschaften:

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

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

Beteiligung weiterer AWMF-Fachgesellschaften:

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie e. V. (DGMKG)

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie e. V. (DG PARO)

Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e. V. (DGPRO)

Beteiligung weiterer Fachgesellschaften/Organisationen:

Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin e.V. (DGÄZ)

Bundeszahnärztekammer (BZÄK)

Deutsche Gesellschaft für computergestützte Zahnheilkunde e.V. (DGCZ)

Berufsverband Deutscher Oralchirurgen (BDO)

Bundesverband der implantologisch tätigen Zahnärzte in Europa e.V. (BDIZ EDI)

Deutsche Gesellschaft für AlterszahnMedizin e.V. (DGAZ)

Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Implantologie e.V. (DGZI)

Arbeitsgemeinschaft für Oral- und Kieferchirurgie (AGOKI)

Deutsche Gesellschaft für Orale Implantologie e.V. (DGOI)

Freier Verband Deutscher Zahnärzte e.V. (FVDZ)

Deutsche Gesellschaft für Dentalhygieniker*innen e.V. (DGDH)

Verband Medizinischer Fachberufe e.V. (VMF)

Selbsthilfenetzwerk Kopf-Hals-Mund-Krebs e.V. (SHG Mundkrebs)

Deutsche Gesellschaft für Umwelt-ZahnMedizin (DEGUZ)

Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V. (AG Keramik)

Arbeitsgemeinschaft Dynamisches Digitales Modell (AGDDM)

Bundesverband Kehlkopf- und Kopf-Hals-Tumore e.V. (BKO)

Dachverband Osteologie e.V. (DVO)

publiziert bei:



Koordinator:

Prof. Dr. Stefan Wolfart

Federführende Autoren:

Dr. Lukas Waltenberger
Prof. Dr. Stefan Wolfart

Co-Autorin:

ZTM Oliver Beckmann
Dr. Shaza Bishti
Carsten Czerny
Dr. Christian Hammächer
Prof. Dr. Jan-Frederic Güth
Prof. Dr. Dr. Wolf-Dieter Müller
Prof. Dr. Dr. Michael Stiller
Dr. Jens Tartsch
PD Dr. Dietmar Weng

Methodik:

Prof. Dr. Ina Kopp (AWMF)
Dr. Cathleen Muche-Borowski (AWMF)
Frauke Schwier (AWMF)
Prof. Dr. Dr. Eik Schiegnitz (DGI, Leitlinienbeauftragter)
Dr. Birgit Marré (DGZMK, Leitlinienbeauftragte)

Jahr der Erstellung: 2024

Vorliegende Aktualisierung/Stand: 1. September 2024, Version 1.0

gültig bis: 31. August 2029

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.

1	Geltungsbereich und Zweck	3
1.1	Redaktioneller Hinweis	3
1.2	Begründung für die Auswahl des Leitlinienthemas	3
1.3	Zielorientierung der Leitlinie.....	3
1.4	Zielpopulation (z. B. Patienten, Bevölkerung)	3
1.5	Versorgungsbereich	3
1.6	Anwenderzielgruppe/Adressaten	3
2	Zusammensetzung der Leitliniengruppe	4
2.1	Federführende Fachgesellschaften.....	4
2.2	Beteiligung weiterer Fachgesellschaften/Organisationen.....	4
2.3	Patientenvertreter	9
2.4	Methodik.....	9
3	Genauigkeit der Leitlinienentwicklung – Recherche, Auswahl und Bewertung wissenschaftlicher Belege (Evidenzbasierung)	9
3.1	Fomulierung von Schlüsselfragen	9
3.2	Systematische Recherche	9
3.3	Auswahl der Evidenz	13
3.4	Kritische Bewertung der Evidenz	14
3.4.1	Summary of Findings-Tabellen nach GRADE	15
3.5	Evidenzzusammenfassung	22
3.6	Bewertung der Evidenz	33
4	Formulierung und Graduierung von Empfehlungen und strukturierte Konsensfindung.....	36
4.1	Strukturierte Konsensfindung: Verfahren und Durchführung	36
4.2	Berücksichtigung von Nutzen, Nebenwirkungen und Risiken	37
4.3	Formulierung der Empfehlungen und Vergabe von Evidenz und/oder Empfehlungsgraden	37
5	Finanzielle und redaktionelle Unabhängigkeit.....	38
5.1	Finanzierung der Leitlinie.....	38
5.2	Darlegung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten	38
6	Verabschiedung durch die Vorstände der beteiligten und herausgebenden Fachgesellschaften/Organisationen.....	38
7	Verwertungsrechte.....	38
8	Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren	38
9	Implementierung.....	39
10	Literaturverzeichnis.....	39

1 Geltungsbereich und Zweck

1.1 Redaktioneller Hinweis

Ausschließlich aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher, weiblicher und weiterer Sprachformen verzichtet. Dies impliziert keinesfalls eine Benachteiligung der jeweils anderen Geschlechter. Sämtliche Personenbezeichnungen in diesem Dokument sind als geschlechtsneutral zu verstehen.

1.2 Begründung für die Auswahl des Leitlinienthemas

Gründe für die Erstellung einer Leitlinie zu vollkeramischen festsitzenden implantatgetragenen Restaurationen sind die folgenden:

- Hohe Prävalenz stark zerstörter und fehlender Zähne mit der daraus resultierenden Notwendigkeit einer Therapie mit implantatgestützten Restaurationen
- Stetiger Wandel und Entwicklung im Bereich der keramischen Werkstoffe und der Restaurationsformen innerhalb der Zahnheilkunde.
- Die Schaffung therapeutischer Sicherheit bei der Anwendung vollkeramischer festsitzender implantatgetragener Restaurationen und die Reduzierung von Komplikationen.

1.3 Zielorientierung der Leitlinie

Ziel dieser Leitlinie ist es, den Anwenderzielgruppen anhand systematisch erfasster und bewerteter Evidenz Entscheidungshilfen für die vollkeramische festsitzende Rehabilitation von Ästhetik und Kaufunktion auf dentalen Implantaten zu geben. Dabei ist es das Ziel der Leitlinie dem steten Wandel im Bereich der Fertigungstechnologien und keramischen Werkstoffe Rechnung zu tragen. Übergeordnetes Ziel ist somit die Schaffung therapeutischer Sicherheit und die Reduktion von Komplikationen durch evidenzbasierte Empfehlungen.

1.4 Zielpopulation (z. B. Patienten, Bevölkerung)

Die Zielpopulation der Leitlinie sind erwachsene Patienten mit fehlenden Zähnen von Einzelzahnücke bis zum zahnlosen Kiefer, welche festsitzend auf dentalen Implantaten mit vollkeramischem Zahnersatz versorgt werden.

1.5 Versorgungsbereich

Ambulante prothetische Rehabilitation auf osseointegrierten dentalen Implantaten.

1.6 Anwenderzielgruppe/Adressaten

Die Leitlinie richtet sich an:

- Zahnärzte
- Zahntechniker
- Oralchirurgen und MKG-Chirurgen

- Und dient zur Information für Patienten mit dem Wunsch nach einer festsitzenden vollkeramischen prothetischen Versorgung.

2 Zusammensetzung der Leitliniengruppe

2.1 Federführende Fachgesellschaften

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

2.2 Beteiligung weiterer Fachgesellschaften/Organisationen

Die Abstimmung der Leitlinie erfolgte im Plenum und in einer Arbeitsgruppe während der 6. DGI-Leitlinienkonferenz vom 28.02.2024 bis 01.03.2024 im Schloss Ahrenthal, Sinzig. Nachfolgend sind die an der Leitlinienerstellung beteiligten Fachgesellschaften und sonstige Organisationen sowie deren mandatierte Vertreter bzw. Experten (Plenum) aufgeführt.

Fachgesellschaft/ Organisation	Abkürzung	Mandatsträger	IE liegt vor
Arbeitsgemeinschaft Dynamisches Digitales Modell	AGDDM	Prof. Dr. Jan Güth	ja
Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V.	AG Keramik	Prof. Dr. Sven Reich	ja
Arbeitsgemeinschaft für Oral- und Kieferchirurgie	AGOKI	Prof. Dr. Fouad Khoury	ja
		PD Dr. Dietmar Weng	ja
		Prof. Dr. Susanne Nahles	ja
Berufsverband Deutscher Oralchirurgen	BDO	Dr. Martin Ullner	ja
		Dr. Markus Blume	ja
		Dr. Mathias Sommer, M.Sc.	ja
Bundesverband der implantologisch tätigen Zahnärzte in Europa e.V.	BDIZ EDI	Dr. Stefan Liepe	ja
Bundesverband Kehlkopf- und Kopf-Hals-Tumore e.V.	BKO	Karin Dick	ja
Bundeszahnärztekammer	BZÄK	Stefanie Tiede	ja
		Dr. Michael Frank	ja

Dachverband Osteologie e.V.	DVO	Prof. Dr. Andreas Kurth	ja
Deutsche Gesellschaft für AlterszahnMedizin e.V.	DGAZ	Dr. Jörg Munack, MSc, MSc	ja
Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin e.V.	DGÄZ	Prof. Dr. Dr. Shahram Ghanaati	ja
		PD Dr. Paul Weigl	ja
		Prof. Dr. Dr. Robert Sader	ja
		Prof. Dr. Jan Güth	ja
Deutsche Gesellschaft für computer-gestützte Zahnheilkunde e.V.	DGCZ	PD Dr. Dr. Lutz Ritter	ja
		PD Dr. Maximiliane Schlenz, MSc	ja
Deutsche Gesellschaft für Dentalhygieniker*innen e.V.	DGDH	Heike Wilken	ja
Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich e.V.	DGI	Prof. Dr. Dr. Knut A. Grötz	ja
		Dr. Moritz Schlenz	ja
		Dr. Aya Khamis	ja
		Prof. Dr. Florian Beuer MME	ja
		Prof. Dr. Dr. Eik Schiegnitz	ja
		Dr. Joscha Gabriel Werny	ja
		Katharina Lisa Frank	ja
		Dr. Christian Hammächer	ja
		Prof. Dr. Stefan Wolfart	ja
		Dr. Lukas Waltenberger	ja
		Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas	ja
		Dr. Dr. Anette Strunz	ja
		Prof. Dr. Samir Abou-Ayash	ja
		Dr. Monika Bjelopavlovic	ja
		Dr. Pedro Moliniero-Mourelle	ja

		Clement Tetteh Narh	ja
		Dr. Shaza Bishti	ja
		Moataz Bayadse	ja
		Dr. Morse Bayadse	ja
		Dr. Dr. Burkhard Kunzendorf	ja
		PD Dr. Dr. Keyvan Sagheb	ja
Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie e.V.	DGMKG	Prof. (apl.) Dr. Dr. Oliver Ristow	ja
		Dr. Johannes Heinrich Spille	ja
		Prof. Dr. Dr. Michael Stiller	ja
		Dr. Jörg-Ulf Wiegner	ja
		Prof. Dr. Dr. Jörg Wiltfang	ja
Deutsche Gesellschaft für Orale Implantologie e.V.	DGOI	Prof. Dr. Dr. Ralf Smeets	ja
Deutsche Gesellschaft für Parodontologie e.V.	DG Paro	Univ.-Prof. Dr. Henrik Dommisch	ja
		Prof. Dr. Raluca Cosgarea	ja
Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V.	DGPro	Dr. Dominik Kraus, DMD	ja
Deutsche Gesellschaft für Umwelt-ZahnMedizin	DEGUZ	Prof. Dr. Berthold Hocher	ja
		Prof. Dr. Wolf-Dieter Müller	ja
		Dr. Jens Tartsch	ja
Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V.	DGZMK	PD Dr. Ulrike Schulze-Späte	ja
Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Implantologie e.V.	DGZI	Dr. Lisa Jacobi-Gresser	ja
		PD Dr. Stefan Röhling	ja
		ZTM Oliver Beckmann	ja
		Dr. Dr. Andreas Hentschel	ja

Freier Verband Deutscher Zahnärzte e.V.	FVDZ	Dr. Andreas Koch	ja
		Carsten Czerny	ja
		Prof. Dr. Dr. Felix Koch	ja
Selbsthilfenetzwerk Kopf-Hals-Mund-Krebs e.V.	SHG Mundkrebs	Thomas Müller	ja
Verband Medizinischer Fachberufe e.V.	VMF	Marion Schellmann	ja
		Sylvia Gabel	ja

Die nachfolgenden Fachgesellschaften/Organisationen/Verbände wurden nach Anmeldung der Leitlinie eingeladen, haben ihre Beteiligung zugesagt und sind in der obenstehenden Tabelle aufgeführt:

- Deutsche Gesellschaft für Orale Implantologie e.V. (DGOI)
- Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V. (AG Keramik)
- Arbeitsgemeinschaft Dynamisches Digitales Modell (AGDDM)
- Bundesverband der Kehlkopf- und Kopf-Hals-Tumore e.V. (BKO)
- Dachverband Osteologie e.V. (DVO)

Die nachfolgenden Fachgesellschaften/Organisationen/Verbände hatten eine Beteiligung zu-, jedoch vor Beginn der Konferenz wieder abgesagt:

- Verband Deutscher Zahntechniker-Innungen (VDZI)
- Deutsche Gesellschaft für Allergologie und Klinische Immunologie e.V. (DGAKI)
- Deutsche Kontaktallergie-Gruppe (DKG)
- Deutsche Dermatologische Gesellschaft (DDG)

Die nachfolgenden Fachgesellschaften/Organisationen/Verbände wurden im Prozess angefragt und haben eine Beteiligung abgesagt:

- Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV)
- Interdisziplinärer Arbeitskreis Zahnärztliche Anästhesie (IAZA)
- Österreichische Gesellschaft für Implantologie in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (ÖGI)
- Deutsche Gesellschaft für Immunologie e.V. (DGfI)
- Arbeitsgemeinschaft Internistische Onkologie in der Deutschen Krebsgesellschaft e.V. (AIO)
- Deutsche Arbeitsgemeinschaft der Selbsthilfegruppen e.V. (DAG-SHG)
- Nationale Kontakt- und Informationsstelle zur Anregung und Unterstützung von Selbsthilfegruppen (NAKOS)
- Sichtbar e. V.

- Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (VZBV)

Die nachfolgenden Fachgesellschaften/Organisationen/Verbände wurden im Prozess angefragt. Es erfolgte keine Rückmeldung in Bezug auf eine Beteiligung:

- Bundesverband der naturheilkundlich tätigen Zahnärzte in Deutschland e.V. (BNZ)
- Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V. (DGKFO)
- Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie (Arö)
- Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und –therapie (DGFDt)
- BundesArbeitsGemeinschaft der Patientenstellen und -Initiativen (BAGP)
- Deutscher Behindertenrat (DBR)
- Bundes-Selbsthilfeverein für Hals-, Kopf- und Gesichtsversehrte e.V. (T.U.L.P.E. e.V.)
- Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ)

Die Bearbeitung dieser Leitlinie erfolgte in einer Arbeitsgruppe. Die Mitglieder dieser Arbeitsgruppe waren:

Fachgesellschaft/ Organisation	Abkürzung	Mandatstragende	IK liegt vor
Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V. Deutsche Gesellschaft für computergestützte Zahnheilkunde e.V.	AGKeramik/ DGCZ	Prof. Dr. Sven Reich	ja
Arbeitsgemeinschaft für Oral- und Kieferchirurgie	AGOKI	PD Dr. Dietmar Weng	ja
Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin e.V./ Arbeitsgemeinschaft Dynamisches Digitales Modell	DGÄZ/ AGDDM	Prof. Dr. Jan Güth	ja
Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich e.V.	DGI	Dr. Christian Hammächer	ja
		Prof. Dr. Stefan Wolfart	ja
		Dr. Lukas Waltenberger	ja
Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie e.V.	DGMKG	Prof. Dr. Dr. Michael Stiller	ja
Deutsche Gesellschaft für Umwelt-ZahnMedizin	DEGUZ	Prof. Dr. Wolf-Dieter Müller	ja
		Dr. Jens Tartsch	ja
Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Implantologie e.V.	DGZI	ZTM Oliver Beckmann	ja
Freier Verband Deutscher Zahnärzte e.V.	FVDZ	Carsten Czerny	ja

2.3 Patientenvertreter

Die Leitlinie wurde unter direkter Beteiligung von Patienten erstellt. Beide unten genannten Patientenvertreter waren voll stimmberechtigt.

Fachgesellschaft/ Organisation	Abkürzung	Mandatstragende	IE liegt vor
Bundesverband Kehlkopf- und Kopf-Hals-Tumore e.V.	BKO	Karin Dick	ja
Selbsthilfenetzwerk Kopf-Hals-Mund-Krebs e.V.	SHG Mundkrebs	Thomas Müller	ja

2.4 Methodik

- Prof. Dr. Ina Kopp (AWMF)
- Dr. Cathleen Muche-Borowski (AWMF)
- Frauke Schwier (AWMF)
- Prof. Dr. Dr. Eik Schiegnitz (DGI, Leitlinienbeauftragter)
- Dr. Birgit Marré (DGZMK, Leitlinienbeauftragte)

3 Genauigkeit der Leitlinienentwicklung – Recherche, Auswahl und Bewertung wissenschaftlicher Belege (Evidenzbasierung)

3.1 Formulierung von Schlüsselfragen

Die folgenden Schlüsselfragen wurden konsentiert und formuliert:

1. Zeigen vollkeramische implantatgetragene Kronen, Brücken und Full-Arch-Restaurationen bei Patienten mit Bedarf an implantatgetragenen Versorgungsmöglichkeiten vergleichbare mittelfristige 1 bis 5 Jahresergebnisse in Bezug auf Überleben und Komplikationsfreiheit?
2. Welche werkstoffspezifischen Versorgungsempfehlungen können evidenzbasiert ausgesprochen werden?
3. Welche spezifischen Konstruktionsmerkmale dieser implantatgetragenen festsitzenden Versorgungsformen können empfohlen werden.

3.2 Systematische Recherche

Die Verfasser teilten die Restaurationsformen thematisch und im Sinne der Suchstrategie in Kronen und Brücken. Der Verfassergruppe war vor Beginn der Literaturrecherche eine systematische Literatursuche mit Meta-Analyse für Einzelkronen bekannt [1], welche die Basis von Empfehlungen der sechsten Konsensuskonferenz der European Association of Osseointegration (EAO) bildete [2] und darauf aufbauend in einem Positionspapier der 6. EAO Consensus Konferenz führte [3].

Daher formulierte die Autorengruppe folgende PICOS-Fragestellungen, um systematisch nach Evidenz zu **vollkeramischen implantatgetragenen Brücken** zu suchen.

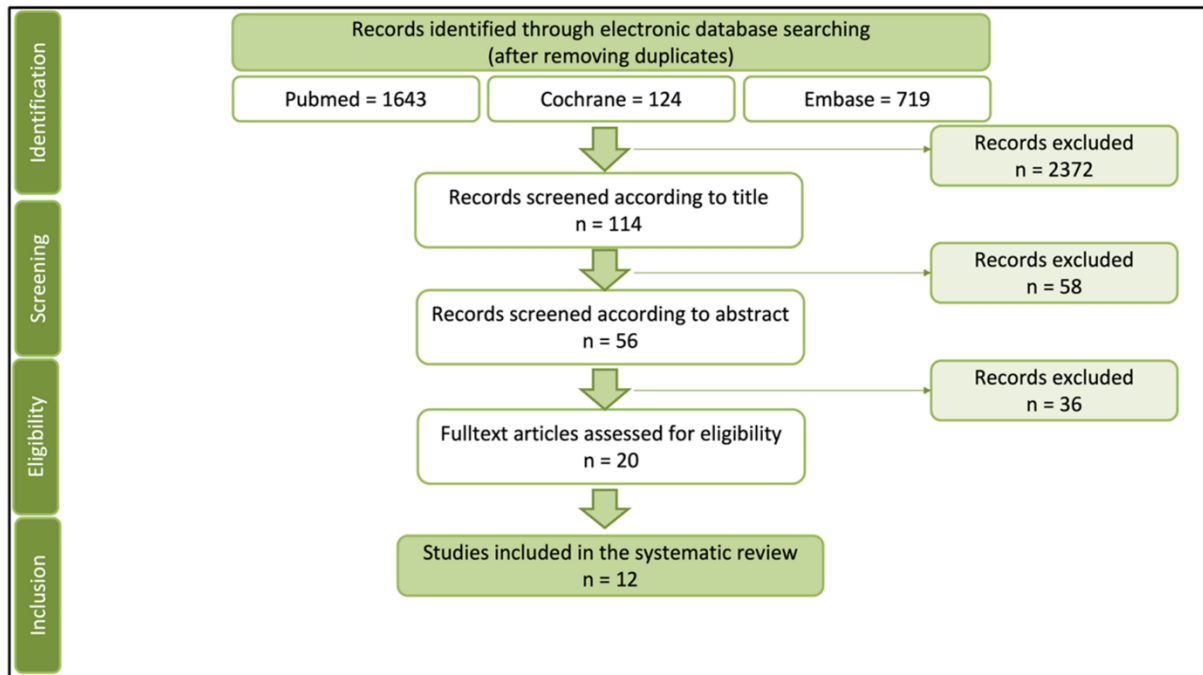
Population (P):	Teilweise oder vollständig zahnlose Patienten, die mit implantatgetragenen Rekonstruktionen mit mindestens einem Zwischenglied versorgt werden.
Intervention (I):	Prothetische Versorgung auf Zahnimplantaten aus monolithischer oder microverblendeter Vollkeramik
Comparator (C):	Prothetische Versorgung auf Zahnimplantate aus vollverblendeter Vollkeramik
Outcome (O):	Überlebensraten, Verlustraten, Erfolgsraten, Komplikationsraten (technisch und biologisch), sowie Chippingraten
Studien (S):	Randomisierte kontrollierte klinische Studien und prospektive Kohortenstudien

Die Outcomes „Überlebensraten“, „Chippingraten“, sowie „Komplikationsraten“ wurden vom Autorenteam priorisiert, da sie in der implantatprothetischen Literatur weitestgehend standardisiert berichtet werden und damit als Basis für die Entwicklung der Empfehlungen genutzt wurden.

Auf Basis der PICO-Kriterien wurde die Literatursuche standardisiert in MEDLINE, Cochrane und Embase durchgeführt Suchdatum: 19.09.2022. Es erfolgte keine Einschränkung des Suchzeitraums.

Kategorie	MeSh Terms	Freitext-Suche
Population	Dental implant OR Dental Implant OR dental implants	Implant OR Implants AND dental AND edentulous
	Dental Prosthesis OR Dental prosthesis OR partial AND denture AND fixed	Implant-supported, superstructure OR fixed AND reconstruction OR restoration OR fixed dental prosthesis OR fixed partial denture OR bridge
Intervention	ceramics	Allceramics AND monolithic AND microveneered AND zirconia AND lithium disilicate
Comparison	---	veneered
Outcome	Survival OR failure	Success OR outcome OR complication AND technical AND biological

Tabelle 1: Auflistung der Keywords in der Freitextsuche, sowie der Suche nach MeSH-Terms.



Grafik 1: Das folgende Flowchart zeigt die Ergebnisse der systematischen Literatursuche für FDPs.

Zwei unabhängige Reviewer screenen die Literatur bis November 2022. Die Inklusion und Exklusion von Studien basierte auf vorab formulierten Ein- und Ausschlusskriterien (siehe „Auswahl der Evidenz“). Bei Unklarheiten folgte nach den einzelnen Review-Abschnitten eine Diskussion. Bei weiteren Differenzen wurde ein dritter Reviewer in die Entscheidungsfindung einbezogen.

Der Literaturauswahlprozess ist in Grafik 1 dargestellt. Auf Titleebene wurden 2372 Studien ausgeschlossen. Bei diesen Studien war bereits im Titel die nicht vorhandene Eignung sichtbar (z.B.: systematische Übersichtsarbeiten, retrospektive Analysen, Laborstudien, Editorials, ...). Es blieben n = 114 Studien, von denen der Abstract gescreent wurde. Gründe für Ausschlüsse auf dieser Ebene waren beispielsweise ein unzureichender Nachuntersuchungszeitraum oder eine zu geringe eingeschlossene Population. Für 45 Publikationen wurde auf Basis des Volltextes nach der Eignung zur Inklusion gescreent. Hierbei mussten 36 Publikationen ausgeschlossen werden.

Gründe für Exklusion auf Full-Text Basis waren (repräsentative Beispiele):

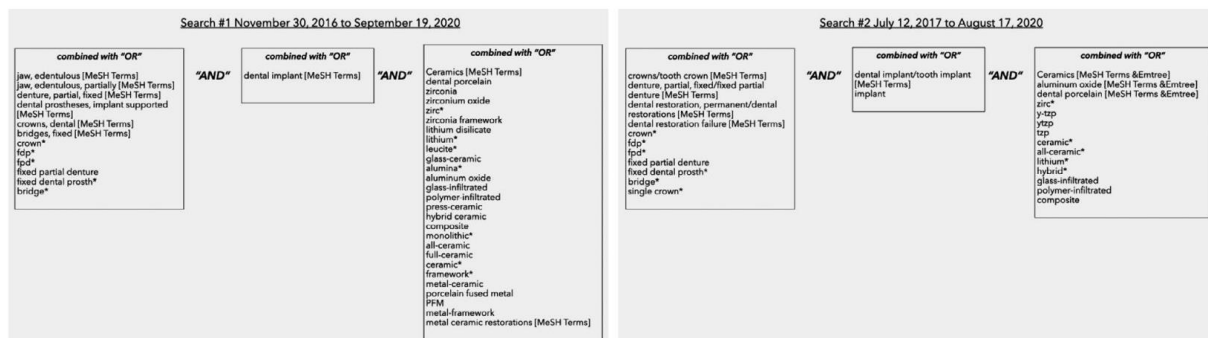
- Retrospektive Studie [4-6]
- Publikation derselben Kohorte mit längerem Nachuntersuchungszeitraum verfügbar [7-9]
- Unklare Unterscheidung zwischen Restaurationsformen bei zusammengefassten Ergebnissen (z.B. verblockte Kronen und Brücken oder Restauration auf Zähnen und Implantaten) [10-14]
- Restaurationen aus Metall-Keramik [15-20]
- Nachuntersuchte Kohorte kleiner als n=10[21-23]
- Unklare Berichterstattung über Outcomes[24, 25]
- Keine klare Berichterstattung über die genutzte Keramik [26, 27]
- Eine Kombination aus mehreren Gründen[28-31]

Vollkeramische implantatgetragene Kronen:

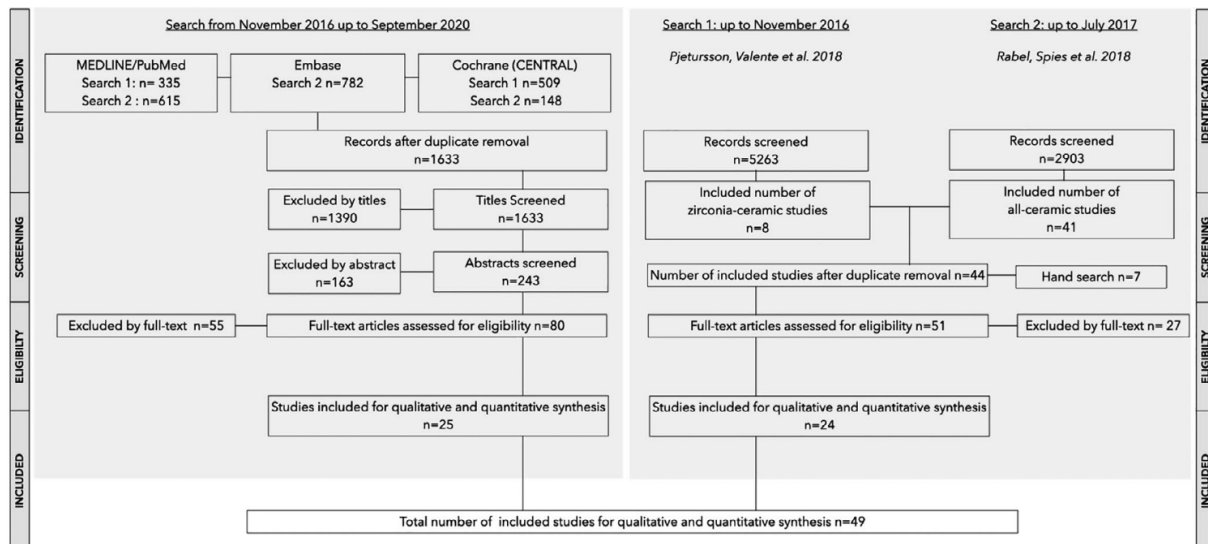
Die systematische Literaturübersicht und Meta-analyse von Pjetursson, et al. [1] durchsuchte ebenfalls systematisch MEDLINE, EMBASE und CENTRAL bis September 2020. Auf Basis folgender PICO-Kriterien wurde die Recherche aufgebaut:

- **Population:** Teilweise zahnlose Patienten, die im Front- und Seitenzahnbereich mit implantatgetragenen Einzelkronen versorgt wurden.
- **Intervention:** Versorgung von Titan-Dentalimplantaten mit monolithischen oder mikroverblendeten vollkeramischen Einzelkronen.
- **Comparator:** Titan-Dentalimplantate, die mit verblendeten vollkeramischen Einzelkronen versorgt wurden
- **Outcome:** Überlebens-, Versagens- und Komplikationsraten der Versorgung.

Folgende Suchstrategie wurde angewandt:



Grafik 2: Suchstrategie von Pjetursson, et al. [1].



Grafik 3: Flowchart der Ergebnisse der systematischen Literaturübersicht von Pjetursson, et al. [1] im Suchzeitraum bis September 2020.

Auf dieser Basis wurden 49 Studien gefunden.

Um das zeitliche Fenster zwischen September 2020 und der Erstellung dieser Leitlinie zu schließen, wurde dieselbe Suchstrategie durch zwei unabhängige Reviewer des Autorenteam bis Januar 2024 wiederholt. Dabei fanden die Autoren 4 zusätzliche Studien [32-35], welche anhand der Ein- und Ausschlusskriterien in dieser Leitlinie Anwendung finden. Zudem fanden die Autoren eine kürzlich publizierte systematische Übersichtsarbeit, die ebenfalls teils den Fokus dieser Leitlinie trifft [36]. Diese wurde ebenfalls ausgewertet und Erkenntnisse konnten mitberücksichtigt werden.

3.3 Auswahl der Evidenz

Zur systematischen Auswahl der Evidenz wurden spezielle Ein- und Ausschlusskriterien vom Autorenteam definiert, anhand die Studien der durchgeführten Recherche zur Inklusion beurteilt wurden:

Einschlusskriterien:

- Klinische Studien am Menschen
- Studien mit mindestens 10 Teilnehmern bei der Nachuntersuchung.
- Eine Nachbeobachtungszeit von mindestens 1 Jahr nach Einsetzen der Restauration.
- Detaillierte Informationen über das verwendete Restaurationsmaterial.
- Klare Beschreibung des Restaurationstyps und getrennte detaillierte Darstellung der Daten von Brücken bei anderen eingeschlossenen Restaurationstypen.
- Bei mehreren Veröffentlichungen über dieselbe Patientenkohorte wurde nur die Veröffentlichung mit der längsten Nachbeobachtungszeit berücksichtigt.
- Ausreichende Berichterstattung über die detaillierten klinischen Ergebnisse (Erfolg, Überleben, Komplikationen) von FDPs.

Ausschlusskriterien:

- Nicht alle Einschlusskriterien erfüllt
- Retrospektive Studien, retrospektive Fallserien, technische Berichte und Fallberichte
- Studien, die Ergebnisse verschiedener Restaurationstypen und -materialien zusammenfassen (z.B. SpCr und FDPs)
- Studien, die über Implantatversorgungen aus nicht-vollkeramischen Werkstoffen berichten
- Unzureichende Berichterstattung über Drop-outs und die Anzahl der Restaurationen/Patienten bei Nachuntersuchung.

2.4 | Eligibility criteria

The inclusion criteria for the clinical investigations were as follow:

1. Randomized controlled clinical trials (RCTs) or prospective clinical trials published in the English language.
2. At least 10 patients included in the study.
3. A follow-up time of at least 1 year after inserting the restoration.
4. Detailed information on the restoration material used.
5. Restoration type clearly described and data from SCs reported separately from other types of included restorations.
6. If there are multiple publications on the same patient cohort, only the publication with the longest follow-up time was included.
7. SCs, made of ceramic materials, monolithic or veneered, namely zirconia, glass-ceramics (lithium disilicate and leucite-reinforced glass-ceramics), and resin-matrix ceramics (RMC)
8. All brands, kinds of titanium dental implants
9. Sufficient reporting on the detailed clinical outcomes (survival, technical) of SCs.

The clinical studies with following characteristics were excluded.

1. Not meeting all inclusion criteria
2. Retrospective studies, retrospective case series, technical reports, and case reports
3. Studies that pool outcomes of different restoration types and materials
4. Studies reporting on metal-ceramic, metal-resin, polyether ether ketone (PEEK) implant restorations
5. Studies reporting on ceramic implants
6. Poor reporting on drop-outs and number of patients at follow-up.

Auch die systematische Literaturrecherche von Pjetursson, et al. [1] folgte definierten Ein- und Ausschlusskriterien. Diese Kriterien wurden auch für die systematische Nachsuche angewandt.

Grafik 4: Definierte Ein- und Ausschlusskriterien von Pjetursson, et al. [1].

3.4 Kritische Bewertung der Evidenz

Die Bewertung der aggregierten Evidenz erfolgte nach der Methodik der GRADE working group (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation; <https://www.gradeworkinggroup.org/>). Hierzu wurde die Literatur im Onlinetool der Workinggroup nach Fragestellungen hinsichtlich der Outcomes bewertet und kommentiert. Daraus resultieren Evidenzprofile, welchen folgende Evidenzgrade („Certainty of Evidence“) zugeordnet werden. Die Fragestellungen und damit auch Evidenzprofile wurden getrennt nach den Teilen A (vollkeramische Einzelkronen), B (kurzspannige vollkeramische Brücken) und C (Full-Arch-Restaurationen) der Leitlinie formuliert.

Die GRADE-Systematik drückt das Vertrauen in die Literatur nach der Bestimmtheit der aggregierten Evidenz in den folgenden Stärken aus. Die Beschreibung der Stärken ist übersetzt nach der Formulierung der GRADE working group [37]:

- ⊕⊕⊕⊕ **Hohe Gewissheit:** Wir sind sehr zuversichtlich, dass der tatsächliche Effekt nahe an der Schätzung des Effekts liegt.
- ⊕⊕⊕⊖ **Moderate Gewissheit:** Wir haben mäßiges Vertrauen in die Effektschätzung: Der tatsächliche Effekt liegt wahrscheinlich nahe an der Effektschätzung, aber es besteht die Möglichkeit, dass er erheblich abweicht.
- ⊕⊕⊖⊖ **Niedrige Gewissheit:** Unser Vertrauen in die Effektschätzung ist begrenzt. Der tatsächliche Effekt kann erheblich von der Effektschätzung abweichen.
- ⊕⊖⊖⊖ **Sehr geringe Gewissheit:** Wir haben sehr wenig Vertrauen in die Effektschätzung: Der tatsächliche Effekt unterscheidet sich wahrscheinlich erheblich von der Effektschätzung.

Die Bewertung des Risk of Bias wurde für prospektive Kohortenstudien mit ROBINS-I (Risk of Bias in non-randomised studies – of interventions; <https://methods.cochrane.org/methods-cochrane>), für randomisierte kontrollierte klinische Studien mit RoB2 (Risk of bias 2 tool; <https://methods.cochrane.org/risk-bias-2>) und für die Bewertung systematischer Übersichtsarbeiten mit ROBIS durchgeführt (Risk of bias in systematic reviews; <https://www.bristol.ac.uk/population-health-sciences/projects/robis/robis-tool/>). Die Ergebnisse der Bias-Bewertung flossen in die Bewertung des Evidenzprofils nach GRADE ein.

3.4.1 Summary of Findings-Tabellen nach GRADE

Auf Basis der Evidenztabelle generiert das Online-tool der GRADE working group sogenannte „Summary of Findings (SoF)“-Tabellen. Diese sind übersichtlich nach Outcome sortiert aufbereitet.

Teil A:

Für Teil A wurden die extrahierten Daten aus der systematischen Literaturübersicht zur Erstellung der Evidenztabelle eingepflegt [1, 32-35, 38, 39]. Grafik 5A zeigt die „Summary of findings“-Tabelle und Grafik 5B das Evidenzprofil. Die im Nachscreening gefundenen Einzelstudien zeigen sehr ähnliche Effekte sowie niedrige Verzerrungsrisiken. Eine Miteinrechnung der Einzeldaten würde die statistische Analyse des systematischen Reviews verzerren und daher wurde auf Basis der sehr großen Ähnlichkeit darauf verzichtet. Des Weiteren wurde das Outcome Survival für „monolithisch anterior“ und „Resin Nano Ceramic“ übernommen, um die Empfehlungen der LL daraufhin zu bewerten.

Summary of Findings:

Monolithische vollk. impl. Kronen verglichen mit verblendeten vollk. impl. Kronen bei fehlenden Einzelzähnen

Patient oder Population: fehlenden Einzelzähnen

Setting: University, private practise

Intervention: monolithische vollk. impl. Kronen

Vergleich: verblendeten vollk. impl. Kronen

Endpunkte	Erwartete absolute Effekte* (95% CI)		Relativer Effekt (95% CI)	N ^a der Teilnehmer (Studien)	Certainty of the evidence (GRADE)	Kommentare
	Risiko mit verblendeten vollk. impl. Kronen	Risiko mit monolithische vollk. impl. Kronen				
Survival Nachbeobachtung: 12 pro 1.000 Mean 3,8 Jahre		11 pro 1.000	nicht bestimmbar	2045 (1 systematisches Review mit 48 eingeschlossenen Studien, dazu 4 RCTs)	⊕ Hoch	Sehr gute systematische Übersichtsarbeit mit Meta-Analyse als Basis, 4 zusätzliche RCTs berichten absolut konsistent
Chipping Nachbeobachtung: 18 pro 1.000 Mean 3 Jahre		4 pro 1.000	nicht bestimmbar	1804 (1 systematisches Review mit 42 eingeschlossenen Kohorten, dazu 4 RCTs)	⊕⊕ Hoch	Sehr gute systematische Übersichtsarbeit mit Meta-Analyse als Basis, 4 zusätzliche Studienarme berichten absolut konsistent
Complications Nachbeobachtung: 40 pro 1.000 Mean 3 Jahre		18 pro 1.000	nicht bestimmbar	1106 (1 systematisches Review mit 23 eingeschlossenen Kohorten, dazu 4 RCTs)	⊕ Moderat	Sehr gute systematische Übersichtsarbeit mit Meta-Analyse als Basis, 4 zusätzliche Studienarme berichten absolut konsistent
Survival (specific Resin-Nano- Ceramic) Nachbeobachtung: Mean 15 Monate	0 pro 1.000	53 pro 1.000	nicht bestimmbar	56 (2 Kohortenstudien, 1 RCT)	⊕ Sehr niedrig ^a	Drei Studien (2 aus SR) berichten vollkommen inkonsistent (14% survival bis 100% survival) in geringer Beobachtungsperiode
Survival (specific monolithic anterior)	0 pro 1.000	0 pro 1.000	nicht bestimmbar	(0 Studien)	-	keine gefundene Studie für diese Indikation

*Das Risiko in der Interventionsgruppe (und das 95% Konfidenzintervall) basiert auf dem vermuteten Risiko in der Vergleichsgruppe und der relativen Wirkung der Intervention (und dem 95% KI).

CI: confidence interval

3.4.1.1 Explanations

a. Survival rates differ from 14% to 100%

Grafik 5A: Summary of Findings-Tabelle von Teil A [1, 32-35, 38, 39].

Autor(en): Waltenberger

Frage: Monolithische vollk. impl. Kronen verglichen mit verblendeten vollk. impl. Kronen bei fehlenden Einzelzähnen

Setting: University, private practise

Bibliographie (Systematische Reviews): Pjetursson et al., 2021

Certainty assessment							№ der Patienten		Wirkung		Certain ty	Wichtig keit
№ der Studie n	Studiendesign	Risiko für Bias	Inkonsistenz	Indirektheit	Fehlende Genauigkeit	Andere Faktoren n	monolithische vollk. impl. Kronen	verblendeten vollk. impl. Kronen	Relativ (95% CI)	Absolut (95% CI)		
Survival (nachbeobachtung: Mean 3 Jahre)												
52	1 systematisches Review mit 48 eingeschlossenen Kohorten, dazu 4 RCTs	nicht schwerwiegend	Schwerwiegend ^d	schwerwiegend ^e	nicht schwerwiegend	keine	11/974 (1.1%)	13/1062 (1.2%)	nicht bestimmbar	-- pro 1.000 (von 1 weniger bis 2 mehr) ^a	⊕ sehr niedrig	KRITISCH
Chipping (nachbeobachtung: Mean 3 Jahre)												
46	1 systematisches Review mit 42 eingeschlossenen Kohorten, dazu 4 RCTs	nicht schwerwiegend	Schwerwiegend ^d	schwerwiegend ^e	nicht schwerwiegend	Large effect	Keine genaue Angabe möglich 0.39% (95% CI: 0.07–2.00)	Keine genaue Angabe möglich 1.84% (95% CI: 0.93–3.64)	nicht bestimmbar	-- pro 1.000 (von 0 weniger bis 2 mehr) ^a	⊕⊕ niedrig	WICHTIG
Complications (nachbeobachtung: Mean 3 Jahre)												
27	1 systematisches Review mit 23 eingeschlossenen Kohorten, dazu 4 RCTs	nicht schwerwiegend	Schwerwiegend ^d	schwerwiegend ^e	nicht schwerwiegend	keine	18/974 (1.8%)	42/1062 (4.0%)	nicht bestimmbar	-- pro 1.000 (von 2 weniger bis 5 mehr) ^a	⊕ sehr niedrig	WICHTIG
Survival (specific Resin-Nano-Ceramic) (nachbeobachtung: Mean 15 Monate)												
3	2 Kohortenstudien, 1 RCT	nicht schwerwiegend	sehr schwerwiegend ^b	schwerwiegend ^c	schwerwiegend ^b	keine	30/56 (53.6%)		nicht bestimmbar		⊕ Sehr niedrig	KRITISCH
Survival (specific monolithic anterior)												
0							-/0	-/0	nicht bestimmbar		-	KRITISCH

CI: confidence interval

3.4.1.2 Explanations

a. taken from statistical analysis of review

b. Survival rates differ from 14% to 100%

c. Complication rates ranging from 1.7 to 15%

d. Heterogenität bezüglich Effektgröße, Vorgehensweise

e Heterogenität bzgl. Fragestellungen der einzelnen Studien

Grafik 5B: Evidenzprofil von Teil A [1, 32-35, 38, 39].

Teil B:

Für Teil B der Leitlinie wurde die gefundene Primärliteratur ebenfalls in die Evidenztabelle eingepflegt und auf der Basis dieser Quellen aggregiert nach Outcome bewertet [35, 36, 40-47]. Grafik 6A zeigt die „Summary of findings“-Tabelle und Grafik 6B das Evidenzprofil für Teil B der Leitlinie.

Summary of Findings:

Monolithische voll. impl. Brücken verglichen mit verblendeten voll. impl. Brücken bei teilweiser Zahnlosigkeit

Patient oder Population: teilweiser Zahnlosigkeit

Setting: University, private practise

Intervention: monolithische voll. impl. Brücken

Vergleich: verblendeten voll. impl. Brücken

Endpunkte	Erwartete absolute Effekte* (95% CI)		Relativer Effekt (95% CI)	N _e der Teilnehmer (Studien)	Certainty of the evidence (GRADE)	Kommentare
	Risiko mit verblendeten voll. impl. Brücken	Risiko mit monolithische voll. impl. Brücken				
Survival Nachbeobachtung: 10 pro 1.000 Mean 37 Monate		13 pro 1.000	nicht bestimmbar	330 (7 Kohortenstudien, 2 RCTs)	⊕ sehr niedrig	überall berichtet, kaum Inkonsistenz
Chipping Nachbeobachtung: 225 pro 1.000 Median 37 Monate		0 pro 1.000	nicht bestimmbar	330 (7 Kohortenstudien, 2 RCTs)	⊕⊕ niedrig ^a	kein einheitlicher Bewertungsmaßstab, aber überall berichtet
Complications Nachbeobachtung: 284 pro 1.000 Mean 37 Monate		39 pro 1.000	nicht bestimmbar	330 (7 Kohortenstudien, 2 RCTs)	⊕ Sehr niedrig ^b	Complications sind inkonsistent berichtet und innerhalb der Studien deutlich variierend

*Das Risiko in der Interventionsgruppe (und das 95% Konfidenzintervall) basiert auf dem vermuteten Risiko in der Vergleichsgruppe und der **relativen Wirkung** der Intervention (und dem 95% KI).

CI: confidence interval

Grafik 6A: Summary of Findings-Tabelle für Teil B der systematischen LL-Literaturrecherche [35, 36, 40-47].

Autor(en): Waltenberger
Frage: Monolithische voll. impl. Brücken verglichen mit verblendeten voll. impl. Brücken bei teilweiser Zahnlosigkeit
Setting: University, private practise
Bibliographie (Systematische Reviews):

Certainty assessment							№ der Patienten		Wirkung		Certainty	Wichtigkeit
№ der Studie n	Studiendesign	Risiko für Bias	Inkonsistenz	Indirektheit	Fehlende Genauigkeit	Andere Faktoren	monolithische voll. impl. Brücken	verblendeten voll. impl. Brücken	Relativ (95% CI)	Absolut (95% CI)		

Survival (Nachbeobachtung: Mean 37 Monate)

9	7 Kohortenstudien, 2 RCTs	nicht schwerwiegend	schwerwiegend ^d	Schwerwiegend ^e	nicht schwerwiegend	keine	3/228 (1.3%)	1/102 (1.0%)	nicht bestimmbar		⊕ sehr niedrig	KRITISCH
---	---------------------------	---------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------	-------	--------------	--------------	------------------	--	-------------------	----------

Chipping (Nachbeobachtung: Median 37 Monate; bewertet mit: Chipping)

9	7 Kohortenstudien, 2 RCTs	nicht schwerwiegend	schwerwiegend ^a	Schwerwiegend ^e	nicht schwerwiegend	Large effect	0/228 (0.0%)	23/102 (22.5%)	nicht bestimmbar		⊕⊕ niedrig	WICHTIG
---	---------------------------	---------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------	--------------	--------------	----------------	------------------	--	---------------	---------

Complications (Nachbeobachtung: Mean 37 Monate)

9	7 Kohortenstudien, 2 RCTs	nicht schwerwiegend	sehr schwerwiegend ^b	nicht schwerwiegend ^f	schwerwiegend ^b	keine	9/228 (3.9%)	29/102 (28.4%)	nicht bestimmbar		⊕ Sehr niedrig	WICHTIG
---	---------------------------	---------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------	-------	--------------	----------------	------------------	--	-------------------	---------

CI: confidence interval

3.4.1.3 Explanations

- a. Brücken auf Keramikimplantaten inkludiert mit besonders hohen Chippingraten
- b. Complications nicht einheitlich berichtet
- d. Verschiedene Studiendesigns und kein RCT mit Forschungsfrage als primäres Outcome
- e. Inkonsistente Studienparameter
- f. Heterogenität bzgl. Outcome

Grafik 6B: Evidenzprofil für Teil B der systematischen LL-Literaturrecherche [35, 36, 40-47].

Teil C:

In Teil C wurde analog zu Teil A und B vorgegangen [36, 48-50]. Grafik 7A zeigt die „Summary of findings“-Tabelle und Grafik 7B das Evidenzprofil für Teil B der Leitlinie.

Summary of Findings:

Monolithische voll. impl. Brücken verglichen mit verblendete voll. impl. Brücken bei Zahnlosigkeit in einem Kiefer

Patient oder Population: Zahnlosigkeit in einem Kiefer

Setting: University, private Practise

Intervention: monolithische voll. impl. Brücken

Vergleich: verblendete voll. impl. Brücken

Endpunkte	Erwartete absolute Effekte* (95% CI)		Relativer Effekt (95% CI)	Nº der Teilnehmer (Studien)	Certainty of the evidence (GRADE)	Kommentare
	Risiko mit verblendete voll. impl. Brücken	Risiko mit monolithische voll. impl. Brücken				
Survival (Survival) Nachbeobachtung: Mean 22 Monate	11 pro 1.000	27 pro 1.000	nicht bestimmbar	202 (3 Beobachtungsstudien)	⊕○○○ Sehr niedrig ^a	große Unterschiede des Effekts (Limmer vs. Carames)
Chipping (Chipping) Nachbeobachtung: Mean 22 Monate	152 pro 1.000	82 pro 1.000	nicht bestimmbar	202 (3 Beobachtungsstudien)	⊕○○○ Sehr niedrig ^{b,c}	Imkonsistenz der Chipping-Events (Carames MZ vs PVZ), kein einheitlicher Bewertungsmaßstab, aber Outcome immer berichtet
Complications (Complications) Nachbeobachtung: Mean 22 Monate	163 pro 1.000	127 pro 1.000	nicht bestimmbar	202 (3 Beobachtungsstudien)	⊕○○○ Sehr niedrig ^{d,e}	kein einheitliches Berichten über Komplikationen

*Das Risiko in der Interventionsgruppe (und das 95% Konfidenzintervall) basiert auf dem vermuteten Risiko in der Vergleichsgruppe und der **relativen Wirkung** der Intervention (und dem 95% KI).

CI: confidence interval

Grafik 7A: Summary of Findings-Tabelle für Teil C der systematischen LL-Literaturrecherche [36, 48-50].

Autor(en): Waltenberger

Frage: Monolithische voll. impl. Brücken verglichen mit verblendete voll. impl. Brücken bei Zahnlosigkeit in einem Kiefer

Setting: University, private Practise

Bibliographie (Systematische Reviews):

Certainty assessment							Nr der Patienten		Wirkung		Certainty	Wichtigkeit
Nr der Studie	Studiendesign	Risiko für Bias	Inkonsistenz	Indirektheit	Fehlende Genauigkeit	Andere Faktoren	monolithische voll. impl. Brücken	verblendete voll. impl. Brücken	Relativ (95% CI)	Absolut (95% CI)		

Survival (nachbeobachtung: Mean 22 Monate)

3	Beobachtungsstudien	nicht schwerwiegend	sehr schwerwiegend ^d	sehr schwerwiegend ^d	nicht schwerwiegend	keine	3/110 (2.7%)	1/92 (1.1%)	nicht bestimmbar		⊕ sehr niedrig	KRITISCH
---	---------------------	---------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------	-------	--------------	-------------	------------------	--	-------------------	----------

Chipping (nachbeobachtung: Mean 22 Monate)

3	Beobachtungsstudien	nicht schwerwiegend	schwerwiegend ^d	nicht schwerwiegend	schwerwiegend ^d	keine	9/110 (8.2%)	14/92 (15.2%)	nicht bestimmbar		⊕ sehr niedrig	WICHTIG
---	---------------------	---------------------	----------------------------	---------------------	----------------------------	-------	--------------	---------------	------------------	--	-------------------	---------

Complications (nachbeobachtung: Mean 22 Monate)

3	Beobachtungsstudien	nicht schwerwiegend	sehr schwerwiegend ^d	nicht schwerwiegend	sehr schwerwiegend ^d	keine	14/110 (12.7%)	15/92 (16.3%)	nicht bestimmbar		⊕ sehr niedrig	WICHTIG
---	---------------------	---------------------	---------------------------------	---------------------	---------------------------------	-------	----------------	---------------	------------------	--	-------------------	---------

CI: confidence interval

3.4.1.4 Explanations

- a. Große Abweichungen in primären und sekundären Outcomes und Effekten innerhalb der Studien
- b. Inkonsistenz bzgl. der Chipping-Events innerhalb der Studien
- c. kein einheitlicher Bewertungsmaßstab
- d. Große Abweichungen innerhalb der Studien (Limmer vs. Carames)
- e. Papaspyridakos keine Komplikation außer Chipping berichtet

Grafik 7B: Evidenzprofil für Teil C der systematischen LL-Literaturrecherche [36, 48-50].

3.5 Evidenzzusammenfassung

Tabelle 2: Evidenztabelle zu Teil A der Leitlinie

Reference Study type	Characteristica of study and participants	Drop -out rate	Intervention	Control	Survival rate	Complications	Comments
Pjetursson, B. E., et al. (2021). "A systematic review and meta-analysis evaluating the survival, the failure, and the complication rates of veneered and monolithic all-ceramic implant-supported single crowns." <u>Clin Oral Implants Res</u> 32 Suppl 21 (Suppl 21): 254-288. Systematic review with meta-analysis	Inclusion criteria: 1. Randomized controlled clinical trials (RCTs) or prospective clinical trials published in the English language. 2. At least 10 patients included in the study. 3. A follow-up time of at least 1 year after inserting the restoration. 4. Detailed information on the restoration material used. 5. Restoration type clearly described and data from SCs reported separately from other types of included restorations. 6. If there are multiple publications on the same patient cohort, only the publication with the longest follow--up time was included. 7. SCs, made of ceramic materials, monolithic or veneered, namely zirconia, glass--ceramics (lithium disilicate and leucite--reinforced glass--ceramics), and resin--matrix ceramics (RMC) 8. All brands, kinds of titanium dental implants 9. Sufficient reporting on the detailed clinical outcomes (survival, technical) of SCs. Exclusion criteria: 1. Not meeting all inclusion criteria 2. Retrospective studies, retrospective case series, technical reports, and case reports 3. Studies that pool outcomes of different restoration types and materials 4. Studies reporting on metal--ceramic, metal--resin, polyether ether ketone (PEEK) implant restorations 5. Studies reporting on ceramic implants 6. Poor reporting on drop--outs and number of patients at follow--up.	n/A	Included 49 studies reporting on 57 material cohorts 24 cohorts: veneered zirconia (VZ) (n=969 SCs) 8 cohorts: monolithic/micro-veneered zirconia (MZ) (n=394 SCs) 5 cohorts: veneered lithium disilicate or leucin-reinforced glass-ceramic (VLS) (n=110 SCs) 14 cohorts: monolithic or micro-veneered lithium disilicate or leucin-reinforced glass-ceramic (LS) (n=484 SCs) 4 cohorts: veneered densely sintered alumina (AL) (n=128) → data not included in guideline 2 cohorts: resin-matrix-ceramic (RMC) (n=75 SCs)		3-year survival estimate (95% CI): MZ: 96.1% (93.4%–97.8%) LS: 97.0% (94.0%–98.5%) VZ: 96.3% (93.9%–97.7%) VLS: 97.6% (87.0%–99.6%) AL: 96.9% (93.4%–98.6%) RMC: 36.3% (0.04%–87.7%) Conclusion: Veneered and ceramic implant supported single crowns showed high short-term survival rates Sign. Higher chipping rates for veneered compared to monolithic SC (excl. RMC) Anterior vs. posterior no influence on survival and chipping Only short-to-medium studies included		Clearly focussed question, statistical model, high quality of search and extraction (several reviewers), PRISMA-guideline followed. <i>Low risk of bias.</i> Low evidence regarding Resin-Nano-Ceramics since only one RCT (RNC 70% survival over 5years, n=25, Agustin-Panadero et al.), one prospective cohort study available (14% survival after 1 year, n=50, Schepke et al.)

	To date: September 2020 Databases: MEDLINE, EMBASE, CENTRAL						
Derksen, W. and D. Wismeijer (2023). "Three-Year Follow-up of a Randomized Clinical Trial on Screw-Retained Monolithic Zirconia Restorations on Ti-Base Abutments Based on Digital or Conventional Impression Techniques." <u>Int J Prosthodont</u> 36 (4): 410-415. RCT SC-arm	Participants/restorations: 45 single crowns and 21 splinted crowns Follow-up: 36 months Inclusion criteria: Partially edentulous adults. (2) Having at least one osseointegrated Straumann tissue level implant with an RN prosthetic connection to replace a solitary missing tooth in the posterior area. (3) The missing tooth location (future restoration) had at least one antagonist (4) Stable medical condition to undergo implant therapy (ASA 1 or 2), smokers were not excluded. Exclusion criteria: Signs of inflammation or peri-implant diseases at the time of implant impressions. (2) Implants that would not allow straight occlusal screw access within the contours of the future implant crown. (3) Patients with known allergies to any of the used prosthetic components.	8.9%	Single crown on titanium implant Conventional impression and digital laboratory workflow AND digital impression (RCT)	No, RCT on fabrication method	100%	Complications: 2 screw loosening 1 decementation from ti-base Chipping: 0 Success-rate: n/A	Randomization not in focus of guideline (based on workflow), high quality study, low rate of drop-outs, double blinded. <i>Low risk of bias.</i>

Salem, M. T., et al. (2022). "Clinical assessment of different implant-supported esthetic crown systems fabricated with semi-digital workflow: Two-year prospective study." <i>J Esthet Restor Dent</i> 34(8): 1247-1262. Prospective trial (3-arm)	Participants/restorations: 30 participants with 30 restorations Follow-up: 24 months Inclusion criteria (selection): 3. Good general and oral health. 4. Missing first or second maxillary premolar teeth with adjacent (mesially and distally) natural teeth and an adequate inter-arch space. 6. Stable favorable occlusion with opposing natural teeth or fixed prosthesis Exclusion criteria (selection): History of alcohols or drug abuse, under psychiatric therapy or with unrealistic expectations. 3. Uncontrolled diabetes mellitus, osteoporosis or history of bisphosphonate therapy. 4. Smoking more than 10 cigarettes per day. 5. Parafunctional activities such as excessive clenching or nocturnal bruxism.	0%	Crowns cemented on individual zirconia abutments on titan bases on titanium implants Z: 6Y-PSZ (partly stabilized zirconia) single crowns C: Cerasmart resin matrix crowns P: PEKK bi-layered with composite Optical impression and digital workflow	3-arm prosp.	100% Z, C, P	Complications: 1 decementation (C) Chipping: 1 (P) Success-rate: 100% (Z) 90% (C) 90% (P)	RCT design, 24 months with interim evaluation, randomized, double-blinded, downgrade b/c concealment method unclear, low number of participants (10). <i>Moderate risk of bias.</i>
Wolfart, S., et al. (2021). "Cemented versus screw-retained posterior implant-supported single crowns: A 24-month randomized controlled clinical trial." <i>Clin Oral Implants Res</i> 32(12): 1484-1495. RCT screwed vs. cemented	Participants/restorations: 41 participants with 56 restorations Follow-up: 24 months Inclusion criteria (selection): maximum of three posterior single implant--supported restorations. clinically healed bone after extraction, mandibular alveolar ridge height of at least 11 mm above the inferior alveolar nerve, and a maxillary alveolar ridge height of at least 10 mm Exclusion criteria (selection): heavy smokers (>20 cigarettes a day), untreated periodontitis, • insufficient oral hygiene, craniomandibular disorders such as muscular pain and/or pain of the temporomandibular joint according to anamnesis or clinical examination	5.4%	Posterior single crowns on titanium implants S: screw-retained lithium-disilicate crowns on titanium bases C: Cemented Lithium-disilicate crowns on individualized titanium abutments Optical impressions and digital workflow	Screwed vs. cemented	100% S, C	Complications: 1 screw loosening (s) Chipping: 0 Success-rate: n/A	24 months with interim evaluation, randomized, adequate number of participants, downgrade b/c of randomization not directly in scope of guideline. <i>Moderate risk of bias.</i>

Zhang, Y., et al. (2023). "Clinical evaluation and quantitative occlusal change analysis of posterior implant-supported all-ceramic crowns: A 3-year randomized controlled clinical trial." <u>Clin Oral Implants Res</u> 34(11): 1188-1197. RCT (LS2, VZ)	Participants/restorations: 33 participants with 33 restorations Follow-up: 12 months Inclusion criteria (selection): in good medical health, with no contraindications for implant treatment, no history of poor oral habits, including smoking or bruxism, and proper treatment compliance. The individuals required single-tooth replacement using screw-retained implant crowns from the specific implant system (CAMLOG® SCREW-LINE, Promote Plus, Camlog Biotechnologies AG) in premolar or molar sites with interproximal and antagonistic contacts.	3%	Single crowns screw-retained on titanium implants LS2: lithium disilicate monolithic, chairside digital VZ: veneered zirconia (3Y-TZP), hybrid digital	RCT	LS2: 93.3% (1 fracture) VZ: 100%	Complications: Chipping: 0 LS2 4 VZ Success-rate: n/A Complication-free: LS2: 93% VZ: 75%	36 months, randomized, adequate number of participants, low dropout, no blinding possible, randomization directly in scope of guideline. <i>Moderate risk of bias.</i>
---	--	----	---	-----	--	---	--

Tabelle 3: Evidenztabelle zu Teil B und C der Leitlinie

Reference Study type	Characteristica of study and participants	Drop-out rate	Intervention	Control	Survival rate	Complications	Comments
Cheng, C. W., et al. (2018). "Clinical Results and Technical Complications of Posterior Implant-Supported Modified Monolithic Zirconia Single Crowns and Short-Span Fixed Dental Prostheses: A 2-Year Pilot Study." <u>J Prosthodent</u> 27(2): 108-114. Cohort-study FDP-arm only	Participants/restorations: 12 participants with 12 FDPs Follow-up: 24 months Inclusion criteria (selection): - Patients receiving Implants - Implant health good before prosthodontic treatment Exclusion criteria (selection): - FDPs greater than 4 units - bad oral hygiene	0%	3-unit posterior FDP on titanium implants, conventional impression and digitalization of models micro-veneered zirconia (3Y-TZP) screw-retained and cemented	no	91.7% 1 FDP failed (patient with bruxism, one week after insertion)	Complications: 1 loss of retention (cemented) 1 opposing tooth fracture Chipping: None Success-rate: n/A	Prospective study; no drop outs; parameters defined but not in a standardized manner; missing of blinding; and missing of statistical analysis (only descriptive analysis); <i>Moderate risk of bias.</i>
Degidi, M., et al. (2018). "The Conometric Concept: A 5-Year Follow-up of Fixed Partial Monolithic Zirconia Restorations Supported by Cone-in-Cone Abutments." <u>Int J Periodontics Restorative Dent</u> 38(3): 363-371. Cohort-study	Participants/restorations: 76 participants with 76 FPDs Follow-up: 60 months Inclusion criteria (selection): Partially edentulous in premolar or molar region Exclusion criteria (selection): active periodontal infection; systemic disease; treatment with radiation therapy in the craniofacial region within the previous 12 months; smoking > 10 cigarettes per day; pregnancy or lactation; previous treatment with intravenous injection of bisphosphonates; treatment with oral bisphosphonates within the previous 12 months; and severe bruxism or severe articular dysfunction.	5%	3-unit posterior FDP on titanium implants, conventional impression and digitalization of models monolithic zirconia (3Y-TZP) conical connection	no	91.4% 1 FDP fracture after 41 months	Complications: 1 loss of retention 7 wear Chipping: None Success-rate: 88.2%	Prospective, low drop-outs, defined outcomes, calibrated investigator, long follow-up, confounders were put into account, <i>Moderate risk of bias.</i>

Degidi, M., et al. (2021). "Fixed Partial Restorations Made of a New Zirconia-Reinforced Lithium Silicate Material: A 2-Year Short-Term Report." <i>Int J Prosthodont</i> 34(1): 37-46. Cohort-study FDP-arm only	Participants/restorations: 50 participants with 50 restorations Follow-up: 24 months Inclusion criteria (selection): n/A Exclusion criteria (selection): (1) active periodontal disease; (2) any systemic disease affecting osseointegration; (3) head and neck radiotherapy undertaken in the previous 12 months; (4) smoking more than 10 cigarettes per day; (5) pregnancy or lactation; (6) history of therapy with intravenous bisphosphonates; (7) consumption of oral bisphosphonates within the previous 12 months; and (8) severe bruxism or any other parafunctional activity.	4%	3-unit posterior FDP on titanium implants, Analog workflow Zirconia reinforced lithium silicate (ZLS) Conical connection	No, second cohort with tooth-supported FDPs	96%	1 FDP fracture after 21 months	Complications: 1 detachment of acrylic tooth 2 minor chipping of opposing restoration 2 wear Chipping: 0 Success-rate: n/A	Prospective, low drop-outs, defined outcomes, calibrated investigator, long follow-up, <i>Moderate risk of bias.</i>
Derksen, W. and D. Wismeijer (2023). "Three-Year Follow-up of a Randomized Clinical Trial on Screw-Retained Monolithic Zirconia Restorations on Ti-Base Abutments Based on Digital or Conventional Impression Techniques." <i>Int J Prosthodont</i> 36(4): 410-415. RCT FDP-arm with 3-unit only	Participants/restorations: 24 participants with 24 restorations Follow-up: 36 months Inclusion criteria: partially edentulous adults having two osseointegrated Straumann tissue-level implants with a Regular Neck (RN) prosthetic connection in a quadrant to replace two or three adjacent teeth in the posterior area Exclusion criteria: signs of inflammation or peri-implant diseases at the time of implant impressions; implants that would not allow straight occlusal screw access within the contours of the future restoration; and patients with known allergies to any of the used prosthetic components	4%	3-unit posterior FDP on titanium implants, Randomized digital/analog impression Monolithic zirconia (3Y-TZP) Screw retained on titanium base	Randomization based on impression analog vs. digital	95.7%		Complications: 1 screw loosening 5 decementation from ti-base 2 loss of occlusal restoration Chipping: 0 Success-rate:	Randomization not in focus of guideline (based on workflow), high quality study, low rate of drop-outs, double blinded <i>Low risk of bias.</i>

Limmer, B., et al. (2014). "Complications and patient-centered outcomes with an implant-supported monolithic zirconia fixed dental prosthesis: 1 year results." <u>J Prosthodont</u> 23(4): 267-275. Cohort-study	Participants/restorations: 17 participants with 17 restorations Follow-up: 12 months Inclusion criteria (selection): ASA Class I or II; completely edentulous in both the maxilla and mandible or those possessing a terminal dentition requiring extraction were Exclusion criteria (selection): history of radiotherapy in the head and neck region, uncontrolled diabetes, known alcohol and/or drug abuse, taking medication that might significantly interfere with coagulation and/or patients with bleeding disorders, smoking greater than ten cigarettes per day	0%	Full-arch FDP on titanium implants conventional impression and digitalization of models Monolithic zirconia (3Y-TZP) Screw retained on multi-unit abutments	no	88% 1 fracture 1 removed because of implant bone loss	Complications: 2 abutment fracture 1 loss of retention 6 opposing denture teeth fracture Chipping: 0 Success-rate: n/A	Prospective study, no drop-outs, no blinding, inconsistency of results, high failure and abutment fractures with removable complete denture opposing <i>Moderate risk of bias.</i>
Papaspyridakos, P. and K. Lal (2013). "Computer-assisted design/computer-assisted manufacturing zirconia implant fixed complete prostheses: clinical results and technical complications up to 4 years of function." <u>Clin Oral Implants Res</u> 24(6): 659-665. Cohort-study	Participants/restorations: 14 participants with 16 restorations Follow-up: 24-48 months Inclusion criteria: (i) patients that required the restoration of at least one edentulous arch with dental implants and IFCDP, (ii) there was at least 50 mm of mouth opening to accommodate for the surgical instrumentation, and (iii) the patients were in good medical health. Exclusion criteria: (i) the patients that were medically compromised (recent stroke and/or myocardial infarction, uncontrolled diabetes, radiation and/or chemotherapy for tumor patients), and/or psychological problems, and (ii) the patients that did not have adequate bone to accommodate minimum 3.5 mm diameter and/or 7 mm length after the Computerized Tomography scan.	0%	Full-arch FDPs on titanium implants conventional impression and digitalization of models Feldspatic-veneered zirconia (3Y-TZP) on unclear screw-retained abutments	no	100%	Complications: No other than chipping reported Chipping: 5 Success-rate: n/A	Prospective study, no drop-outs, confounding factors taken into account, no blinding. <i>Moderate risk of bias.</i>

Pol, C. W., et al. (2020). "Implant-Supported Three-Unit Fixed Dental Prosthesis Using Coded Healing Abutments and Fabricated Using a Digital Workflow: A 1-Year Prospective Case Series Study." <u>Int J Prosthodont</u> 33(6): 609-619. Prospective case-series	Participants/restorations: 55 participants with 59 restorations Follow-up: 12 months Inclusion criteria (selection): Sufficient horizontal and vertical space to place a three-unit FDP, Sufficient bone levels at the proposed implant sites to place implants with a length of at least 8.5 mm and a width of 4 mm, Presence of natural antagonistic teeth or an opposing prosthesis Exclusion criteria (selection): Uncontrolled pathologic processes in the oral cavity, History of radiation therapy in the head and neck region, Systemic or local disease, condition, or medication that could compromise postoperative healing and/ or osseointegration	5.5%	3-unit posterior FDP on titanium implants Digital impression with digital workflow (printed models) Monolithic zirconia (3Y-TZP) cemented on individual titanium abutments	no	100%	Complications: 3 loss of retention Chipping: 0 Success-rate: 80.4%	Prospective study, low drop-outs, method of outcome assessment (UHPSH, no blinding. <i>Moderate risk of bias.</i>
Spies, B. C., et al. (2018). "Clinical and patient-reported outcomes of zirconia-based implant fixed dental prostheses: Results of a prospective case series 5 years after implant placement." <u>Clin Oral Implants Res</u> 29(1): 91-99. Prospective case-series	Participants/restorations: 13 participants with 13 restorations Follow-up: Mean 53.6 months Inclusion criteria (selection): Sufficient bone volume at the prospective abutment sites allowing complete bone coverage of the intraosseous part of the implant. The opposing dentition was allowed to be either fixed or removable. absence of parafunctional habits	0%	3-unit posterior FDP on one-piece zirconia implants conventional impression and digitalization of models Overpressed fluor-apatite on zirconia (3Y-TZP) cemented directly on implants	No	100%	Complications: 13 occlusal roughness Chipping: 7 Success-rate: 38,5% (UHPSH)	Prospective study, no drop-outs, reliable method of outcome assessment, no blinding, large effect <i>Moderate risk of bias.</i>

Caramês, J., et al. (2019). "Full-arch implant-supported rehabilitations: A prospective study comparing porcelain-veneered zirconia frameworks to monolithic zirconia." <u>Clin Oral Implants Res</u> 30(1): 68-78. Prospective Study	Participants/restorations: PVZ: 77 participants with 83 restorations MZ: 73 participants with 110 restorations Follow-up: PVZ mean 20 months (1 FDP under 12 mo) MZ mean 18 months (7 FDPs under 12 mo) Inclusion criteria (selection): have at least one complete edentulous arch; present no systemic or local absolute contraindications for endosseous implant placement; and indication for delayed final full-arch rehabilitation. Exclusion criteria (selection): the presence of any systemic disease or condition that could compromise postoperative healing or osseointegration. Being a pragmatic trial performed in a private clinical setting, patients with active smoking habits, evidence of parafunctional habits (i.e., bruxism) and/or patients with sub-optimal oral hygiene were not excluded.	PVZ: 7,8% MZ: 9,1%	Full-arch FDPs on titanium implants conventional impression and digitalization of models PVZ: veneered zirconia (3Y-TZP) MZ: micro-veneered zirconia (3Y-TZP) Screw-retained on industrial abutments	Veneered zirconia (PVZ) and buccal veneered monolithic zirconia (MZ)	PVZ: 99% mean cumulative survival rate (2 years) MZ: 99% mean cumulative survival rate (2 years)	Complications: Complication rate of 11.3% (10 each group) Most common loss of composit restoration and screw loosening 85% when opposing dentition full-arch implant supported Chipping: PVZ: 5 minor, 5 major MZ: 5 minor, 5 major Success-rate: Mean cumulative 2y survival rate for chipping (major/minor): PVZ: 0.85 MZ: 0.89	Prospective study, low drop-outs, confounders were identified and taken into account, monolithic vs. micro-veneered compared, absence of randomisation between groups. Large sample size, direct in scope of review <i>Low risk of bias.</i>
Esquivel-Upshaw, J. F., et al. (2020). "Factors influencing the survival of implant-supported ceramic-ceramic prostheses: A randomized, controlled clinical trial." <u>J Dent</u> 103s: 100017. RCT Ceramic-Ceramic arm only	Participants/restorations: 65 restorations (ceramic) Follow-up: 60 months Inclusion criteria: (1) 21–75 years, and no contraindications to dental treatment; (2) no active caries, no periodontal disease, and no periodontal pocket depths greater than 4mm; (3) missing at least three teeth in the posterior area; (4) Natural teeth opposing the edentulous area; (5) adequate bone height and width and interocclusal distance at areas of proposed implant sites; (6) good oral hygiene; (8) compliance with appointments	0%	3-unit posterior FDPs on titanium implants conventional impression and digitalization of models Overpressed fluor-apatite on zirconia (3Y-TZP) cemented on custom milled abutments	Metal-ceramic Various connector heights, radius of curvature of gingival embrasure, veneer thickness	96.8% 1 implant removed because of bone loss	Complications: Not reported other than implant loss and chipping Chipping: 16 Success-rate: overall (incl metal-ceramic) 78% (n=99 of 127)	RCT design, long term data, randomized, single-blinded, no low drop rate. no compl. other than chipping reported. Large effect size <i>Moderate risk of bias.</i>

Ferrini, F., et al. (2018). "Digital versus Traditional Workflow for Posterior Maxillary Rehabilitations Supported by One Straight and One Tilted Implant: A 3-Year Prospective Comparative Study." <u>Biomed Res Int</u> 2018: 4149107. 2-arm Cohort-study	Participants/restorations: 24 participants with 24 restorations Follow-up: 36 months Inclusion criteria: Participants were consecutively treated in the posterior maxilla [...] Exclusion criteria: Presence of any active infection or severe inflammation in the areas intended for implant sites, presence of chronic systemic disease, any interfering medication such as steroid therapy or bisphosphonate therapy, radiation therapy to head or neck region within 5 years, smoking more than 15 cigarettes, bruxism habits, and poor oral hygiene	0%	3- and 4-unit FDPs in posterior maxilla on 1 straight and 1 tilted titanium implant conventional impression and digitalization of models and optical impression Veneered zirconia (3Y-TZP) screw retained on industrial abutments	Digital versus conventional workflow	100%	Complications: 6 screw-loosening Chipping: 0 Success-rate: n/A	Prospective design, no drop outs, no standardized approach, no blinding. <i>Moderate risk of bias.</i>
Koenig, V., et al. (2019). "Clinical behavior of second-generation zirconia monolithic posterior restorations: Two-year results of a prospective study with Ex vivo analyses including patients with clinical signs of bruxism." <u>J Dent</u> 91: 103229. Prospective cohort 3-unit FDPs only	Participants/restorations: 12 restorations Follow-up: 24 months Inclusion criteria (selection): Need restoration(s) in the posterior region (molar or premolar) either on implants or teeth. Multi-unit restorations on implants are included if limited to 3 elements (maximum 2 bridges per patient). Several teeth per patient are eligible (maximum 6 elements per patient). Exclusion criteria (selection): severe and acute periodontal, carious disease or poor oral hygiene. Patients with removable prosthesis as an antagonist are excluded	0%	3-unit posterior FDPs on titanium implants conventional impression and digitalization of models Monolithic zirconia (3Y-TZP) screw-retained on industrial abutments (1 cemented)	Implant-supported crowns	100%	Complications: Pooled data with SC, FDPs 14 of 75 restorations! 4 debonding Chipping: 1 minor chipping (pooled data!) Success-rate: 100%	Prospective, no dropouts, valid method of assessment, no blinding. <i>Moderate risk of bias.</i>

Pjetursson, B. E., et al. (2023). "Systematic review evaluating the influence of the prosthetic material and prosthetic design on the clinical outcomes of implant-supported multi-unit fixed dental prosthesis in the posterior area." <u>Clin Oral Implants Res</u> 34 Suppl 26: 86-103. Systematic Review with Meta-analysis	Inclusion criteria: Human studies • Randomized controlled clinical trials (RCTs), controlled clinical trials, prospective cohort studies, or retrospective case series including at least 10 patients. • A minimum follow- up time of 12 months after loading the final reconstructions. • Restoration design (iFDPs with pontic or iSpCs) and location (anterior or posterior) clearly described and data from iFDPs reported separately from other types of restorations. • Detailed information on the restoration material used. • If multiple publications on the same patient cohort were available, only the publication with the longest follow- up time and/or the most comprehensive data was included. • Posterior iFDPs made of PFM, high- performance polymer materials, monolithic, or veneered all-ceramic materials. • Sufficient reporting on the clinical outcomes (survival and technical complications) of the restorations. • Reconstructions supported by titanium dental implants To date: October 2022 Databases: MEDLINE, EMBASE, CENTRAL		7 studies report on veneered zirconia (VZ) FDPs 6 studies report on monolithic zirconia (MZ) FDP 1 study report on monolithic LiSi (mLiSi) FDP	Computed annual failure rates: VZ: 0.83% (0.44– 1.54%) MZ: 0.36% (0.12– 1.08%) mLiSi: 1.01% (0.02– 5.5%) Estimated 3-year survival rate: VZ: 95,5% (95% CI: 95,5-98,7%) MZ: 98,9% (95%CI: 96,8-99,6%) mLiSi: 97,0% (95% CI: 84,8-99,9%) Conclusions: • Implant- supported multi- unit restorations in the posterior area showed high 3- year survival rates ranging from 97% to 100%, regardless of the materials used (<i>including PFM</i>) • Prosthetic design, whether iSpCs or iFDPs with pontic units, does not significantly impact clinical outcomes. • Monolithic and micro- veneered Zr iFDPs with pontic units exhibit superior performance in ceramic fracture and chipping rates compared to PFM and veneered Zr. However, there is a lack of data regarding monolithic lithium disilicate. Furthermore, monolithic and micro- veneered Zr iSpCs outperformed PFM, veneered Zr, and monolithic lithium disilicate in terms of annual ceramic fracture and chipping rates.	Clearly focussed question, statistical model, high quality of search and extraction, PRISMA- guideline followed, good statistical approach. Meta- analysis due to inclusion of only prospective cohort studies <i>Low risk of bias.</i>
--	---	--	---	--	---

3.6 Bewertung der Evidenz

In den Tabellen aufgeführt sind die Ergebnisse der Bewertung des Risk of Bias-Assessments. Im Folgenden sind nochmals graphisch die RoB/Robins-I-Bewertungen dargestellt.

Study ID	Carames 2019	Cheng 2018	Degidi 2018	Degidi 2021	Ferrini 2018	Koenig 2019	Limmer 2014	Papaspyridakos 2013	Pol 2020	Spies 2018
Bias due to confounding	Low risk	Moderate risk	Moderate risk	Moderate risk	Moderate risk	Moderate risk	Moderate risk	Low risk	Moderate risk	Moderate risk
Bias in selection of participants into the study	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Moderate risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Bias in classification of interventions	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Moderate risk	Low risk	Low risk	Low risk	Moderate risk
Bias due to deviations from intended interventions	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Moderate risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Bias due to missing data	Low risk	Low risk	Moderate risk	Low risk	Low risk	Low risk	Moderate risk	Moderate risk	Moderate risk	Low risk
Bias in measurement of outcomes	Low risk	Low risk	Moderate risk	Moderate risk	Low risk	Moderate risk	Moderate risk	Moderate risk	Moderate risk	Low risk
Bias in selection of the reported results	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Overall bias	Low risk	Moderate risk	Moderate risk	Moderate risk	Moderate risk	Moderate risk	Moderate risk	Moderate risk	Moderate risk	Moderate risk

Tabelle 4. Bewertung des Verzerrungsrisikos (Bias-Risiko) in den nicht randomisierten klinischen Studien aus Teil B und C mit Hilfe des ROBINS I-Tools.

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Derksen 2023	+	+	+	?	+	+	+
Esquivel-Upshaw 2020	+	+	+	-	+	+	?

Grafik 8: Bewertung des Verzerrungsrisikos in den randomisierten klinischen Studien der systematischen Literatursuche (Teil B und C) mit dem Instrument der Cochrane Collaboration (grün: geringes Risiko, gelb: unklares Risiko, rot: hohes Risiko).

Study ID	Salem et al. 2022
Bias due to confounding	Moderate risk
Bias in selection of participants into the study	Low risk
Bias in classification of interventions	Low risk
Bias due to deviations from intended interventions	Low risk
Bias due to missing data	Low risk
Bias in measurement of outcomes	Low risk
Bias in selection of the reported results	Low risk
Overall bias	Moderate risk

Tabelle 5: Bewertung des Verzerrungsrisikos in den nicht randomisierten klinischen Studien der systematischen Nachsuche zu Teil A mit Hilfe des ROBINS I-Tools.

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Derksen 2023	+	+	+	?	+	+	+
Wolffart 2022	+	+	+	+	+	+	+
Zhang 2023	+	+	+	+	+	+	+

Grafik 9: Bewertung des Verzerrungsrisikos in den randomisierten klinischen Studien der systematischen Nachsuche (Teil A) mit dem Instrument der Cochrane Collaboration (grün: geringes Risiko, gelb: unklares Risiko, rot: hohes Risiko)

Study ID	Pjetursson 2021 (SCs)	Pjetursson 2023 (FDPs)
Study eligibility criteria	Low risk	Low risk
Identification and selection of studies	Low risk*	Low risk
Data collection and study appraisal	Low risk	Low risk
Synthesis and findings	Low risk	Low risk
Overall bias	Low risk	Low risk

*For these studies, out of 5 questions, only one question had a high risk of bias due to “restriction in publication language”. Otherwise, the other 4 questions had a low risk of bias, therefore we evaluate an overall low risk of bias in that category.

Table 6: Analyse des Verzerrungsrisikos in den einbezogenen systematischen Literaturübersichten mit Meta-Analyse (ROBIS-tool).

4 Formulierung und Graduierung von Empfehlungen und strukturierte Konsensfindung

4.1 Strukturierte Konsensfindung: Verfahren und Durchführung

Die strukturierte Konsensfindung erfolgte auf der Konsensuskonferenz, moderiert durch die unabhängige AWMF-Moderatorin Frau Prof. Kopp. Am ersten Tag der Konsensuskonferenz wurde analog einem nominalen Gruppenprozesse in Kleingruppen gearbeitet. Die Kleingruppen wurden hierbei jeweils durch zuvor methodisch eingewiesene Moderatoren angeleitet und zeitweilig durch die AWMF-Leitlinienberaterin Frau Prof. Ina Kopp und Dr. Muche-Borowski auditiert. Am zweiten Tag erfolgten die Vorstellung und Abstimmung der Leitlinienthemen im Plenum im Rahmen einer strukturierten Konsensuskonferenz nach NIH-Typ, die durch Frau Prof. Kopp neutral und unabhängig moderiert wurde.

Tag 1: Kleingruppe (Nominaler Gruppenprozess):

- Präsentation der zu konsentierenden Empfehlungen
- Möglichkeit zur stillen Notiz: Welcher Empfehlung/Empfehlungsgrad stimmen Sie (nicht) zu? Ergänzung, Alternative?
- Registrierung der Stellungnahmen im Umlaufverfahren und Zusammenfassung von Kommentaren durch den Moderator
- Vorabstimmung über Diskussion der einzelnen Kommentare – Erstellung einer Rangfolge
- Debattieren / Diskussion der Diskussionspunkte und ggf. Anpassung der Empfehlung
- Endgültige Abstimmung über jede Empfehlung und alle Alternativen
- Schritte wurden für jede Empfehlung wiederholt
- Gemeinsame Formulierung von Forschungsfragen, welche nach Debatte im Konsens der Kleingruppe festgeschrieben wurden

Tag 2: Konsensuskonferenz nach NIH-Typ im Plenum. Die Empfehlungen wurden unter neutraler Moderation wie folgt abgestimmt:

- Präsentation der abzustimmenden Empfehlungen im Plenum durch die Arbeitsgruppe
- Gelegenheit zu Rückfragen und Einbringung von begründeten Änderungsanträgen
- Abstimmung der Empfehlungen und Änderungsanträge
- Bei Bedarf: Diskussion, Erarbeitung von Alternativvorschlägen und endgültige Abstimmung.

Insgesamt wurden 10 evidenzbasierte Empfehlungen und 13 konsensbasierte Empfehlungen konsentiert. Alle Abstimmungen wurden im starken Konsens ohne Gegenstimmen verabschiedet.

Zugrundeliegend ist dabei folgende Klassifikation der AWMF zur Konsensusstärke:

Starker Konsens	Zustimmung von > 95% der Teilnehmer
Konsens	Zustimmung von > 75 bis 95% der Teilnehmer

Mehrheitliche Zustimmung	Zustimmung von > 50 bis 75% der Teilnehmer
Kein Konsens	Zustimmung von < 50% der Teilnehmer

4.2 Berücksichtigung von Nutzen, Nebenwirkungen und Risiken

Die Empfehlungen und der begleitende Hintergrundtext wurden sorgfältig erarbeitet, wobei die Vor- und Nachteile von vollkeramischen Kronen und Brücken im Vergleich zu metallkeramischen Versorgungen berücksichtigt wurden. Mögliche Nebenwirkungen, sowohl biologischer als auch technischer Natur, wurden ebenfalls in Betracht gezogen und diskutiert. Alle berichteten Komplikationen sind in den Evidenztabelle aufgeführt und, falls relevant, im Hintergrundtext näher erläutert, um eine transparente Darstellung für die Zielgruppe der Leitlinie zu gewährleisten.

4.3 Formulierung der Empfehlungen und Vergabe von Evidenz und/oder Empfehlungsgraden

Die Empfehlungen der Leitlinie werden mit einer graduellen Stärke versehen, die in drei Stufen unterteilt ist (Empfehlungsgraduierung; siehe Tabelle 9). Diese Stärke richtet sich nach dem Evidenzniveau der zugrundeliegenden Primärliteratur und der Einschätzung der Beteiligten. Die Zuweisung der Empfehlungsgrade erfolgte durch die Leitlinienautoren im Rahmen der Empfehlungserstellung und wurde von der Kleingruppe diskutiert. Begründet fanden sich im gemeinsamen Einverständnis Auf- oder Abwertungen. Die Grundlage für die Empfehlungsgrade bildet vor allem die Stärke der vorhandenen Evidenz. Eine hohe Evidenzstufe führt in der Regel zu einer starken Empfehlung, während eine niedrige Evidenzstufe zu einer (offenen) Empfehlung führen kann. Bei der Festlegung der Empfehlungsgrade wurden zusätzlich folgende Kriterien berücksichtigt: die Anzahl der Studien, die Konsistenz der Studienergebnisse, die klinische Relevanz der Endpunkte und Effektstärken, das Nutzen-Risiko-Verhältnis im Vergleich zu alternativen Therapien, ethische, rechtliche und ökonomische Aspekte, Patientenpräferenzen, die Anwendbarkeit auf die Zielgruppe der Patienten und die Umsetzbarkeit im zahnärztlichen Alltag.

Empfehlungsgrad	Beschreibung	Ausdrucksweise	Symbol (fakultativ)
A	Starke Empfehlung	Soll /Soll nicht	↑↑ / ↓↓
B	Schwache Empfehlung	Sollte /sollte nicht	↑ / ↓
0	Empfehlung offen	Kann erwogen/verzichtet werden	⇔

Tabelle 7: Schema der Empfehlungsgraduierung.

5 Finanzielle und redaktionelle Unabhängigkeit

5.1 Finanzierung der Leitlinie

Die Erstellung dieser Leitlinie erfolgte unabhängig und neutral.

Die Finanzierung der Arbeiten zur Erstellung und Aktualisierung der Leitlinie erfolgte durch die Deutsche Gesellschaft für Implantologie (DGI e.V.). Dabei hatte die finanzierende Organisation keinen über das nominale Abstimmungsrecht hinausgehenden inhaltlichen Einfluss auf die Leitlinienerstellung.

Die Räumlichkeiten, die Hotelübernachtungen und die Verpflegung bei der Leitlinienkonferenz wurden durch die DGI e.V. finanziert. Die Reisekosten der Leitlinien-Autoren und der Leitlinien-Koordinatoren wurden durch die DGI e.V. erstattet. Die Reisekosten der Mandatsträger wurden durch die jeweils entsendende Fachgesellschaft erstattet. Die externe Beratung und Moderation durch AWMF-zertifizierte Leitlinienberaterinnen wurde durch die DGI e.V. getragen.

5.2 Darlegung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten

Der Umgang mit möglichen Interessenkonflikten wird in der Langversion der Leitlinie beschrieben. Die tabellarische Übersicht über die Interessenkonflikterklärungen befindet sich in der Langversion.

6 Verabschiedung durch die Vorstände der beteiligten und herausgebenden Fachgesellschaften/Organisationen

Die Vorstände der beteiligten Fachgesellschaften stimmten der Leitlinie zwischen dem 19.08.2024 und dem 15.09.2024 zu. Abschließend stimmten die Vorstände der federführenden Fachgesellschaften vom 20.11.2024 bis 11.12.2024 der Publikation zu.

7 Verwertungsrechte

Die Teilnehmenden der Leitliniengruppe als Urheber eines wissenschaftlichen Werkes wurden schriftlich über die Übertragung des Nutzungsrechts für die Publikation der Leitlinie auf den Internetseiten der AWMF, DGZMK und anderen Fachgesellschaften sowie die Publikation in wissenschaftlichen Zeitschriften der Fachgesellschaften, zm, Kammerzeitschriften etc. informiert. Die Zustimmungen aller Teilnehmenden liegen dem Leitlinienbüro der DGZMK vor. Die kostenlose Nutzung der Inhalte der Leitlinie seitens der Adressaten entspricht dem Satzungszweck der wissenschaftlichen Fachgesellschaften.

8 Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren

Stand der Leitlinie: 01.09.2024

Gültig bis: 31.08.2029

Die Leitlinie ist ab 01.09.2024 bis zur nächsten Aktualisierung gültig, die Gültigkeitsdauer wird auf 5 Jahre geschätzt.

Vorgesehen sind regelmäßige Aktualisierungen; bei dringendem Änderungsbedarf werden diese gesondert publiziert. Die Leitlinienautoren werden hier den Leitlinienverantwortlichen informieren, sofern zwischenzeitlich neue, relevante Erkenntnisse erscheinen. Kommentare und Hinweise für den Aktualisierungsprozess sind ausdrücklich erwünscht und können an den federführenden Autor, Dr. Lukas Waltenberger – lwaltenberger@ukaachen.de gesendet werden.

9 Implementierung

Die Leitlinie ist über die folgenden Seiten zugänglich:

- Publikation auf der Homepage der DGI, DGMKG, DGZMK
- Publikation im Leitlinienregister der AWMF
- Publikationen in der DZZ und zm
- Wissenschaftliche Publikation im IJID

10 Literaturverzeichnis

- [1] B. E. Pjetursson, I. Sailer, A. Latyshev, K. Rabel, R. J. Kohal, and D. Karasan, "A systematic review and meta-analysis evaluating the survival, the failure, and the complication rates of veneered and monolithic all-ceramic implant-supported single crowns," (in eng), *Clin Oral Implants Res*, vol. 32 Suppl 21, no. Suppl 21, pp. 254-288, Oct 2021, doi: 10.1111/clr.13863.
- [2] A. Jokstad *et al.*, "Fabrication, workflow and delivery of reconstruction: Summary and consensus statements of group 4. The 6th EAO Consensus Conference 2021," (in eng), *Clin Oral Implants Res*, vol. 32 Suppl 21, pp. 336-341, Oct 2021, doi: 10.1111/clr.13797.
- [3] B. E. Pjetursson, V. Fehmer, and I. Sailer, "EAO Position Paper: Material Selection for Implant-Supported Restorations," (in eng), *Int J Prosthodont*, vol. 35, no. 1, pp. 7-16, Jan-Feb 2022, doi: 10.11607/ijp.8013.
- [4] P. Rammelsberg, S. Schwarz, C. Schroeder, J. L. Bermejo, and O. Gabbert, "Short-term complications of implant-supported and combined tooth-implant-supported fixed dental prostheses," (in eng), *Clin Oral Implants Res*, vol. 24, no. 7, pp. 758-62, Jul 2013, doi: 10.1111/j.1600-0501.2012.02482.x.
- [5] P. De Angelis *et al.*, "Patient Satisfaction with Implant-Supported Monolithic and Partially Veneered Zirconia Restorations," (in eng), *Biomed Res Int*, vol. 2021, p. 6692939, 2021, doi: 10.1155/2021/6692939.
- [6] S. E. Eckert, G. Hueler, N. Sandler, R. Elkattah, and D. C. McNeil, "Immediately loaded fixed full-arch implant-retained prosthesis: Clinical analysis when using a moderate insertion torque," (in English), *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, Article vol. 34, no. 3, pp. 737-744, 2019, doi: 10.11607/jomi.7193.
- [7] J. F. Esquivel-Upshaw, A. E. Clark, J. J. Shuster, and K. J. Anusavice, "Randomized clinical trial of implant-supported ceramic-ceramic and metal-ceramic fixed dental prostheses: preliminary results," (in eng), *J Prosthodont*, vol. 23, no. 2, pp. 73-82, Feb 2014, doi: 10.1111/jopr.12066.

- [8] C. Larsson and P. Vult von Steyern, "Five-year follow-up of implant-supported Y-TZP and ZTA fixed dental prostheses. A randomized, prospective clinical trial comparing two different material systems," (in eng), *Int J Prosthodont*, vol. 23, no. 6, pp. 555-61, Nov-Dec 2010.
- [9] C. Larsson, P. Vult von Steyern, B. Sunzel, and K. Nilner, "All-ceramic two- to five-unit implant-supported reconstructions. A randomized, prospective clinical trial," (in eng), *Swed Dent J*, vol. 30, no. 2, pp. 45-53, 2006.
- [10] C. Larsson and P. Vult von Steyern, "Ten-Year Follow-Up of Implant-Supported All-Ceramic Fixed Dental Prostheses: A Randomized, Prospective Clinical Trial," (in eng), *Int J Prosthodont*, vol. 29, no. 1, pp. 31-4, Jan-Feb 2016, doi: 10.11607/ijp.4328.
- [11] M. Degidi, D. Nardi, G. Sighinolfi, and A. Piattelli, "The Conometric Concept: Definitive Fixed Lithium Disilicate Restorations Supported by Conical Abutments," (in eng), *J Prosthodont*, vol. 27, no. 7, pp. 605-610, Aug 2018, doi: 10.1111/jopr.12548.
- [12] M. Moscovitch, "Consecutive case series of monolithic and minimally veneered zirconia restorations on teeth and implants: up to 68 months," (in English), *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, Article vol. 35, no. 3, pp. 315-323, 2015, doi: 10.11607/prd.2270.
- [13] M. Borg, P. Vult von Steyern, and C. Larsson, "Titanium- and zirconia-based implant-supported fixed dental prostheses. A randomized, prospective clinical pilot study," (in eng), *Swed Dent J*, vol. 38, no. 1, pp. 23-30, 2014.
- [14] F. B. Gamper, G. I. Benic, I. Sanz-Martin, A. G. Asgeirsson, C. H. F. Hämmerle, and D. S. Thoma, "Randomized controlled clinical trial comparing one-piece and two-piece dental implants supporting fixed and removable dental prostheses: 4- to 6-year observations," (in eng), *Clin Oral Implants Res*, vol. 28, no. 12, pp. 1553-1559, Dec 2017, doi: 10.1111/clr.13025.
- [15] T. Grandi, P. Guazzi, R. Samarani, and G. Grandi, "Immediate loading of four (all-on-4) post-extractive implants supporting mandibular cross-arch fixed prostheses: 18-month follow-up from a multicentre prospective cohort study," (in eng), *Eur J Oral Implantol*, vol. 5, no. 3, pp. 277-85, Autumn 2012.
- [16] K. Higuchi, R. Rosenberg, R. Davó, M. Albanese, and G. Liddelw, "A Prospective Single-Cohort Multicenter Study of an Innovative Prefabricated Three-Implant-Supported Full-Arch Prosthesis for Treatment of Edentulous Mandible: 1-year Report," (in eng), *Int J Oral Maxillofac Implants*, vol. 35, no. 1, pp. 150-159, Jan/Feb 2020, doi: 10.11607/jomi.7650.
- [17] S. Krennmair, M. Weinländer, M. Malek, T. Forstner, G. Krennmair, and M. Stimmelmayer, "Mandibular Full-Arch Fixed Prostheses Supported on 4 Implants with Either Axial Or Tilted Distal Implants: A 3-Year Prospective Study," (in eng), *Clin Implant Dent Relat Res*, vol. 18, no. 6, pp. 1119-1133, Dec 2016, doi: 10.1111/cid.12419.
- [18] M. Capelli, F. Zuffetti, M. Del Fabbro, and T. Testori, "Immediate rehabilitation of the completely edentulous jaw with fixed prostheses supported by either upright or tilted implants: a multicenter clinical study," (in eng), *Int J Oral Maxillofac Implants*, vol. 22, no. 4, pp. 639-44, Jul-Aug 2007.
- [19] R. Crespi, P. Capparè, G. Gastaldi, and E. F. Gherlone, "Immediate occlusal loading of full-arch rehabilitations: screw-retained versus cement-retained prosthesis. An 8-year clinical evaluation," (in eng), *Int J Oral Maxillofac Implants*, vol. 29, no. 6, pp. 1406-11, Nov-Dec 2014, doi: 10.11607/jomi.3746.
- [20] M. Degidi, G. Daprile, and A. Piattelli, "Implants inserted with low insertion torque values for intraoral welded full-arch prosthesis: 1-year follow-up," (in eng), *Clin Implant Dent Relat Res*, vol. 14 Suppl 1, pp. e39-45, May 2012, doi: 10.1111/j.1708-8208.2011.00345.x.
- [21] M. E. Kreissl, T. Gerds, R. Muche, G. Heydecke, and J. R. Strub, "Technical complications of implant-supported fixed partial dentures in partially edentulous cases after an average observation period of 5 years," (in eng), *Clin Oral Implants Res*, vol. 18, no. 6, pp. 720-6, Dec 2007, doi: 10.1111/j.1600-0501.2007.01414.x.

- [22] E. Sagirkaya, S. Arikan, B. Sadik, C. Kara, D. Karasoy, and M. Cehreli, "A randomized, prospective, open-ended clinical trial of zirconia fixed partial dentures on teeth and implants: interim results," (in eng), *Int J Prosthodont*, vol. 25, no. 3, pp. 221-31, May-Jun 2012.
- [23] M. Van Weehaeghe, H. De Bruyn, and S. Vandeweghe, "A prospective, split-mouth study comparing tilted implants with angulated connection versus conventional implants with angulated abutment," (in eng), *Clin Implant Dent Relat Res*, vol. 19, no. 6, pp. 989-996, Dec 2017, doi: 10.1111/cid.12544.
- [24] S. M. Meloni *et al.*, "Computer-assisted implant surgery and immediate loading in edentulous ridges with dental fresh extraction sockets. Two years results of a prospective case series study," (in eng), *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, vol. 17, no. 21, pp. 2968-73, Nov 2013.
- [25] A. G. Türk, M. Ulusoy, S. Toksavul, P. Güneri, and H. Koca, "Marginal bone loss of two implant systems with three different superstructure materials: A randomised clinical trial," (in English), *Journal of Oral Rehabilitation*, Article vol. 40, no. 6, pp. 457-463, 2013, doi: 10.1111/joor.12054.
- [26] L. Kolgeci, E. Mericske, A. Worni, P. Walker, J. Katsoulis, and R. Mericske-Stern, "Technical complications and failures of zirconia-based prostheses supported by implants followed up to 7 years: a case series," (in eng), *Int J Prosthodont*, vol. 27, no. 6, pp. 544-52, Nov-Dec 2014, doi: 10.11607/ijp.3807.
- [27] A. Pozzi, G. Sannino, and A. Barlattani, "Minimally invasive treatment of the atrophic posterior maxilla: a proof-of-concept prospective study with a follow-up of between 36 and 54 months," (in eng), *J Prosthet Dent*, vol. 108, no. 5, pp. 286-97, Nov 2012, doi: 10.1016/s0022-3913(12)60178-4.
- [28] R. Mucic, A. Krausse, and J. R. Strub, "[Success rates of implant supported prostheses in partially edentulous patients--Part II]," (in ger), *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin = Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie = Rivista mensile svizzera di odontologia e stomatologia*, vol. 113, no. 4, pp. 404-10, 2003. Erfolgsraten implantatgetragener Restaurationen beim teilbezahnten Patienten--Teil II.
- [29] G. A. Dolcini, M. Colombo, and C. Mangano, "From Guided Surgery to Final Prosthesis with a Fully Digital Procedure: A Prospective Clinical Study on 15 Partially Edentulous Patients," (in eng), *Int J Dent*, vol. 2016, p. 7358423, 2016, doi: 10.1155/2016/7358423.
- [30] P. Felice *et al.*, "A comparison of two dental implant systems in partially edentulous patients: 1-year post-loading results from a pragmatic multicentre randomised controlled trial," (in eng), *Eur J Oral Implantol*, vol. 7, no. 4, pp. 397-409, Winter 2014.
- [31] P. Felice, R. Pistilli, M. Piattelli, E. Soardi, V. Corvino, and M. Esposito, "Posterior atrophic jaws rehabilitated with prostheses supported by 5 x 5 mm implants with a novel nanostructured calcium-incorporated titanium surface or by longer implants in augmented bone. Preliminary results from a randomised controlled trial," (in eng), *Eur J Oral Implantol*, vol. 5, no. 2, pp. 149-61, Summer 2012.
- [32] Y. Zhang, D. Wei, J. Tian, Y. Zhao, Y. Lin, and P. Di, "Clinical evaluation and quantitative occlusal change analysis of posterior implant-supported all-ceramic crowns: A 3-year randomized controlled clinical trial," *Clin Oral Implants Res*, vol. 34, no. 11, pp. 1188-1197, Nov 2023, doi: 10.1111/clr.14151.
- [33] S. Wolfart *et al.*, "Cemented versus screw-retained posterior implant-supported single crowns: A 24-month randomized controlled clinical trial," *Clin Oral Implants Res*, vol. 32, no. 12, pp. 1484-1495, Dec 2021, doi: 10.1111/clr.13849.
- [34] M. T. Salem, M. El-Layeh, S. A. A. El-Farag, A. S. Salem, and A. Attia, "Clinical assessment of different implant-supported esthetic crown systems fabricated with semi-digital workflow: Two-year prospective study," *J Esthet Restor Dent*, vol. 34, no. 8, pp. 1247-1262, Dec 2022, doi: 10.1111/jerd.12961.
- [35] W. Derksen and D. Wismeijer, "Three-Year Follow-up of a Randomized Clinical Trial on Screw-Retained Monolithic Zirconia Restorations on Ti-Base Abutments Based on Digital or

- Conventional Impression Techniques," *Int J Prosthodont*, vol. 36, no. 4, pp. 410-415, Sep 12 2023, doi: 10.11607/ijp.7891.
- [36] B. E. Pjetursson, I. Sailer, E. Merino-Higuera, B. C. Spies, F. Burkhardt, and D. Karasan, "Systematic review evaluating the influence of the prosthetic material and prosthetic design on the clinical outcomes of implant-supported multi-unit fixed dental prosthesis in the posterior area," *Clin Oral Implants Res*, vol. 34 Suppl 26, pp. 86-103, Sep 2023, doi: 10.1111/clr.14103.
- [37] H. Balshem *et al.*, "GRADE guidelines: 3. Rating the quality of evidence," *J Clin Epidemiol*, vol. 64, no. 4, pp. 401-6, Apr 2011, doi: 10.1016/j.jclinepi.2010.07.015.
- [38] U. Schepke, H. J. Meijer, K. M. Vermeulen, G. M. Raghoobar, and M. S. Cune, "Clinical Bonding of Resin Nano Ceramic Restorations to Zirconia Abutments: A Case Series within a Randomized Clinical Trial," (in eng), *Clin Implant Dent Relat Res*, vol. 18, no. 5, pp. 984-992, Oct 2016, doi: 10.1111/cid.12382.
- [39] R. Agustin-Panadero, S. Soriano-Valero, C. Labaig-Rueda, L. Fernandez-Estevan, and M. F. Sola-Ruiz, "Implant-supported metal-ceramic and resin-modified ceramic crowns: A 5-year prospective clinical study," *J Prosthet Dent*, vol. 124, no. 1, pp. 46-52 e2, Jul 2020, doi: 10.1016/j.prosdent.2019.07.002.
- [40] B. C. Spies, S. Witkowski, K. Vach, and R. J. Kohal, "Clinical and patient-reported outcomes of zirconia-based implant fixed dental prostheses: Results of a prospective case series 5 years after implant placement," (in eng), *Clin Oral Implants Res*, vol. 29, no. 1, pp. 91-99, Jan 2018, doi: 10.1111/clr.13072.
- [41] C. W. Pol, G. M. Raghoobar, M. S. Cune, and H. J. Meijer, "Implant-Supported Three-Unit Fixed Dental Prosthesis Using Coded Healing Abutments and Fabricated Using a Digital Workflow: A 1-Year Prospective Case Series Study," (in eng), *Int J Prosthodont*, vol. 33, no. 6, pp. 609-619, Nov/Dec 2020, doi: 10.11607/ijp.6707.
- [42] V. Koenig *et al.*, "Clinical behavior of second-generation zirconia monolithic posterior restorations: Two-year results of a prospective study with Ex vivo analyses including patients with clinical signs of bruxism," (in eng), *J Dent*, vol. 91, p. 103229, Dec 2019, doi: 10.1016/j.jdent.2019.103229.
- [43] F. Ferrini, P. Capparé, R. Vinci, E. F. Gherlone, and G. Sannino, "Digital versus Traditional Workflow for Posterior Maxillary Rehabilitations Supported by One Straight and One Tilted Implant: A 3-Year Prospective Comparative Study," (in eng), *Biomed Res Int*, vol. 2018, p. 4149107, 2018, doi: 10.1155/2018/4149107.
- [44] J. F. Esquivel-Upshaw *et al.*, "Factors influencing the survival of implant-supported ceramic-ceramic prostheses: A randomized, controlled clinical trial," (in eng), *J Dent*, vol. 103s, p. 100017, 2020, doi: 10.1016/j.jjodo.2020.100017.
- [45] M. Degidi, D. Nardi, G. Sighinolfi, D. Degidi, and A. Piattelli, "Fixed Partial Restorations Made of a New Zirconia-Reinforced Lithium Silicate Material: A 2-Year Short-Term Report," (in eng), *Int J Prosthodont*, vol. 34, no. 1, pp. 37-46, Jan-Feb 2021, doi: 10.11607/ijp.6924.
- [46] M. Degidi, D. Nardi, S. Gianluca, and A. Piattelli, "The Conometric Concept: A 5-Year Follow-up of Fixed Partial Monolithic Zirconia Restorations Supported by Cone-in-Cone Abutments," (in eng), *Int J Periodontics Restorative Dent*, vol. 38, no. 3, pp. 363-371, May/Jun 2018, doi: 10.11607/prd.3130.
- [47] C. W. Cheng, C. H. Chien, C. J. Chen, and P. Papaspyridakos, "Clinical Results and Technical Complications of Posterior Implant-Supported Modified Monolithic Zirconia Single Crowns and Short-Span Fixed Dental Prostheses: A 2-Year Pilot Study," (in eng), *J Prosthodont*, vol. 27, no. 2, pp. 108-114, Feb 2018, doi: 10.1111/jopr.12682.
- [48] P. Papaspyridakos and K. Lal, "Computer-assisted design/computer-assisted manufacturing zirconia implant fixed complete prostheses: clinical results and technical complications up to 4 years of function," (in eng), *Clin Oral Implants Res*, vol. 24, no. 6, pp. 659-65, Jun 2013, doi: 10.1111/j.1600-0501.2012.02447.x.

- [49] B. Limmer, A. E. Sanders, G. Reside, and L. F. Cooper, "Complications and patient-centered outcomes with an implant-supported monolithic zirconia fixed dental prosthesis: 1 year results," (in eng), *J Prosthodont*, vol. 23, no. 4, pp. 267-75, Jun 2014, doi: 10.1111/jopr.12110.
- [50] J. Caramês, D. Marques, J. Malta Barbosa, A. Moreira, P. Crispim, and A. Chen, "Full-arch implant-supported rehabilitations: A prospective study comparing porcelain-veneered zirconia frameworks to monolithic zirconia," (in eng), *Clin Oral Implants Res*, vol. 30, no. 1, pp. 68-78, Jan 2019, doi: 10.1111/clr.13393.

Versionsnummer:	1.0
Stand:	1.September 2024
Nächste Überprüfung geplant:	1.September 2029

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