

S2k-Leitlinie (Kurzversion)

Zahnsanierung vor Herzklappenersatz

AWMF-Registernummer: 007-096

Stand: April 2017

Gültig bis: April 2022

Federführende Fachgesellschaften:

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

Beteiligung weiterer AWMF-Fachgesellschaften:

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (DGK)
Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)
Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ)

Beteiligung weiterer Fachgesellschaften/ Organisationen:

Arbeitskreis Oralpathologie und Oralmedizin in der DGZMK (AKOPOM)
Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie in der DGZMK (AGKi)
Berufsverband Deutscher Oralchirurgen (BDO)
Bundesverband der implantologisch tätigen Zahnärzte in Europa e.V. (BDIZ EDI)
Bundeszahnärztekammer (BZÄK)
Deutsche Gesellschaft für Präventivzahnmedizin (DGPZM)
Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV)

publiziert
bei:



Autoren:

Prof. Dr. Herbert Deppe (DGMKG, DGZMK)
Prof. Dr. Dr. Klaus-Dietrich Wolff (DGMKG)
Prof. Dr. Dr. Hans Pistner (DGMKG)

Methodische Begleitung:

Prof. Dr. Ina Kopp (AWMF)
Dr. Silke Auras (DGZMK, Leitlinienbeauftragte)

Jahr der Erstellung: März 2012

vorliegende Aktualisierung/ Stand: April 2017

gültig bis: April 2022

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.

1. Informationen zur Leitlinie

1.1 Herausgeber/ Federführende Fachgesellschaften

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

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

1.2 Finanzierung der Leitlinie

Diese Leitlinie wurde mit Mitteln der DGMKG gefördert. Dabei hatten die Geldgeber keinen inhaltlichen Einfluss auf die Leitlinienerstellung.

1.3 Kontakt

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

Schoppastrasse 4

65719 Hofheim

www.dgmkg.org/dgmkg

1.4 Besonderer Hinweis

Die Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie und die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde haben sich u. a. das Ziel gesetzt, gemeinsam die Entwicklung und Weiterführung wissenschaftlich begründeter und praktikabler Leitlinien in der Zahnmedizin zu fördern und zu unterstützen.

Die Medizin unterliegt einem fortwährenden Entwicklungsprozess, so dass alle Angaben immer nur dem Wissensstand zum Zeitpunkt der Drucklegung der Leitlinie entsprechen können. Der Benutzer selbst bleibt verantwortlich für jede diagnostische und therapeutische Applikation, Medikation und Dosierung.

1.5 Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie

Bei diesem Dokument handelt es sich um die Kurzversion der S2k Leitlinie Zahnsanierung vor Herzklappenersatz. Neben der Langversion der Leitlinie gibt es folgende ergänzende Dokumente:

- Leitlinienreport zur Erstellung der Leitlinie
- Wissenschaftliche Publikation in der Deutschen Zahnärztlichen Zeitschrift

Diese Leitlinie und alle Zusatzdokumente sind über folgende Seiten zugänglich:

- Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie e. V.
(www.dgmkg.org/dgmkg)
- Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)
(<http://www.dgzmk.de>)

- Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)
(www.leitlinien.net)

Detaillierte Informationen zum methodischen Vorgehen sind dem Leitlinienreport zu entnehmen.

1.6 Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Erläuterung
AHA	American Heart Association
EK	Expertenkonsens
ESC	European Society of Cardiology
IE	Infektiöse Endokarditis
LL	Leitlinie
NICE	UK National Institute for Health and Clinical Excellence
PVE	prosthetic valve endocarditis
SVAR	Surgical ventricular anterior reconstruction
TAVI	Transcatheter aortic valve implantation

Tabelle 1 Abkürzungen und Erläuterungen

2. Einführung

2.1 Zielsetzung

Unter „Zahnsanierung vor Herzklappenersatz“ wird in der vorliegenden Leitlinie eine oder mehrere Maßnahmen zur Elimination akuter und/ oder chronischer Entzündungsgeschehen verstanden mit dem Ziel einer Behandlungsfreiheit für mindestens 6 Monate, da in dieser Zeit das höchste Risiko für eine schwere oder letale Infektiöse Endokarditis besteht. Dabei sind medizinische Gesichtspunkte der Erhaltung von Zähnen in ihrer Funktion in der Regel übergeordnet. Die Leitlinie soll vorrangig die Indikationen und Risikofaktoren für eine Zahnsanierung vor Herzklappenersatz und die derzeit anerkannten Methoden der Durchführung der Zahnsanierung darstellen. Die Leitlinie soll den beteiligten Berufsgruppen und Patienten in der Entscheidungsfindung zur angemessenen Therapie der sanierungsbedürftigen Befunde unterstützen. Übergeordnetes Ziel der Leitlinie ist damit die Verbesserung der Versorgungsqualität für die betroffenen Patienten durch Elimination möglicher lokaler bzw. systemischer Komplikationen aus einer unzureichenden Sanierung vor Herzklappenersatz ebenso wie aus einer aggressiven Sanierung in dieser Indikation (Diagramm 1).

Gebiet	ICD*
Endodontie	K04.0 Pulpitis K04.1 Pulpanekrose K04.2 Pulpadegeneration K04.4 Akute Parodontitis apicalis pulpalen Ursprungs K04.5 Chronische Parodontitis apicalis
Parodontologie	K05.0 Akute Gingivitis K05.1 Chronische Gingivitis K05.2 Akute Parodontitis K05.3 Chronische Parodontitis K05.4 Parodontose
Kariologie	K 02.1 Dentinkaries K 02.2 Zementkaries K 02.5 Karies mit freiliegender Pulpa
Chirurgie	K04.6 Periapikaler Abszess mit Fistel K04.8 Radikuläre Zyste S0205 Wurzelfraktur und dentoalveoläres Trauma K08.88 Nicht erhaltungswürdiger Zahn

Diagramm 1 * International Classification of Diseases (Internationales Klassifikationssystem für Erkrankungen), zur Dokumentation und Qualitätsmanagement in der Medizin

3 Einleitung

3.1 Prävalenz des klinischen Problems

Die Zahl der Herzklappenoperationen ist in den letzten Jahren erheblich angestiegen. Während 1990 in der BRD 7.437 Operationen durchgeführt wurden, sind es derzeit nach Angaben der Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie [<http://www.unimedizin-mainz.de/?id=209>, abgerufen am 26.03.2016], bereits über 25.000 Operationen. Einen exponentiellen Anstieg verzeichnen seit Zulassung der ersten Transkatheterklappen insbesondere die Transkatheter-Aortenklappenimplantationen (TAVI). In Deutschland wurden 2007 insgesamt 157 und in Europa 445 TAVIs durchgeführt, in 2011 bereits 15.755 respektive 34.317. Somit wurden hierzulande fast 46 Prozent aller Eingriffe durchgeführt [Mylotte 2013]. Eine ähnliche rasante Entwicklung nahm die Transkatheterimplantation der Mitralklappen: Seit Einführung von MitraClip® 2008 fand mehr als die Hälfte der weltweiten Eingriffe in Deutschland statt.

Patienten haben nach Herzklappenimplantation ein erhöhtes Risiko, an einer mikrobiell induzierten Endokarditis zu erkranken. Bei einer Analyse der Klappenersatz-Endokarditis (prosthetic valve endocarditis, PVE) über einen Zeitraum von 25 Jahren zeigte sich diese typischerweise $4,2 \pm 6,2$ Jahre nach dem Klappenersatz [Nonaka M 2013]. Als unabhängige Vorhersageparameter für rezidivierende Klappenersatz-Endokarditiden konnten lediglich die initiale infektiöse Endokarditis ($p = 0,03$) und die postoperative Herzinsuffizienz ($p = 0,04$) ermittelt werden.

3.2 Indikationsstellung zur Zahnsanierung vor Herzklappenoperationen

Die jüngste Literatur hat eine Assoziation kardiovaskulärer Erkrankungen und des dentalen Befundes im Rahmen einer Studie an über 15.000 Patienten in 39 Ländern belegt. Trotzdem liegen zur Zahnsanierung vor Herzklappenersatz nur sehr wenige Studien vor, deren methodische Qualität überwiegend gering ist.

Daher bleibt festzustellen, dass die Mehrheit der therapeutischen Empfehlungen letztlich auf einem Konsensus basiert. Dies gilt auch für die Leitlinien des UK National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) (2008), die Australian Therapeutic Guidelines on Prevention of Endocarditis (2009), der British Society for Antimicrobial Chemotherapy (2012) und der DGZMK (2012), wodurch sich Widersprüche ergeben.

Das Ausmaß des zahnärztlichen Sanierungsumfangs wird kontrovers diskutiert. Obgleich diese Patienten einen hohen zahnärztlich - chirurgischen Sanierungsbedarf von ca. 70% aufweisen, zeichnet sich in der Literatur jedoch seit längerem eine klare Tendenz zu eingeschränkt-radikalen Sanierungsmaßnahmen ab, deren Erfolg aber vermutlich auch von einer konsequenten kompetenten Nachsorge abhängt. Vor einer Herzklappenoperation wird daher empfohlen, die betreffenden Patienten zahnärztlich untersuchen zu lassen und das Ausmaß der Sanierung u. a. auch vom Lebensalter abhängig zu machen. Derzeit ist nicht bekannt, ob bezüglich der Zahnsanierung Unterschiede zwischen Patienten mit TAVI (Transcatheter aortic valve implantation) und SVAR (Surgical ventricular anterior reconstruction) angezeigt sind. Radikale Sanierungsmaßnahmen sind auch deshalb abzulehnen, da in 80% der Fälle vor dem Auftreten der IE keine auszulösende Ursache festzustellen ist. Nach älteren Angaben liegt das Risiko, eine IE zu entwickeln, in der Größenordnung

von 1 zu 3000 bis 5000 zahnärztlichen Interventionen. Inzwischen werden dafür allerdings erheblich niedrigere Raten mit etwa 1 zu mehreren 10 000 Prozeduren angegeben, in Abhängigkeit vom Risikoprofil des Patienten. Ein Review weist für gesunde Patienten eine absolute Risikorate von 1:14,2 Mio an.

Allerdings ist bislang wenig bekannt über das Ergebnis von Dentalimplantaten bei Patienten mit künstlichen Herzklappen oder solchen mit der Anamnese infizierter Klappen. Nach der aktuellen Leitlinie der European Society of Cardiology (ESC) gibt es keine Evidenz für eine Kontraindikation dentaler Implantate bei Risikopatienten für IE.

3.3 Klinisch relevante Komplikationen unzureichender Zahnsanierungen

Seit langem werden als mögliche Infektionsquellen einer Endokarditis zahnärztliche Behandlungen bzw. dentale Ursachen genannt. Im Zeitraum von 01/96 bis 12/98 wurden durch die Kliniken der Arbeitsgemeinschaft Leitender Krankenhauscardiologen (ALKK) behandelte Endokarditisfälle prospektiv erfasst. Die entsprechenden 704 Patienten waren im Mittel 59 ± 17 Jahre alt und zu 59% männlich. Sie erkrankten im Median 15 Tage vor Diagnosestellung und wiesen in 89% für eine Endokarditis prädisponierende Faktoren auf. Die Prädisposition war bei 49% der Patienten kardial, bei 39% nichtkardial und bei 12% sowohl kardial als auch nichtkardial. Bei 22% dieser Patienten erfolgte vor Auftreten der infektiösen Endokarditis ein diagnostischer oder therapeutischer Eingriff, davon an den Zähnen in 31%, an Herz/Gefäßen in 23%, am Gastrointestinaltrakt in 16%. Insgesamt 64% (n=48) der Eingriffe erforderten eine Antibiotikaphylaxe, diese erfolgte in 22% der Eingriffe, davon nur in 9% mit dem empfohlenen Antibiotikum. Die Übereinstimmung der mikrobiologischen Flora intraoraler Infektionsquellen mit Blut- und Herzklappenkulturen ist prinzipiell belegt. Am häufigsten finden sich an chirurgisch entfernten Herzklappen *S. mutans* (89,3%), gefolgt von *P. intermedia* (19,1%), *P. gingivalis* (4,2%) und *T. denticola* (2,1%).

Dem entsprechend müssen dentale Befunde als Infektionsquellen angesehen werden, insbesondere ausgehend von parodontal erkrankten Zähnen, periapikalen Läsionen, fortgeschrittenen kariösen Läsionen, infiziertem Pulpagewebe, partiell impaktierten Zähnen und Wurzelresten.

Zudem kann es im Rahmen zahnärztlicher Eingriffe zu Bakteriämien kommen. Insbesondere die akute Exazerbation dentogener Entzündungsquellen mit Abszedierung, zum Teil auch mit Ausbreitungstendenz (Logenabszesse), aber auch die Bedeutung entzündlicher Ursachen des chronischen Gesichtsschmerzes und von Infektionen mit und ohne systemische Immunsuppression stellen klinisch relevante Komplikationen unzureichender Sanierungskonzepte dar. Allerdings wurde festgestellt, dass die durch Mastikation und tägliche Hygienemaßnahmen verursachte Bakteriämie erheblich höher ist als nach einer Zahnextraktion. Andererseits wird die Bedeutung der Mundhygiene zur Vorbeugung der infektiösen Endokarditis betont.

3.4 Antibiotikaphylaxe vor Zahnsanierung

Für die betroffenen Patienten und Therapeuten ist von Bedeutung, dass keine prospektiven randomisierten Studien zur Endokarditisprophylaxe existieren und daher deren Wirksamkeit für den Menschen nicht zweifelsfrei belegt ist. So berichteten Garibyan und Smith 2013 über einen Patienten, bei dem sich trotz Antibiotika-Prophylaxe nach einer Zahnbehandlung eine Endokarditis

entwickelt hatte. Neueste Untersuchungen zeigen, dass sich die Bakteriämieraten nach Einzelzahnextraktion (65%) und nach Zähneputzen (56%) nicht signifikant unterscheiden. Folglich wird der Wert der Endokarditisprophylaxe kontrovers diskutiert. National und international wurden die entsprechenden Leitlinien durch die American Heart Association (2007, 2014), die Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (2007, 2016), die European Society of Cardiology (2009, 2015), das UK National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) (2008, 2015, 2016), die Australian Prevention of Endocarditis Guidelines (2008) und die British Society for Antimicrobial Chemotherapy (2012) überarbeitet. Die darin beinhalteten Bewertungen hatten zu einer Reduzierung der Antibiotikaprophylaxe geführt. Allerdings gibt es auch Berichte, die die Rückkehr zu den strengeren Prophylaxeempfehlungen anmahnen, insbesondere auf Grund des Anstiegs der IE-Zahlen seit Einführung der NICE-Guideline 2008. Das NICE hat in der Aktualisierung seiner Leitlinie im Juli 2016 die strenge Ablehnung der Antibiotikaprophylaxe vor dentalen Eingriffen relativiert. Aktuell bestehen nebeneinander zum Teil konträre Empfehlungen zur Antibiotikaprophylaxe. Die Limitierung der Antibiotikaprophylaxe auf Hochrisikopatienten erscheint daher gegenwärtig angemessen bei gleichzeitig hoher Kosteneffektivität.

4 Symptome oraler Entzündungen

Akute und/ oder chronische dentogene Entzündungsgeschehen können folgende klinische bzw. röntgenologische Symptome aufweisen: Fehlende Reaktion von Zähnen auf thermische oder elektrophysiologische Sensibilitätsprüfung, Schmerzen und Druckgefühl sowohl lokal als auch ausstrahlend in andere Gesichtsregionen, Fistelbildung enoral oder extraoral, akute Exazerbation mit lokaler oder regionärer Abszedierung, horizontale und vertikale Perkussionsempfindlichkeit, Erweiterung des Parodontalspaltes/periradikuläre Radioluzenz, progressive entzündliche interne oder externe Wurzelresorptionen.

Von besonderer Bedeutung ist, dass chronische dentogene Entzündungsgeschehen klinisch völlig stumm sein können, obgleich eine Entzündungsursache mit möglicher hämatogener Keimaussaat vorhanden ist. Als solche können typischerweise gefunden werden Wurzelreste, kariös bzw. parodontal destruierte Zähne (zur Definition siehe Hintergrundinformation im Abschnitt 6.2), partiell retinierte Zähne, periapikale Osteolysen endodontischen Ursprungs behandelter Zähne, parodontal erkrankte, aber nicht destruierte Zähne, periimplantäre Infektionen und infizierte Kieferzysten.

5 Untersuchungen

Konsensbasierte Empfehlung 1
Als notwendige Untersuchungen zur Therapieentscheidung sollen durchgeführt werden: Inspektion, Sensibilitätstest der Zähne, Kontrolle der Sondierungstiefen (empfohlen: PSI), wenn nicht durch vorangegangene Untersuchungen festgestellt wurde, dass eine sanierungsbedürftige Parodontitis vorliegt, Röntgenuntersuchung unter vollständiger Darstellung der Zähne inklusive der periapikalen Region und Darstellung relevanter umgebender anatomischer Strukturen, ggf. unter Einbeziehung früherer Aufnahmen zur Verlaufskontrolle.
Starker Expertenkonsens (10/10)

Konsensbasierte Empfehlung 2
Folgende weiterführende Untersuchungen können in Einzelfällen hilfreich sein: Perkussionstest, Palpation der Periapikalregion, Mobilitätsuntersuchung, zirkumferente Bestimmung der Taschensondierungstiefen insbesondere an bereits wurzelkanalbehandelten Zähnen zum Ausschluss einer Wurzellängsfraktur, Untersuchung der Mundschleimhaut, Bestimmung spezifischer parodontaler Parameter, Sensibilitätsprüfung (N. lingualis und N. alveolaris inferior), Biopsie bei pathologischen Veränderungen, Laborchemische Untersuchungen bei Begleiterkrankungen (z. B. Gerinnungsparameter etc.), exzentrische Röntgenaufnahmen, Röntgen in zweiter Ebene oder ggf. Computertomographie/ MRT bei ausgedehnten, den periapikalen Raum überschreitenden pathologischen Veränderungen, die eine differentialdiagnostische Eingrenzung erfordern, Dentale Volumentomographie (DVT).
Starker Expertenkonsens (10/10)

Die Indikation für DVT ist beispielsweise gegeben, wenn die konventionellen zahnärztlichen Röntgentechniken (Zahnfilm, Panoramaschichtaufnahme) keinen pathologischen Befund erkennen lassen bei gleichzeitig bestehenden klinischen Beschwerden. Dies begründet sich in der höheren Erkennungsrate von periapikalen Osteolysen im DVT als in intraoralen Röntgenaufnahmen oder in Panoramaschichtaufnahmen.

6 Therapieoptionen

Zur Zahnsanierung vor Herzklappenersatz liegen nur sehr wenige Studien vor, deren methodische Qualität überwiegend gering ist. Dementsprechend ist die Literatur zur Zahnsanierung vor Organtransplantation bedingt mit von Bedeutung. Es sind insbesondere hinsichtlich der Therapieentscheidung zwischen radikal-chirurgischen und eingeschränkt-radikalen Sanierungskonzepten nur vereinzelt prospektiv randomisierte vergleichende Therapiestudien verfügbar. Die Behandlungsmethoden dieser Studien entsprechen jedoch nicht durchgängig heutigen Standards.

Grundsätzlich sind Patienten mit Herzklappenersatz als Hochrisikogruppe für eine infektiöse Endokarditis anzusehen. Die aktuellen kardiologischen Leitlinien der American Heart Association und der European Society of Cardiology empfehlen für diese Patientengruppe neben einer

medikamentösen Antibiotikaprophylaxe auch einen sanierten Zahnstatus und eine regelmäßige Nachsorge.

Aktive bakterielle Entzündungsherde sollten vor einer Herzklappenersatz-OP saniert werden. Der optimale Zeitpunkt einer erforderlichen Zahnsanierung ist in der Literatur nicht festgelegt und sollte daher in Zusammenschau der klinischen Gesamtsituation des Patienten entschieden werden. Unabhängig vom Zeitpunkt wird im Falle einer Zahnsanierung folgendes Procedere empfohlen:

6.1 Optimierung der Mundhygiene

Konsensbasierte Empfehlung 3
Patienten vor Herzklappenersatz sollten ihre Mundhygiene optimieren. Dazu sollten individuell angepasste Techniken und Hilfsmittel empfohlen werden. Die Patienten sollten die richtige Anwendung dieser Hilfsmittel ggf. mit professioneller Unterstützung und Übungen erlernen, der Erfolg häuslicher Mundhygienemaßnahmen (Zähneputzen und Interdentalhygiene) sollte überprüft werden.
Starker Expertenkonsens (9/10; 1 Enthaltung)

6.2 Zahnerhaltende Therapie von Entzündungsgeschehen (vgl. Tabelle 2)

Konsensbasierte Empfehlung 4
Für die folgenden Indikationen soll die Therapie zahnerhaltend erfolgen: D3/D4 Karies pulpa-vitaler Zähne, Pulpitiden und Pulpanekrosen an erhaltungswürdigen Zähnen, parodontal erkrankte, aber erhaltungswürdige Zähne, periapikale Osteolysen endodontischen Ursprungs, endodontisch behandelte Zähne ohne weitere Kompromittierung. Impaktierte Zähne können belassen werden.
Starker Expertenkonsens (10/10)

Konsensbasierte Empfehlung 5
Wurzelkanalbehandelte Zähne mit adäquater koronaler Restauration ohne periapikale Osteolyse, impaktierte Zähne und Implantate ohne Entzündungszeichen bedürfen vor Herzklappenersatz keiner speziellen Therapie.
Expertenkonsens (9/10; 1 Gegenstimme)

6.3 Operative Therapie von Entzündungsgeschehen (vgl. Tabelle 2)

Konsensbasierte Empfehlung 6
Für die folgenden Indikationen soll die Entfernung des/ der betroffenen Zahnes/ Zähne / Implantates erfolgen: Wurzelreste bei pathologischer Umgebungsreaktion (Osteolyse), kariös bzw. parodontal geschädigte Zähne, bei denen ein parodontal sanierter Zustand nicht erreicht werden kann, partiell retinierte Zähne, periapikale Osteolysen wurzelkanalbehandelter Zähne mit zusätzlicher Kompromittierung, (infizierte) Kieferzysten, dentale Implantate mit Periimplantitis und unsicherer Prognose.
Starker Expertenkonsens (10/10)

Fachgebiet	Befund	Therapie
Endodontie	Pulpa-avitaler Zahn ohne WF, ohne klinische oder radiologische Entzündungszeichen	Vorerst keine Behandlung indiziert
	Pulpa-avitaler Zahn ohne WF, mit klinischen oder radiologischen Entzündungszeichen	Bei guter Prognose: Wurzelkanalbehandlung, bei schlechter Prognose: Extraktion
	Pulpa-avitaler Zahn mit WF, Wurzelfüllung unvollständig, klinisch und radiologisch keine Symptome einer Entzündung	Vorerst keine Behandlung indiziert
	Pulpa-avitaler Zahn mit WF, Wurzelfüllung vollständig oder unvollständig, klinisch und / oder radiologisch Symptome einer Entzündung	Bei guter Prognose: Orthograde Revision. Falls orthograde Zugang nicht möglich: WSR oder Extraktion
	Pulpa-vitaler Zahn mit klinischen oder radiologischen Symptomen einer Entzündung	Bei guter Prognose: Wurzelkanalbehandlung, ansonsten Extraktion
Parodontologie	Parodontale Sondierungstiefen > 5 mm ohne Furkationsbefall bzw. bei Furkationsbefall Grad I	Gründliche subgingivale Belagentfernung (scaling und root planing)
	Parodontale Sondierungstiefen > 5 mm bei Furkationsbefall Grad II und III	Chirurgische Therapie (regenerativ/resektiv) oder Extraktion
	Zähne, die nicht vor Herzklappenersatz parodontal saniert werden konnten. Parodontal sanierter Zustand: z. B. ST ≤ 5 mm, kein Pusaustritt, BOP ≤ 25%, Plaque ≤ 30%, Schmerzfreiheit	Extraktion
Kariologie	Caries media (D3/C3)	Läsion ohne Kavitation: vorerst keine Behandlung. Aktive Läsion mit Kavitation: Füllungstherapie
	Caries profunda (D4/C4)	Bei guter Prognose Füllungstherapie, ggf. teilweise Kariesentfernung zur Vermeidung Pulpaexposition, ansonsten beim erhaltungswürdigen Zahn Vitalexstirpation und WF, bei nicht erhaltungswürdigem Zahn Extraktion
Chirurgie	Zahn teilretiniert	Chirurgische Entfernung
	Zahn retiniert oder impaktiert	Vorerst keine Behandlung indiziert
	Wurzelrest	Chirurgische Entfernung
	Prothesenlager mit scharfen Knochenkanten	Chirurgische Beseitigung der Knochenkante
	Pathologische Knochenbefunde, z. B. Zysten	Diagnosesicherung; ggf.

		chirurgische Entfernung
	Mundschleimhautveränderung	Spezifische Therapie bzw. Exzision
Implantologie	Implantat klinisch symptomfrei, fest, marginale Sondierungstiefe ≤ 3 mm	Debridement / Politur
	Implantat geringe bis mäßige klinische Symptome, fest, marginale Sondierungstiefe ≤ 5 mm	Debridement / Politur, Antiseptische Therapie; bei schlechter Hygiene Entfernung
	Implantat ausgeprägte klinische Symptome bzw. gelockert; therapierefraktäre Periimplantitis	Entfernung des Implantats
Kinder	Pulpa-avitaler Zahn der ersten Dentition	Extraktion
	Pulpaperforierende Caries profunda an Zahn der ersten Dentition	Extraktion

Tabelle 2 Indikationen zur Oralen Sanierung vor Herzklappenersatz. Sind bei der Maßnahme Manipulationen an gingivalem Gewebe, der periapikalen Zahnregion oder Perforationen der oralen Mukosa involviert, soll eine Antibiotikaphylaxe erfolgen.

6.3.1 Analgesieverfahren

Konsensbasierte Empfehlung 7
Ob eine Zahnsanierung vor Herzklappenersatz als ambulante Behandlung unter Lokalanästhesie oder unter stationären Bedingungen durchzuführen ist, sollte aufgrund der allgemeinmedizinischen Risiken entschieden werden. Der Einsatz weiterer Verfahren im Rahmen der Schmerzausschaltung (Analgesiedierung/ Narkose) soll sich am Gesamtumfang der chirurgischen Maßnahmen, an der Mitarbeit des Patienten, an bekannten Risikofaktoren und nach Berücksichtigung dieser und allgemeinmedizinischer Kriterien an der Präferenz des Patienten orientieren.
Starker Expertenkonsens (10/10)

Konsensbasierte Empfehlung 8
Die chirurgische Zahnsanierung selbst kann nach den aktuellen Untersuchungen ohne negative Folgen für das kardiale Behandlungsergebnis zeitgleich mit der Herzklappenoperation durchgeführt werden [Lockhart 2009].
Starker Expertenkonsens (10/10)

Konsensbasierte Empfehlung 9
Die beteiligten Ärzte sollten das individuelle Risiko der Zahnsanierung für systemisch bedrohliche Zwischenfälle in dieser Patientengruppe möglichst genau abschätzen [Smith 2014]. Dies beinhaltet auch eine Risikoabschätzung des gewählten Anästhesieverfahrens.
Starker Expertenkonsens (10/10)

6.3.2 Technik und Materialien

Konsensbasierte Empfehlung 10
Die einzelnen Techniken der zahnerhaltenden bzw. zahnentfernenden Maßnahmen und die verwendeten Materialien unterliegen einer stetigen Weiterentwicklung. Eine generelle Empfehlung kann daher nach derzeitigem Wissensstand nicht ausgesprochen werden. Zur Orientierung sollten die entsprechenden schon vorhandenen oder künftige Leitlinien herangezogen werden.
Expertenkonsens (9/10; 1 Gegenstimme)

6.3.3 Adjuvante Therapie

Konsensbasierte Empfehlung 11
Die Empfehlungen zu perioperativen Maßnahmen (Schmerztherapie/ perioperative antibiotische Behandlung/ Schleimhautdesinfektion) bei dentoalveolären Eingriffen sollen berücksichtigt werden, da sie auch bei der Zahnsanierung vor Herzklappenoperationen ihre Gültigkeit haben. Es gibt keinen Nachweis für den Einfluss spezifischer adjuvanter Behandlungsmethoden auf den Erfolg der kardiochirurgischen Maßnahmen.
Starker Expertenkonsens (10/10)

6.3.4 Ergänzende Maßnahmen

Konsensbasierte Empfehlung 12
Als ergänzende Maßnahmen können durchgeführt werden: Weichgewebssanierende Maßnahmen bei Erkrankungen der Mundschleimhaut; adaptierende Wundnähte nach Extraktion zur Stabilisierung des Blutkoagulums; ggf. Umstellung der Antikoagulation. Die perioperative antibiotische Prophylaxe sollte sich an den erkrankungs- bzw. eingriffsspezifischen aktuellen Empfehlungen der kardiologischen Fachgesellschaften orientieren (Tabellen 3,4).
Starker Expertenkonsens (10/10)

Kardiale Erkrankungen mit dem höchsten Risiko für eine IE, bei denen eine Prophylaxe erwogen werden sollte, wenn ein Hochrisikoeingriff erfolgt		
	Empf.-grad	Evidenz-grad
Eine Prophylaxe mit Antibiotika sollte nur in Betracht gezogen werden bei Patienten mit dem höchsten Risiko für eine IE: 1. Patienten mit Klappenprothesen, einschließlich Transkatheter-Klappen, oder mit rekonstruierten Klappen unter Verwendung prothetischen Materials 2. Patienten mit überstandener Endokarditis 3. Patienten mit angeborenen Vitien: a. jegliche zyanotische Vitien b. Bis zu 6 Monate nach operativer oder interventioneller Vitien-Korrektur unter Verwendung von prothetischem Material oder lebenslang bei residuellem Shunt oder Klappeninsuffizienz	IIa	C
Bei anderen Klappenerkrankungen oder angeborenen Vitien wird eine Prophylaxe mit Antibiotika nicht empfohlen.	III	C

Tabelle 3 Patienten mit der höchsten Wahrscheinlichkeit eines schweren oder letalen Verlaufs einer infektiösen Endokarditis (nach Frantz et al. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (2016) ESC Pocket Guidelines. Infektiöse Endokarditis, Version 2015. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald). Indikation bei zahnärztlichen Maßnahmen im Falle von Manipulationen an der Gingiva oder in der periapikalen Zahnregion oder bei Perforation der oralen Mukosa (einschließlich Scaling und Wurzelkanalbehandlungen).

Situation	Antibiotikum	Einzeldosis 30–60 min vor dem Eingriff	
		Erwachsene ^a	Kinder
Orale Einnahme	Amoxicillin ^b	2 g p.o.	50 mg/ kg p.o.
Orale Einnahme nicht möglich	Ampicillin ^{b, c}	2 g i.v.	50 mg/ kg i.v.
Penicillin- oder Ampicillinallergie – orale Einnahme	Clindamycin ^{d, e}	600 mg p.o.	20 mg/ kg p.o.
Penicillin- oder Ampicillinallergie – orale Einnahme nicht möglich	Clindamycin ^{c, e}	600 mg i.v.	20 mg/ kg i.v.

^a Die Dosis für Erwachsene entspricht der gewichtsadaptierten Maximaldosis bei größeren Kindern.

^b Penicillin G oder V kann als Alternative verwendet werden.

^c Alternativ Cefazolin oder Ceftriaxon 50 mg/kg i.v. bzw. 1 g i.v. für Erwachsene.

^d Alternativ Cefalexin 50 mg/kg p.o. bzw. 2 g p.o. für Erwachsene oder Clarithromycin 15 mg/kg p.o.. bzw. 500 mg p.o. für Erwachsene.

^e Cephalosporine sollten nicht appliziert werden bei Patienten mit vorangegangener Anaphylaxie, Angioödem oder Urtikaria nach Penicillin- oder Ampicillineinnahme.

Tabelle 4 Empfohlene Antibiotika-Prophylaxe vor zahnärztlichen Eingriffen.

6.4 Alternative Therapieverfahren

Konsensbasierte Empfehlung 13
Als Therapiealternativen können durchgeführt werden: Extraktion als Alternative zur Kariestherapie, Wurzelkanalbehandlung, Wurzelspitzenresektion und Parodontalbehandlung; Implantatentfernung als Alternative zur Periimplantitistherapie. Bei inoperablen Patienten kann eine antibiotische Behandlung als Minimaltherapie erfolgen.
Starker Expertenkonsens (10/10)

7 Risikofaktoren

Die Zahnsanierung vor Herzklappenersatz soll bei minimaler Belastung des Patienten eine behandlungsfreie Phase von mindestens 6 Monaten ermöglichen, da in dieser Zeit das höchste Risiko für eine schwere oder letale Infektiöse Endokarditis besteht.

8 Komplikationen

Neben den allgemeinen perioperativen Begleitfolgen, wie Blutung, Schwellung, Schmerzen und Abszedierung sind Komplikationen nach zahnerhaltenden bzw. zahnentfernenden Interventionen möglich. Dies sind bei zahnerhaltenden Interventionen eine Pulpitis/ Pulpanekrose nach Kariestherapie, eine persistierende Infektion mit klinischer und/ oder radiologischer Symptomatik, eine kombiniert endoparodontale Läsion, eine Fraktur der Wurzel und Wurzelperforationen, bei Zahnentfernung Kieferbruch, Verletzung der Nachbarzähne, Schädigung sensibler Äste des N. Trigemini, Schädigung benachbarter Zähne, Luxation von Zähnen/ Zahnanteilen in anatomisch benachbarte Regionen (Kieferhöhle/ Nasenhöhle/ Mundboden/ Nervkanal), Knochennekrosen, belassene Zahnreste und Weichteilverletzungen.

9 Zahnärztliche Nachsorge

Konsensbasierte Empfehlung 14
Patienten nach Herzklappen-Implantation sollten eine regelmäßige zahnärztliche Kontrolle erhalten, beispielsweise vierteljährliche zahnärztliche Kontrolle und Nachsorgetherapie mit professionellen Zahnreinigungen und Mundhygieneinstruktionen.
Starker Expertenkonsens (10/10)