

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Fakultät für Medizin

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

**Zahnärztliche Untersuchung von Kindern und
Jugendlichen mit angeborenem Herzfehler vor dem
Hintergrund des Einflusses der Mundgesundheit auf das
Endokarditisrisiko**

Julia Johanna Hartz

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der Technischen Universität

München zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktors der Zahnheilkunde

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Prof. Dr. Jürgen Schlegel

Prüfer der Dissertation: 1. Prof. Dr. Herbert Deppe
2. Priv.-Doz. Dr. Annette Wacker-Gußmann

Die Dissertation wurde am 12.11.2018 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 19.02.2019 angenommen.

Publikation von Teilergebnissen der Dissertation:

Koerdts, S., Hartz, J., Hollatz, S., Frohwitter, G., Kesting, M. R., Ewert, P., Oberhoffer, R. & Deppe, H. (2017). Dental prevention and disease awareness in children with congenital heart disease. *Clinical Oral Investigations*, 1-7.

1 Inhaltsverzeichnis

1 Inhaltsverzeichnis	1
2 Abkürzungsverzeichnis	3
3 Einleitung.....	4
3.1 Einführung	4
3.2 Zielsetzung der Arbeit.....	5
3.3 Angeborene Herzfehler	6
3.3.1 Epidemiologie und Lebenserwartung	6
3.3.2 Ätiologie.....	7
3.3.3 Einteilung der angeborenen Herzfehler.....	8
3.4 Die infektiöse Endokarditis	9
3.4.1 Endokarditis bei Patienten mit CHD	10
3.4.2 Aktuelle Endokarditisprophylaxe-Leitlinien	10
3.4.3 Entwicklung der Endokarditisprophylaxe – Paradigmenwechsel 2007	11
3.5 Mundhygiene bei Kindern und Jugendlichen mit CHD	13
3.5.1 Wissensstand der Eltern.....	14
3.5.2 Kariesindex (DMF-Index).....	14
3.5.3 Literaturübersicht.....	16
4 Patientenkollektiv, Material und Methoden.....	19
4.1 Patientenkollektiv.....	19
4.2 Untersuchungsablauf.....	19
4.2.1 Fragebogen	19
4.2.2 Zahnärztliche Untersuchung.....	20
4.3 Referenzdaten	23
4.3.1 Fünfte Mundgesundheitsstudie (DMS V).....	24
4.3.2 Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe	24

1 Inhaltsverzeichnis

4.3.3 Jugendzahnärztlichen Vorsorgeuntersuchungen im Freistaat Sachsen	25
4.4 Statistische Methoden	27
5 Ergebnisse	28
5.1 Personenbezogene Daten.....	28
5.2 Zahnärztliche Untersuchung.....	30
5.2.1 Gemischter dmft/DMFT	30
5.2.2 Einzelkomponenten des dmft/DMFT	32
5.2.3 dmft/DMFT-Werte unter Berücksichtigung des CHDs.....	34
5.2.4 DiagnodontPen.....	37
5.3 Vergleich des DMF-Index mit gesunden Kindern und -Jugendlichen.....	38
5.3.1 Vergleich mit DMS V	38
5.3.2 Vergleich mit DAJ Studie 2009.....	38
5.3.3 Vergleich mit Daten aus dem Land Sachsen	39
5.4 Fragebogen	40
5.4.1 Kenntnisstand der Eltern unter Berücksichtigung des Schweregrades des CHDs	51
5.4.2 DMF-Index unter Berücksichtigung des Kenntnisstandes der Eltern	51
6 Diskussion	52
6.1 Fehleranalyse	52
6.2 DMF-und SiC-Index zur Beurteilung der Mundgesundheit.....	52
6.2.1 Vergleich mit gesunden Kindern und Jugendlichen	54
6.3 Fragebogen	56
7 Schlussfolgerung und Zusammenfassung	59
8 Literaturverzeichnis	61
9 Abbildungsverzeichnis.....	70
10 Tabellenverzeichnis.....	72
11 Anhang	74

2 Abkürzungsverzeichnis

AB-Prophylaxe	Antibiotika-Prophylaxe
AHA	American Heart Association
CHD	Congenital heart disease = angeborener Herzfehler
DAJ	Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege
DMS V	5. Mundgesundheitsstudie
ESC	European Society of Cardiology
IE	Infective Endocarditis = infektiöse Endokarditis
Max	Maximum
Min	Minimum
MW	Mittelwert
NICE	UK National Institute for Health and Clinical Excellence
SBI	Sulkus-Blutungs-Index
SD	Standardabweichung
SiC	Significant Caries Index = Signifikanter Kariesindex

3 Einleitung

3.1 Einführung

Angeborene Herzfehler und strukturelle Veränderungen des Herzens betreffen 8 von 1000 Geburten weltweit [Bernier 2010]. In den letzten Jahrzehnten gab es bedeutende Weiterentwicklungen in der Diagnostik sowie der Herz-Thoraxchirurgie, die dazu geführt haben, dass sowohl die Überlebensrate, als auch die Lebensdauer und -qualität der Patienten mit angeborenen Herzfehlern signifikant gestiegen sind. Dementsprechend erreicht eine stetig wachsende Zahl an Patienten mit angeborenen Herzfehlern das Erwachsenenalter, welche eine komplett neue Patientengruppe bilden, die meist ihr ganzes Leben einer engmaschigen medizinischen Betreuung bedarf [van der Linde 2011]. Diese Gruppe ist außerdem ihr Leben lang einer erhöhten Gefahr ausgesetzt, an einer Endokarditis zu erkranken [Bennett 2014]. Hierbei handelt es sich um eine seltene, aber lebensbedrohliche, entzündliche Erkrankung der Herzinnenwand, die sich vornehmlich an den Herzklappen abspielt und durch die Besiedlung mit Bakterien oder Pilzen entsteht [Cahill 2016].

Seit mehr als 50 Jahren galt es daher als selbstverständlich, Patienten mit angeborenen Herzfehlern (Congenital heart disease = CHD) durch die prophylaktische Gabe von Antibiotika bei zahnärztlichen Eingriffen vor einer solchen Bakteriämie zu schützen. Im Jahre 2007 fand allerdings ein Paradigmenwechsel bei der Endokarditisprophylaxe statt. Auf Grundlage von systematischen Literaturrecherchen haben die American Heart Association (AHA) (2007, 2014), das UK National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) (2008, 2015) und die European Society of Cardiology (ESC) (2009, 2015) neue Prophylaxeempfehlungen für zahnärztliche Maßnahmen herausgegeben. Sie schränken darin die Indikation zur Antibiotikaprophylaxe (AB-Prophylaxe) vor zahnärztlichen Eingriffen stark ein und empfehlen diese nur noch für Hochrisikopatienten mit der schlechtesten Prognose im Falle einer Endokarditis [Dayer 2015, Habib 2015, Nishimura 2014, Thompson 2016]. Aufgrund fehlender aktueller Studien zu dieser Thematik bestehen derzeit allerdings international konträre Empfehlungen für die AB-Prophylaxe vor zahnärztlichen Eingriffen [Khan 2016].

Alle oben genannten Organisationen sind sich allerdings einig darüber, dass bei der

Vorbeugung einer Endokarditis der Mundhygiene eine besondere Bedeutung zugemessen werden muss [Chambers 2013]. Bereits bei alltäglichen Aktivitäten wie der Mastikation oder dem Zähneputzen gelangen Bakterien in die Blutbahn und nur durch eine gute Zahnpflege bzw. einen soliden Sanierungszustand vermindert sich die orale Bakterienlast und somit konsekutiv das Risiko für eine Endokarditis. Gesunde Zähne und gesundes Zahnfleisch schützen so das Herz möglicherweise besser vor einer Endokarditis als die antibiotische Prophylaxe [Forner 2006, Wilson 2007]. Aus diesem Grund wurde der Schwerpunkt der Endokarditisprophylaxe weg von der Sekundärprophylaxe durch Antibiotika hin zur Primärprophylaxe durch regelmäßige und konsequente Präventionsmaßnahmen und Therapie von Karies und Gingivaerkrankungen verlegt.

Zur Mundgesundheit von Kindern und Jugendlichen mit angeborenen Herzfehler ist die Datenlage allerdings unzureichend. Studien, die sich mit der Karieserfahrung von Kindern und Jugendlichen mit CHD vor allem im Vergleich mit gesunden Kindern auseinandergesetzt haben, ergaben unterschiedliche Ergebnisse. Für die Bundesrepublik Deutschland fehlt eine Studie zu diesem Thema bislang.

3.2 Zielsetzung der Arbeit

Folgende Fragestellungen sollen in der vorliegenden Arbeit bearbeitet werden:

- (1) Haben Kinder und Jugendliche mit angeborenen Herzfehlern eine schlechtere Mundgesundheit bzw. eine höhere Karieserfahrung als gesunde Kinder?
- (2) Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Schweregrad des angeborenen Herzfehlers und der Mundgesundheit?
- (3) Wie gut ist die zahnärztliche Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit angeborenen Herzfehlern?
- (4) Sind die Eltern darüber informiert, dass dentale und gingivale Infektionen/Krankheiten ein erhöhtes Endokarditisrisiko für ihr Kind mit angeborenem Herzfehler darstellen?
- (5) Klären die Kinderkardiologen die Eltern der Kinder mit angeborenen Herzfehler rechtzeitig und ausreichend auf?

3.3 Angeborene Herzfehler

Angeborene Herzfehler sind die häufigsten Geburtserkrankungen [Oster 2013]. Derzeit leben insgesamt 300 000 Patienten mit CHD in Deutschland.

3.3.1 Epidemiologie und Lebenserwartung

0,8-1 % aller Neugeborenen kommen mit einem CHD zur Welt [Lindinger 2010]. In Deutschland handelt es sich dabei um ca. 6000 Kinder pro Jahr. Aufgrund von bedeutenden Weiterentwicklungen in der nicht-invasiven Diagnostik, der Herz-Thorax-Chirurgie sowie sehr guter Betreuung erreichen inzwischen 85 % der Neugeborenen mit CHD das Erwachsenenalter [Warnes 2001]. Die Mortalität von Korrekturoperationen ist inzwischen auf unter 5 % gesunken [Hager 2008]; die Lebenserwartung der Patienten mit CHD hat sich aus diesen Gründen in den letzten 50 Jahren in den USA deutlich erhöht (Abb. 3.1).

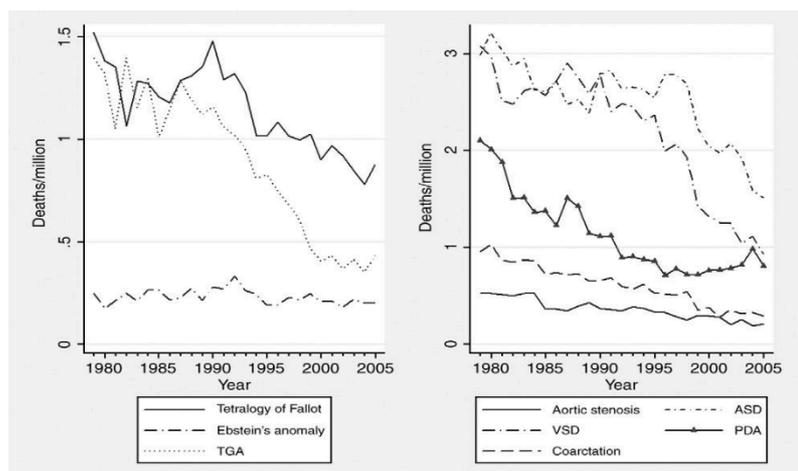


Abb. 3.1 Rückgang der Sterblichkeit bei CHD [Pillutla 2009]

Eine weltweit verbindliche Häufigkeitsangabe zu angeborenen Herzfehlern zu gewinnen ist aus unterschiedlichen Gründen schwierig (unterschiedliche Statistikansätze, länderbezogene und kontinentbezogene Statistiken). Das „Kompetenznetz Angeborene Herzfehler“ [Kompetenznetz Angeborene Herzfehler e.V.] hat daher aus der bestehenden Literatur Zahlenangaben gemittelt, um einen allgemeinen Überblick über die Häufigkeitsverteilung der einzelnen Krankheitsbilder bzw. deren Relevanz zu erhalten (Tab. 3.1).

Tab. 3.1 Häufigkeitsverteilung von CHD [Blum 2016]

Einteilung	Herzfehler	Häufigkeit
Septumdefekte mit vermehrter Lungendurchblutung ohne Zyanose	VSD, ASD, persistierender Ductus arteriosus Botalli	45-65 %
Zyanotische Herzfehler, verminderte bzw. vermehrte Lungendurchblutung	Fallot-Tetralogie, Transposition der großen Arterien	5-10 %
Klappenfehler	Pulmonalstenose/-insuffizienz (PS/PI), Aortenstenose/-insuffizienz (AoS/AoI), Mitralklappenstenose/-insuffizienz (MS/MI)	15 %
Aortenfehler	Aortenisthmusstenose (CoA)	5-8 %
Komplexe Herzfehler, vermehrte bzw. verminderte Lungendurchblutung	Hypoplastisches Linksherzsyndrom, Trikuspidalatresie (TCA) usw.	10 %

3.3.2 Ätiologie

Bei den meisten angeborenen Herzfehlern (90 %) wird ätiologisch von einem multifaktoriellen Geschehen ausgegangen, bei dem teils noch unbekannt genetische Faktoren und teils externe Noxen eine Rolle spielen [Gortner 2012]. Bekannte Ursachen für Herzvitien können Chromosomenanomalien und Einwirkungen während der Schwangerschaft auf den Feten sein. Chromosomenanomalien oder Syndrome werden bei mehr als 5 % der Kinder mit CHD festgestellt, wobei deren Risiko kongruent zum Alter der Mutter zum Zeitpunkt der Schwangerschaft steigt. Bei geschätzten 3 % der Kinder mit Vitien besteht außerdem ein Zusammenhang mit der mütterlichen Einnahme von bestimmten Medikamenten oder Genussmitteln, akuten mütterlichen Infektionen oder chronischen Erkrankungen [Blum 2016] (Tab. 3.2). Außerdem liegt das Wiederholungsrisiko für Kinder, deren Geschwister bereits einen angeborenen Herzfehler haben bei 2-4 % und verdreifacht sich bei zwei erkrankten Verwandten ersten Grades [Gortner 2012].

Tab. 3.2 Pränatale Risikofaktoren für kardiovaskuläre Fehlbildungen [Gortner 2012]

mütterliche Faktoren	Stoffwechselerkrankungen (bei ungenügender Stoffwechseleinstellung in den ersten 10 SSW) - Phenylketonurie - Diabetes mellitus Typ 1
	Medikamente, Drogen - Antikonvulsiva (Hydantoin, Valproinsäure) - Lithium, Retinoidsäure - Alkohol
	Infektionen (Röteln)
	Autoimmunerkrankungen (Kollagenosen, Lupus erythematodes [Anti-Ro- oder Anti-La- positiver LE])
familiäre Faktoren	angeborener Herzfehler bei einem Elternteil (Risiko ca. 10-15 %)
	Angeborener Herzfehler bei 1 (2) Geschwister(n) (Risiko 2-4 [10-12] %)
	Einzel-Gen-Erkrankungen (z. B. Mikrodeletion CATCH 22q11)
fetale Faktoren und Komorbiditäten	Extrakardiale Organfehlbildungen, Chromosomenanomalien, Arrhythmien, Hydrops fetalis, monochoriale Zwillingsschwangerschaft

3.3.3 Einteilung der angeborenen Herzfehler

Die Einteilung der Herzfehler erfolgt in dieser Arbeit in Anlehnung an den Artikel „The Changing Profile of Congenital Heart Disease in Adult life“, in dem eine Unterteilung der angeborenen Herzfehler anhand der Notwendigkeit von Kontrolluntersuchungen in einfach, moderat und komplex vorgenommen wird [Warnes 2001] (Tab. 3.3). Patienten mit einem leichten Herzfehler können in einer allgemeinen medizinischen Einrichtung versorgt werden. Patienten mit einem moderaten Herzfehler hingegen sollten regelmäßig wiederkehrend auch in einem spezialisierten Herzzentrum zu einer Untersuchung erscheinen. Patienten mit einem komplexen Herzfehler müssen regelmäßig in einem spezialisierten Herzzentrum versorgt werden. Dabei handelt es sich um eine Modifizierung einer Einteilung der angeborenen Herzfehler von Connelly [Connelly 1998].

Tab. 3.3 Einteilung der angeborenen Herzfehler nach Warnes

Einfache Herzfehler	Moderate Herzfehler	Komplexe Herzfehler
leichte angeborene Herzfehler	mittelschwere angeborene Herzfehler	schwere angeborene Herzfehler
isolierte Aortenklappenerkrankung	Partielle oder totale Lungenvenenfehlmündung	alle zyanotischen Herzfehler Eisenmenger-Syndrom
isolierte Mitralklappenerkrankung	AV-Kanal Defekt	Double outlet right ventricle Double inlet left Double inlet right ventricle
leichte Pulmonalstenose	Aortenisthmusstenose	Pulmonalatresie
isoliertes persistierendes Foramen Ovale	Ebsteinanomalie	Mitralatresie
isolierter kleiner Atriumseptumdefekt	Stenose des rechtsventrikulären Ausflusstraktes	Trikuspidalatresie
isolierter Ventrikelseptumdefekt	ASD-Ostium primum Defekt	Transposition der großen Arterien
	ASD-Sinus venosus	Truncus arteriosus
	Persistierender Ductus Arteriosus (Botalli)	Sonstige Anomalien der atrioventrikulären oder ventrikoarterialen Konnektionen
	Pulmonalklappeninsuffizienz (mittel bis schwer)	
	Pulmonalklappenstenose (mittel bis schwer)	
	Sinus Valsalva Aneurysma	
	Subalvuläre Aortenstenose	
	Falot'sche Tetralogie	
	VSD assoziiert mit fehlender Klappe, Aorteninsuffizienz, Aortenisthmusstenose, Mitralklappenerkrankung, rechtsventrikulärer Ausflusstrakt-Stenose, Straddling von Mitral- oder Trikuspidalklappe, Subaortenstenose	

3.4 Die infektiöse Endokarditis

Bei einer infektiösen Endokarditis (Infective endocarditis = IE) handelt es sich um eine seltene, aber lebensgefährliche Erkrankung. Jährlich erkranken im Durchschnitt 3-10 von 100.000 Menschen [Duval 2012, Murdoch 2009, Selton-Suty 2012]. Dabei handelt es sich um eine Infektion der Herzklappen, der Herzoberfläche oder implantierter Geräte wie Herzschrittmacher, die durch die Besiedlung mit Bakterien oder Pilzen zustande kommt [Cahill 2016]. Die häufigsten ursächlichen Erreger sind dabei die Staphylokokken, gefolgt von den Streptokokken. Die Letalitäts- sowie Mortalitätsraten sind sehr hoch. In Deutschland beträgt die Letalität der infektiösen Endokarditis im Durchschnitt 16-30 % [Strietzel 2011, Westphal 2009, Wichter 2010]. Auch weltweit liegt die Mortalität bei behandelten Patienten bei ca. 20 % [Chambers 2013, Murdoch 2009], wobei dieser Wert abhängig vom Alter und den Allgemeinerkrankungen (– insbesondere Herzerkrankungen) des Patienten, dem

3 Einleitung

Vorhandensein von prothetischem Material und dem Zeitpunkt der Diagnose stark variiert. So liegt die Mortalitätsrate bei Patienten mit einer IE an einer künstlichen Herzklappe und gleichzeitigem Nierenversagen bei 40-50 % [Habib 2005, Wang 2007] und in Kombination mit einem schweren Herzfehler sogar bei bis zu 64 % [Habib 2005]. Als Haupteintrittspforte für Bakterien hat Thomas Horder bereits im Jahr 1909 die Mundhöhle identifiziert und so werden schon seit langem zahnärztliche Behandlungen als mögliche Infektionsquelle einer Endokarditis genannt [Dourado 2005, Hakeberg 1999, Mang-de la Rosa 2014, Nemoto 2008]. Die Übereinstimmung der mikrobiologischen Flora intraoraler Infektionsquellen mit Blut- und Herzklappenkulturen ist prinzipiell belegt [Wisniewska-Spychala 2012]. An chirurgisch entfernten Herzklappen finden sich am häufigsten *Streptococcus mutans* (89,3 %), gefolgt von *Prevotella intermedia* (19,1 %), *Porphyromonas gingivalis* (4,2 %) und *Treponema denticola* (2,1 %) [Oliveira 2015]. Die Zahlen zur Inzidenz dentogen induzierter IE variieren aber sehr stark, sie liegen zwischen 4 und 64 % [Chambers 2013, Drangsholt 1998, Gendron 2000, Murdoch 2009, Selton-Suty 2012].

3.4.1 Endokarditis bei Patienten mit CHD

Patienten mit angeborenem Herzfehler haben ein 10-50-fach höheres Risiko als die Normalbevölkerung an einer Endokarditis zu erkranken [Bennett 2014]. Ihr Lebenszeitrisko für eine Endokarditis liegt zwischen 145 und 171 pro 100 000 Patientenjahre, wohingegen es bei der Normalbevölkerung nur bei 5 bis 7 pro 100 000 Patientenjahre liegt [Naber 2007]. Bei CHD-Patienten mit jeglichen zyanotischen Vitien und Patienten bis zu 6 Monate nach operativer oder interventioneller Vitien-Korrektur unter Verwendung von prothetischem Material oder lebenslang bei residuellem Shunt oder Klappeninsuffizienz wird außerdem die Gefährdung für einen schweren bzw. letalen Verlauf der Krankheit am höchsten eingeschätzt [Frantz 2016]. Aufgrund dessen werden diese Patienten in Deutschland als Hochrisikopatienten bewertet und eine AB-Prophylaxe vor zahnärztlichen Hochrisikoeingriffen empfohlen.

3.4.2 Aktuelle Endokarditisprophylaxe-Leitlinien

Die derzeit in Deutschland aktuellen Leitlinien empfehlen eine AB-Prophylaxe für Hochrisikopatienten und der schlechtesten Prognose im Falle einer Endokarditis. Darunter fallen neben den oben genannten Hochrisikopatienten mit angeborenem Herzfehler außerdem Patienten mit Klappenprothesen oder rekonstruierten Klappen unter Verwendung

3 Einleitung

von prothetischem Material, sowie Patienten mit überstandener Endokarditis [Frantz 2016].

Tab. 3.4 Empfohlene Endokarditisprophylaxe vor zahnärztlichen Eingriffen [Habib 2015, Naber 2007, Nishimura 2014]

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

^a Penicillin G oder V kann als Alternative verwendet werden.
^b Alternativ Cefazolin, Ceftriaxon 1 g i.v. für Erwachsene bzw. 50 mg/kg i.v. bei Kindern.
^c Alternativ Cefalexin: 2 g p.o. für Erwachsene bzw. 50 mg/kg p.o. bei Kindern oder Clarithromycin 500 mg p.o. für Erwachsene bzw. 15 mg/kg p.o. bei Kindern.
^d Cave: Cephalosporine sollten generell nicht appliziert werden bei Patienten mit vorangegangener Anaphylaxe, Angioödem oder Urtikaria nach Penicillin- oder Ampicillingabe.

Des Weiteren wird in den Leitlinien auf die zentrale Rolle der Mundhygiene und zahnärztlichen Kontrollen zur Prävention einer IE hingewiesen.

3.4.3 Entwicklung der Endokarditisprophylaxe – Paradigmenwechsel 2007

Mehr als 50 Jahre, bis zum Jahr 2007, wurde eine große Anzahl von Patienten vor allem bei zahnärztlichen Eingriffen antibiotisch abgeschirmt. Dabei sollte bei möglichst Allen, also auch Patienten mit niedrigem bzw. gering erhöhten Risiko, die Entstehung einer Endokarditis im Zusammenhang mit einem medizinischen Eingriff verhindert werden.

Im Jahr 2007 fand ein Paradigmenwechsel statt. Auf Grundlage von systematischen

3 Einleitung

Literaturrecherchen haben die AHA (2007, 2014), die ESC (2009, 2015) und die NICE (2008, 2015) neue Prophylaxeempfehlungen für zahnärztliche Eingriffe herausgegeben, die die Indikation für eine AB-Prophylaxe stark einschränkten. Die AHA und ESC empfahlen von da an eine Einschränkung der AB-Prophylaxe auf Hochrisikopatienten mit schlechtester Prognose. Dabei sieht die ESC [Habib 2015] im Gegensatz zur AHA [Nishimura 2014] für herztransplantierte Patienten, die eine Valvulopathie entwickeln, von einer Prophylaxe ab. Die NICE hingegen empfahl seit 2008 gar keine AB-Prophylaxe mehr vor zahnärztlichen Eingriffen [Dayer 2013, Thornhill 2012]. Vor allem aufgrund einer Studie, die von ansteigenden Zahlen von Endokarditis-Fällen in England berichtete [Dayer 2015], deren methodische Qualität allerdings diskutiert wird [Duval 2012], wurden die Prophylaxeempfehlungen durch die NICE 2016 wieder relativiert. Aktuelle Empfehlungen der NICE empfehlen nun allgemein formuliert „keine routinemäßige Antibiotikagabe vor zahnärztlichen Behandlungen“ mehr [Thornhill 2016]. Im Vereinigten Königreich [Thornhill 2011], den USA [Desimone 2012], Kanada [Luk 2014] und Taiwan [Chen 2015] konnte hingegen kein Anstieg der Endokarditis-Fälle nach der relativen Antibiotika-Reduzierung beobachtet werden. Bezüglich der Effizienz und Notwendigkeit der AB-Prophylaxe brachten auch ein Cochrane-Review [Glenny 2013] und ein Update der British Society for Antimicrobial Chemotherapy [Gould 2012] zur Diagnose und Antibiotikabehandlung keine neuen Kenntnisse. Die Effektivität der AB-Prophylaxe im Hinblick auf invasive zahnärztliche Methoden bleibt unklar [Glenny 2013, Rochlen 2014]. Neue Studien in diesem Zusammenhang scheitern an finanziellen, ethischen und rechtlichen Hürden. Deshalb bestehen für die AB-Prophylaxe international weiterhin konträre Empfehlungen nebeneinander [Khan 2016, Thornhill 2016], obwohl eine Beschränkung auf Hochrisikopatienten angemessen erscheint [Cahill 2017, Thornhill 2017].

3.4.3.1 Gründe für Paradigmenwechsel

Ursächlich für diese doch sehr radikalen Änderungen der Prophylaxerichtlinien im Jahr 2007 waren mehrere Faktoren [Cahill 2017]. Primär zu nennen ist, dass das Konzept der vorbeugenden Antibiotikagabe nie am Menschen im Rahmen einer prospektiven, randomisierten und placebokontrollierten Studie untersucht und eindeutig belegt worden ist [Biswas 2010, Garibyan 2013, Habib 2010, Owen 2012, Thornhill 2011]. Außerdem wurde bei der Prophylaxe bei Patienten mit nur geringem bzw. mittlerem Risiko für eine Endokarditis eine Abwägung der allgemeinen Risiken, die mit der Antibiotikagabe einhergehen, vorgenommen. So sind insbesondere die Gefahr eines anaphylaktischen Schocks bei der Antibiotikaeinnahme und die steigende Tendenz der Entwicklung von Antibiotikaresistenzen

3 Einleitung

weitere Gründe für die Einschränkung der AB-Prophylaxe gewesen [Cahill 2016, Cahill 2017, Gould 2012, Habib 2009]. In England wurde insbesondere den zuletzt genannten Argumenten solche Bedeutung beigemessen, dass zwischenzeitlich die komplette Abschaffung der AB-Prophylaxe festgelegt wurde. Zuletzt ist zu nennen, dass neben zahnärztlichen Behandlungen, die schon seit langem als Ursache für die Entstehung von IE vermutet werden [Moreillon 2004, Rahn 2009, Savarrio 2005], die Bedeutung von anderen Eingangspforten bzw. stets wiederkehrenden Bakteriämien im täglichen Alltag zugenommen hat und somit das Konzept der vorbeugenden Antibiotikagabe zur Prävention von IE in Frage gestellt wurde [Cahill 2017].

3.4.3.2 Bedeutung der Mundhygiene

Neuere Studien geben Hinweise darauf, dass zahnärztliche Behandlungen nicht die einzigen Risikofaktoren für eine Bakteriämie darstellen, die von der Mundhöhle ausgehen. Denn bereits beim Kauen, Zähneputzen und dem Bluten nach dem Reinigen können ebenfalls orale Mikroorganismen Bakteriämien verursachen. Patienten mit schlechter Mundhygiene erleiden dabei häufigere und schwerere Bakteriämien [Chambers 2013, Lockhart 2009, Martin 2003, Naber 2007]. Es gibt Studien, die belegen, dass die Inzidenz und Schwere bei Patienten mit einer Parodontitis gravierender ist als bei Patienten mit Gingivitis und Gesunden [Daly 2001, Forner 2006]. Andere wiederum zeigen, dass höhere Plaque- und Gingivitis-Index-Werte die Häufigkeit für Bakteriämien nach dem Zähneputzen erhöhen [Tomas 2012]. Bereits 1999 wurde beschrieben, dass solche täglichen Aktivitäten wie die Mastikation und das Zähneputzen sogar ein größeres Risiko für die Entstehung einer IE darstellen als zahnärztliche, invasive Eingriffe [Roberts 1999]. Dies wurde in einer aktuellen Studie bestätigt und mit konkreten Zahlen belegt. Demnach ist die Mundhöhle die zweithäufigste Eingangspforte für Bakteriämien, die in 59 % der Fälle mit einer dentalen Infektion und nur in 12 % mit einer zahnärztlichen Behandlung einhergeht [Delahaye 2016]. Die ähnlichen Bakteriämieraten nach Einzelzahnextraktion (65 %) und nach dem Zähneputzen (56 %) [Mougeot 2015] stellen ebenfalls die Effizienz der AB-Prophylaxe in Frage und lassen vermuten, dass die Mundhygiene bzw. der Zahnstatus für die Prävention von IE eine bedeutendere Rolle hat als die AB-Prophylaxe an sich.

3.5 Mundhygiene bei Kindern und Jugendlichen mit CHD

Da die IE eine der Hauptkomplikationen bei Menschen mit CHD darstellt [Cahill 2017], spielt die Mundgesundheit bei diesen Patienten eine besondere Rolle für den

Allgemeingesundheitszustand. Zur Mundgesundheit bei Kindern und Jugendlichen mit CHD liegen in Deutschland bislang keine Daten vor. Weltweit wurden vereinzelt Studien zu diesem Thema durchgeführt. Sie ergaben allerdings unterschiedliche Ergebnisse, insbesondere beim Vergleich der dmft/DMFT-Werte von CHD-Patienten mit Gesunden.

3.5.1 Wissensstand der Eltern

Bei Kindern mit CHD ist die Fürsorge bzw. die Kontrolle der Eltern entscheidend für die Entwicklung und Aufrechterhaltung der Mundhygiene. Dementsprechend ist entscheidend, wie gut diese über die Bedeutung des Zahnstatus im Zusammenhang mit einem möglichen Endokarditisrisiko informiert sind. Eine aktuelle Studie, bei der Patienten aus ganz Deutschland aus dem „National Register for CHD“ rekrutiert worden sind, konnte zeigen, dass bei Erwachsenen mit CHD große Wissenslücken beim Thema Endokarditis bzw. den aktuellen AB-Prophylaxerichtlinien bestehen. In dieser Studie gaben nur 74,5 % der Untersuchten an, überhaupt zu wissen was eine Endokarditis ist und nur 64,2 % wussten über AB-Prophylaxe Bescheid [Bauer 2017]. Für Kinder und Jugendliche bzw. deren Eltern gibt es solche Daten in Deutschland derzeit noch nicht. Bei einer Studie in den USA wussten aber nur 18 % der Erziehungsberechtigten von Kindern mit CHD, was eine Endokarditis überhaupt ist und 68 % wussten von Prophylaxeleitlinien der AHA [Hayes 2001]. Da Silva [2002] haben festgestellt, dass 60,6 % ihrer Studienteilnehmer in Brasilien über die Möglichkeit von Komplikationen am Herzen durch zahnärztliche Behandlungen informiert waren, 72,1 % auch die Notwendigkeit von AB-Prophylaxe vor invasiven zahnärztlichen Behandlungen verstanden, aber nur 41,3 % von der Bedeutung der Mundhygiene zur Vorbeugung einer Endokarditis wussten. Die genauen Zahlen zum Kenntnisstand der Eltern variieren, es berichten allerdings mehrere Studien einheitlich von mangelnder Kenntnis der Eltern und einer stark verbesserungsbedürftigen Situation der zahnärztlichen Versorgung von Kindern mit CHD [Da Fonseca 2009, Da Silva 2002, Grahn 2006, Hallett 1992, Hayes 2001, Rai 2009, Suvarna 2011, Talebi 2007].

3.5.2 Kariesindex (DMF-Index)

Der DMF-Index ist ein Kariesindex, der 1938 von Klein und Palmer eingeführt wurde und das individuelle Kariesrisiko ermittelt. Er ist in der Kariologie schon viele Jahre etabliert und stellt das gebräuchlichste Erfassungsinstrument dar [Klein 1938]. Außerdem ermöglicht er durch seine weltweite Verbreitung den Vergleich von epidemiologischen Studien. Dabei können

3 Einleitung

zwei Arten des DMF-Index unterschieden werden. Der DMFT erfasst den Index zahnbezogen (T = teeth), der DMFS dagegen zahnflächenbezogen (S = surface). Aufgrund der besseren Standardisierbarkeit unter verschiedensten Untersuchungsbedingungen und der daraus resultierenden besseren Vergleichbarkeit wird zumeist der DMF-Index für epidemiologische Vergleiche verwendet [World Health Organization 2013]. Er berechnet sich durch eine Summation der kariösen (D = decayed), gefüllten (F = filled) und extrahierten (M = missing) Zähne. Weisheitszähne werden dabei nicht berücksichtigt. Befunde für die erste Dentition (Milchgebiss) werden mit Kleinbuchstaben registriert (dmft/dmfs), Befunde für die zweite Dentition (permanentes Gebiss) mit Großbuchstaben (DMFT/DMFS). Es ergibt sich ein dmft-Maximalwert von 20 für das Milchgebiss bzw. 28 für das permanente Gebiss. Die Erfassung des Index bei Kindern mit Wechselgebiss kann getrennt für die erste oder bleibende Dentition erfolgen, die Angabe der gesamten Karieserfahrung ist ebenfalls möglich (dmft+DMFT).

Bei der visuellen Diagnostik besteht eine Unterteilung der kariösen Läsionen in vier Schweregrade [Marthaler 1966]. D1-Läsionen sind bis in die äußere und D2-Läsionen bis in die innere Schmelzhälfte vorgedrungen. D3-Läsionen sind bis in die äußere und D4-Läsionen bis in die innere Dentinhälfte fortgeschritten. Anhand dessen kann der DMF-Index nochmals unterteilt werden in D_{1-4} MFT und D_{3-4} MFT.

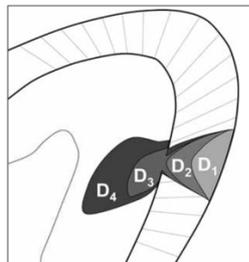


Abb. 3.2 Klassifikation des Progressionsgrades kariöser Läsionen nach Marthaler

3.5.2.1 Significant Caries Index (SiC-Index)

Eine Ergänzung des DMF-Index stellt der Significant Caries Index dar. Dieser wurde von Bratthall eingeführt und wird berechnet, indem man für das Drittel der Probanden mit dem höchsten DMF-Werten den Mittelwert bildet [Bratthall 2000]. Anhand des SiC-Index kann somit eine mögliche „schiefe“ Verteilung der Kariesprävalenz (Kariespolarisation) ermittelt werden.

3.5.3 Literaturübersicht

Bereits im Jahr 1992 wurde in einer australischen Studie festgehalten, dass Kinder mit CHD eine schlechtere Mundgesundheit bzw. einen höheren DMF-Index als kardial gesunde Kinder haben [Hallett 1992]. Dies bestätigen weitere Studien von allen Kontinenten der Erde mit stark variierenden Probandenzahlen (Tab. 3.5). Die dmft/DMFT-Werte der untersuchten herzkranken Kinder variieren darin zwischen 1,3 und 5,4. Auch bezüglich der Kariesprävalenz bestehen sehr unterschiedliche Angaben: so berichtet Busuttil von einer Kariesfreiheit bei 64 % der untersuchten CHD-Patienten in England, da Fonseca von Karies bei 17 % der Untersuchten in den USA und Pimentel von mindestens einer kariösen Läsion bei 80,5% der Untersuchten in Brasilien [Busuttil Naudi 2006, Da Fonseca 2009, Pimentel 2013]. In einer aktuellen Studie 2016 wurde festgestellt, dass in Norwegen 25,4 % der untersuchten Patienten unbehandelte Dentinkaries- und insgesamt mehr als 1/3 der CHD-Kinder einen Zahnstatus vorweisen, der ein Risiko für den Allgemeingesundheitszustand birgt [Sivertsen 2016]. In neusten Studien konnte außerdem nicht nur ein höherer DMF-Index-Wert bei Kindern mit CHD nachgewiesen werden, sondern auch mehr Plaque und Gingivitis [Ali 2016, Mohamed Ali 2017], Rezessionen und Zahnstein [Nosrati 2013]. Außerdem wurden im Biofilm von Kindern mit CHD mehr kariogene bzw. parodontalpathogene Keime nachgewiesen [Mohamed Ali 2017].

Im Gegensatz dazu gibt es auch Studien, die keine signifikanten Unterschiede zwischen der Mundgesundheit bzw. dem DMF-Werten von Kindern mit CHD und gesunden Kindern feststellen (Tab. 3.5). Bei Untersuchungen im Jahr 1996 in London wurden bei einer Kontrollgruppe ähnliche DMF-Werte wie bei einer Gruppe von CHD-Kinder ermittelt; eine signifikant höhere Prozentzahl an unbehandelten kariösen Läsionen konnte aber bei der Studiengruppe dennoch nachgewiesen werden [Franco 1996]. Im Jahr 2007 wurden zwei weitere Studien durchgeführt, die ebenfalls keinen signifikanten Unterschied beim Vergleich von Kindern mit CHD und Gesunden ergaben [Talebi 2007, Tasioula 2007]. In diesen beiden Studien wird deutlich, wie unterschiedlich die DMF-Index-Werte sowohl bei den Kindern mit CHD, aber auch bei Gesunden in den zwei Ländern im selben Jahr sind. Dies macht deutlich, dass es regional und entwicklungsbedingt sehr große Unterschiede bei der Mundgesundheit gibt und die bereits erhobenen Studien nicht direkt auf die Bundesrepublik Deutschland übertragbar sind (Tab. 3.5).

3 Einleitung

Tab. 3.5 Literaturübersicht

Autor	Jahr	N	Ort	Alter (Jahr)	dmft	DMFT	CHD schlechtere MuHy als Kontrollgruppe?
Ali und Mustafa et al.	2016	CHD 111 Kontroll 182	Khartoum, Sudan	7,2	3-7J: 3,7 (Studie) 2,3 (Kontroll) 8-12J: 1,3 (Studie) 0,6 (Kontroll)	-	Ja
Balmer und Bu`Lock	2003	38 mit IE-Risiko	Leeds, UK	2-16	39 % mit unbehandelter Karies	-	-
Busuttil Naudi et al.	2006	370	Glasgow, UK	1-16	-	-	Ja
Cantekin et al.	2013	CHD 268 Kontroll 268	Kayseri, Türkei	3-16	2,8 (Studie) 1,4 (Kontroll)	2,0 (Studie) 1,1 (Kontroll)	Ja
Da Fonseca et al.	2009	CHD 43 Kontroll 43	Ohio, USA	1-6	17 % mit Karies (Studie) 13 % mit Karies (Kontroll)	-	Ja
Da Silva et al	2001	104 mit IE-Risiko	Rio de Janeiro, Brasilien	2-17	2,62	3,97	-
Franco et al	1996	CHD 60 Kontroll 60	London, UK	2-16	3,9 (Studie) 3,7 (Kontroll) 52 % unbehandelte Karies	2,7 (Kontroll) 2,0 (Kontroll) 32 % unbehandelte Karies	Nein
Hallett et al.	1992	Studie 39 Kontroll 33	Australien		4.3 (Studie) 2.3 (Kontroll)	-	Ja
Hayes und Fasules	2001	209 Patienten präop	South Carolina, USA	0,5-14	29 % mit Karies 7 % mit Abszess	-	
Mohamed et al.	2017	Studie 80 Kontroll 80	Khartoum, Sudan	3-12	4,1	1,4	Ja
Nosrati	2013	Studie 25 Kontroll 25	Chicago, USA	7-13	-	-	Ja
Pimentel	2013	Studie 144	Rio de Janeiro, Brasilien	3-5	5,4 80,5 % mit Karies	-	-

3 Einleitung

Tab 3.5 Weiterführung Literaturübersicht

Autor	Jahr	N	Ort	Alter (Jahr)	dmft	DMFT	CHD schlechtere MuHy als Kontrollgruppe?
Rai et al.	2009	170	Bangalore, Indien	1-16	42,4 % mit Karies	-	-
Sivertsen et al.	2016	100	Bergen, Norwegen	5	25,4 % mit Dentinkaries	-	Ja
Stecksen-Blicks et al	2004	41 CHD, Kontroll 41	Schweden	6,5	dmfs: 5,2 (Studie) 2,2 (Kontroll)	DMFS: 09 0,3 (Kontroll)	Ja
Suvarna	2011	Studie 74 Kontroll 30	Bangalore, Indien	5-16	-		Ja
Talebi et al.	2007	Studie 100 Kontroll 50	Iran	2-12	3,92 (Studie) 3,54 (Kontroll)	3,7 (Studie) 1,47 (Kontroll)	Nein (gleich)
Tasioula und Balmer	2007	Studie 116 Kontroll 60	Leeds, UK	2-16	1,57 (Studie) 1,81 (Kontroll)	0,77 (Studie) 0,38 (Kontroll)	Nein

4 Patientenkollektiv, Material und Methoden

4.1 Patientenkollektiv

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine prospektive und kontrollierte Studie, die im Zeitraum von Juni 2016 bis März 2017 im Deutschen Herzzentrum der Technischen Universität München durchgeführt wurde. Dabei wurden insgesamt 150 Patienten mit CHD im Alter von 3-17 Jahren zahnärztlich untersucht und die Daten zur Anamnese mit Hilfe eines entsprechenden Fragebogens erhoben. Die Studie wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Technischen Universität München genehmigt (Nummer: 133/ 16S).

Bei den Studienteilnehmern handelte es sich sowohl um ambulante als auch um stationäre Patienten. Patienten, die einen Ambulanztermin in der Klinik für Kinderkardiologie und angeborene Herzfehler hatten, konnten im Wartebereich angesprochen und in der Wartezeit zwischen einer der kardiologischen Untersuchungen (Elektrokardiogramm, ärztliche Untersuchung, Spiroergometrie, Magnetresonanztomographie) zahnärztlich untersucht werden. Stationäre Patienten wurden nach Absprache mit den zuständigen Ärzten und dem Pflegepersonal während ihres Aufenthalts im Deutschen Herzzentrum auf den Stationen 3.1 und 3.2 in ihren Zimmern angesprochen und untersucht. Alle Patienten bzw. deren Erziehungsberechtigte wurden im Vorhinein durch einen Aufklärungsbogen über den Ablauf der Studie informiert und das Einverständnis des Erziehungsberechtigten zur Teilnahme schriftlich festgehalten.

4.2 Untersuchungsablauf

Der Untersuchungsablauf gliederte sich in zwei Abschnitte:

1. Beantwortung des Fragebogens
2. Zahnärztliche Untersuchung und Untersuchung mit DIAGNOdent pen ®

4.2.1 Fragebogen

Zunächst wurde ein Fragebogen ausgeteilt, der unabhängig vom Alter des Patienten von einem Elternteil beantwortet werden sollte. Der zweiseitige Bogen beinhaltet insgesamt 21,

ausschließlich geschlossene Fragen.

Er untersuchte den Wissensstand der Eltern bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Mundhygiene und Komplikationen am Herzen und erfragte, ob das Krankheitsbild einer Endokarditis bekannt ist bzw. ihr Kind mit CHD schon einmal an einer Endokarditis erkrankt war. Weiter wurde dokumentiert, ob die Eltern über einen derartigen Zusammenhang bei Erstdiagnose informiert wurden und der zuständige Kinderkardiologe einen Herzpass ausgehändigt hatte. Außerdem wurden den Eltern Fragen zur täglichen Mundhygieneroutine ihrer Kinder und deren Stellenwert im alltäglichen Leben gestellt. Darüber hinaus wurde gefragt, wie häufig die Kinder den Zahnarzt besuchen, sowie die Anzahl und Art der bisherigen zahnärztlichen Behandlungen. Zuletzt wurde die Süßigkeitenmenge bzw. die Menge der Süßgetränke ermittelt, die von den Patienten im Kleinkindalter und aktuell konsumiert wurden und werden (siehe Anhang A1).

4.2.2 Zahnärztliche Untersuchung

Darauf folgte die zahnärztliche Untersuchung der Kinder und Jugendlichen hinsichtlich ihres Gebisszustandes. Die Eltern wurden darauf hingewiesen, dass diese Untersuchung den Zahnarztbesuch nicht ersetzen soll und kann; bei dringendem Behandlungsbedarf wurden sie sowohl mündlich als auch schriftlich über die Dringlichkeit eines Zahnarztbesuches in Kenntnis gesetzt. Die Untersuchung wurde während des gesamten Zeitraums von derselben Untersucherin nach immer gleichbleibenden standardisierten Kriterien vorgenommen, um eine gute Vergleichbarkeit der erhobenen Indizes über den gesamten Zeitraum zu gewährleisten. Für die Erfassung der Daten wurde ein Anamnesebogen erstellt, auf dem sowohl die zahnmedizinischen als auch die allgemeinmedizinischen Befunde festgehalten werden sollten. Ein zahnärztlicher Behandlungsstuhl mit Licht und Luftpuster war im DHZ nicht vorhanden; daher wurden die Patienten auf einem Stuhl oder in ihren Betten auf den Stationen 3.1 und 3.2 untersucht. Für die Untersuchung wurden 2 zahnärztliche Mundspiegel, Watterollen zum Trockenreiben der Zähne, sowie eine Lupenbrille der Firma Starmed mit 2,7-facher Vergrößerung und entsprechender LED-Beleuchtung benutzt. Die Untersucherin notierte den Befund im dafür vorgesehenen Zahnschema des Anamnesebogens und berechnete den dmft/DMFT.

Der parodontale Screening Index (= PSI) sowie der Sulkus-Blutungs-Index (= SBI) wurden im Rahmen der Studie bewusst nicht erhoben, um die Patienten der Gefahr einer Endokarditis nicht auszusetzen.

4.2.2.1 Bestimmung des dmft/DMFT

Bei der Berechnung des dmft/DMFT erfolgte keine Aufteilung nach Milchzähnen und bleibenden Zähnen, es wurde der gemischte dmft/DMFT berechnet. Karies wurde gezählt, wenn sie eindeutig diagnostizierbar war, Initialkaries wurde nicht gezählt. Ein Röntgengerät war nicht vorhanden, daher wurde Approximalkaries bei eingebrochener Randleiste oder eindeutiger Opazität im Randbereich diagnostiziert. Farblich und formmäßig nahezu perfekte Kunststofffüllungen konnten mithilfe der Lupenbrille zuverlässig erkannt werden. Fehlten bleibende Zähne, so wurde in der Regel ein Fehlen aufgrund kariöser Läsionen angenommen, sofern nicht eindeutige Aussagen der Untersuchten oder typische Konfigurationen (z. B. Fehlen aller ersten Prämolaren) andere Gründe plausibel erscheinen ließen. Wenn der Untersuchungszeitpunkt mit dem Zeitpunkt des physiologischen Zahnwechsels übereinstimmte, wurden fehlende Zähne nur berechnet, wenn die Eltern eine Extraktion aufgrund kariöser Läsionen bestätigten. Stellungskorrekturen wie die gesteuerte Extraktion nach Hotz wurden berücksichtigt.

4.2.2.2 Untersuchung mit dem DIAGNOdent pen 2190 (D-KaVo, Biberach)

Darüber hinaus wurden die Patienten mit dem DIAGNOdent pen 2190 der Firma KaVo untersucht. Der DIAGNOdent pen ist ein Medizinprodukt der Klasse IIa nach der EG-Richtlinie 93/42/EWG und erfüllt hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit die Anforderung der EG-Richtlinie 2004/108/EG. Er entspricht der Laser Klasse 1 nach IEC 60825-1:1993 + A1:1997 + A2:2001. Die Zahnschmelz wird durch ein Laserlicht ($\lambda=655\text{nm}$) zum Fluoreszieren angeregt; demineralisierte Bereiche werden dabei aufgrund der Anwesenheit von Mikroorganismen bzw. Stoffwechselprodukten zu stärkerer Fluoreszenz als gesunde Zahnschmelz angeregt [Kühnisch 2014]. Dies wird vom DIAGNOdent pen erkannt und die Fluoreszenzunterschiede zwischen gesunder und erkrankter Zahnhartsubstanz mithilfe der eingebauten Infrarotdioden angezeigt. Sie sind auf einem kleinen Display auf dem DIAGNOdent pen in Form von Zahlenwerten ablesbar (Abb. 4.3).



Abb. 4.3 DIAGNOdent pen 2190

Die Zahlenwerte können unter Berücksichtigung der sonstigen Kariesrisikofaktoren als Schwellenwerte für den tatsächlichen Kariesbefall interpretiert werden und machen die Detektion sowie die quantitative Beurteilung kariöser Läsionen möglich [De Benedetto 2011, Hibst 2001, Huth 2008, Kühnisch 2014, Lussi 2003a]. Anhand der unterschiedlichen Wertebereiche ist eine zahnärztliche Diagnose mit Therapieempfehlung aus einer Tabelle abzulesen [Lussi 2001] (Tab. 4.6).

Im Rahmen der Studie wurde die Fissuren-Sonde für den Scan von Glattflächen und Fissuren verwendet. Da die Zähne verschiedener Patienten bedingt durch Essgewohnheiten und Umweltbedingungen unterschiedliche Fluoreszenz aufweisen, die Zähne eines Patienten aber dieselbe- [Lussi 2003b], wurde der DIAGNOdent pen zunächst individuell auf den Patienten eingestellt. Dafür wurde die Sonde an eine gesunde Glattfläche eines Frontzahnes aufgesetzt und so der Nullwert bestimmt. Zum Abscannen der Zähne wurde der DIAGNOdent pen mit Kontakt und ohne Druck über die Zahnoberfläche geführt und in alle Richtungen geschwenkt, sowie um den Grund der Fissur pendelnd bewegt, um die Stelle maximaler Fluoreszenz festzustellen (Abb. 4.4). Diese Stelle wurde als PEAK-Wert angezeigt und gespeichert und vor dem Scannen des nächsten Zahnes durch Betätigung des Ringschalters zurückgesetzt. Nach diesem Schema wurde das vollständige Gebiss mit dem DIAGNOdent pen untersucht und die PEAK-Werte aller Zähne auf dem Anamnesebogen notiert. Ab einem Messwert von 21 wurde Karies diagnostiziert und in den dmft/DMFT eingerechnet.



Abb. 4.4 Individuelle Einstellung des DIAGNOdent pen auf Patienten

Tab. 4.6 Schwellenwerte des DIAGNOdent pen 2190 [Lussi 2001]

Kariesart	Keine	Fissurenkaries		
Messwert	0-13	14-20	21-29	>30
Zahnärztliche Diagnose	Gesunde Zahnschmelz	Schmelzkaries	Tiefe Schmelzkaries	Dentinkaries
Bedeutung	Kein Befund	Monitoring	Bestimmung Kariesrisiko: Speicheltest, Bakterientest	Röntgen
Maßnahmen	Standard- Prophylaxemaßnahmen (Fluor-Zahnpasta etc.)	Intensive Prophylaxemaßnahmen (lokale antibakterielle Maßnahmen z. B. Fluoridierung)	Bei niedrigem Risiko: Intensive Prophylaxemaßnahmen Bei hohem Risiko: Minimalinvasive Behandlung	Minimalinvasive Behandlung (Kompositfüllmaterialien und intensive Prophylaxe)

4.2.2.3 Anamnesebogen

Zuletzt wurde der Anamnesebogen anhand der digitalen Arztbriefe der Patienten vervollständigt. Neben den bereits eingetragenen zahnärztlichen Befunden enthält er auch soziodemografischen Angaben wie Geschlecht, Geburtsdatum, Größe und Gewicht; außerdem allgemeinmedizinische Angaben wie die aktuelle Dauermedikation, die Art der Versorgung (ambulant oder stationär), die Anzahl der bisherigen OP's, den Schweregrad des CHDs (nach der Einteilung nach Warnes) und gegebenenfalls die Indikation für eine Endokarditisprophylaxe und sonstige Erkrankungen.

4.3 Referenzdaten

Um eine valide Aussage darüber treffen zu können, ob die Mundgesundheit von herzkranken

Kindern und Jugendlichen der von Gesunden nachsteht, ist ein Vergleich der dmft/DMFT-Werte der beiden Gruppen nötig. Hierzu wurden Referenzdaten herangezogen.

4.3.1 Fünfte Mundgesundheitsstudie (DMS V)

Die derzeit größte repräsentative Erhebung, die sich mit dem dmft/DMFT von gesunden deutschen Bürgern beschäftigt, ist die im August 2016 veröffentlichte 5. Mundgesundheitsstudie (= DMS V). Im Rahmen dieser befragte und untersuchte das Institut der Deutschen Zahnärzte im Auftrag von der Kassenzahnärztlichen Vereinigung (KZBV) und der Bundeszahnärztekammer (BZÄK) von Oktober 2013 bis Juli 2014 in insgesamt 90 Untersuchungsgemeinden ca. 4600 Menschen aus allen sozialen Schichten und Altersklassen [Jordan 2016]. In der DMS V wurden allerdings nur 12-jährige Kinder berücksichtigt. Dabei weisen 8 von 10 Kindern (81 %) ein kariesfreies Gebiss auf; die durchschnittliche Karieserfahrung beträgt bei den 12-Jährigen 0,5 DMF-Zähne. Es ist eine starke Kariespolarisation (Schieflage der Kariesverteilung) zu erkennen, das Drittel mit der höchsten Karieserfahrung weist dreimal mehr erkrankte Zähne auf (1,4 DMF-Zähne).

4.3.2 Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe

Für den Vergleich weiterer Altersklassen wurden im Rahmen dieser Studie dmft/DMFT-Daten der bayerischen epidemiologischen Begleituntersuchungen zur zahnmedizinischen Gruppenprophylaxe 2009, durchgeführt durch die Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V. (= DAJ), herangezogen. Diese liefern Daten zur Mundgesundheit von gesunden bayerischen Schülern im Alter von 6-7, 12 und 15 Jahren [Pieper 2009].

Für die Altersgruppe der 6-7-Jährigen wurden in Bayern insgesamt 1914 Kinder untersucht und ein gemischter, mittlerer dmft/DMFT von 2,47 errechnet (Tab. 4.7). 49,4 % der Kinder wiesen naturgesunde Gebisse auf (Milchzähne und bleibende Zähne ohne Karieserfahrung).

Tab. 4.7 Mittelwert aller dmft/DMFT-Parameter bei 6-7-Jährigen

	Dmft/DMFT	d/D-t	f/F-t	m/M-t
Milchzähne	2,47	1,37	0,98	0,11

Der mittlere DMFT von 1727 12-Jährigen lag bei 1,06 (Tab. 4.8). Insgesamt 51,9 % hatten

naturngesunde Gebisse (Milchzähne und bleibende Zähne ohne Karieserfahrung).

Tab. 4.8 Mittelwert aller DMFT-Parameter bei 12-Jährigen

	DMFT	D-t	F-t	M-t
Bleibende Zähne	1,06	0,56	0,49	0,01

Die insgesamt 1403 15-jährigen Schüler hatten durchschnittlich 1,93 DMF-Zähne, 47,3 % hatten naturngesunde Gebisse (Milchzähne und bleibende Zähne ohne Karieserfahrung) (Tab. 4.9).

Tab. 4.9 Mittelwert aller DMFT-Parameter bei 15-Jährigen

	DMFT	D-t	F-t	M-t
Bleibende Zähne	1,93	1,00	0,92	0,01

4.3.3 Jugendzahnärztlichen Vorsorgeuntersuchungen im Freistaat Sachsen

Daten zur Mundgesundheit von Kindern und Jugendlichen zwischen drei und siebzehn Jahren liefern die Jugendzahnärztlichen Vorsorgeuntersuchungen im Freistaat Sachsen, die vom Sächsischen Staatsministerium für Soziales und Verbraucherschutz im Rahmen der Untersuchungen zur Zahngesundheit erhoben werden. Auszüge der Untersuchung zur Zahngesundheit sind auf dem Onlineauftritt des zuständigen Ministeriums veröffentlicht [Sächsisches Staatsministerium für Soziales und Verbraucherschutz 2018], der für diese Studie relevante Datensatz mit den mittleren dmft/DMFT-Werten der Kinder und Jugendlichen aus dem ganzen Land Sachsen befindet sich im Anhang (siehe A2).

Das Land Sachsen ist in der Bundesrepublik Deutschland das Einzige, welches die dmft/DMFT-Werte aller Altersklassen zwischen 3 und 17 Jahren berechnet und dokumentiert (Tab. 4.10). Daher können die Milch-, Wechsel- und bleibenden Gebisse der Kinder und Jugendlichen mit CHD und der Untersuchten aus Sachsen exakt verglichen werden.

Tab. 4.10 Mittelwerte der dmft- und DMFT-Werte der 3-17-Jährigen im Land Sachsen aus dem Jahr 2015/2016. Ab dem 10. Lebensjahr werden dabei keine Milchzähne mehr in die Berechnung einbezogen (nach Empfehlung der Gesundheitsberichterstattung (GBE) des Bundesverbandes der Zahnärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (BZÖG)[BZÖG 2013]).

Alter	n	dmft	DMFT	Gemischter dmft/DMFT	dmft/DMFT
3	22479	0,40	-	-	0,9905
4	23769	0,76	-	-	
5	23965	1,14	-	-	
6	28123	1,51	0,02	1,53	
7	29523	1,85	0,07	1,92	1,2574
8	27361	1,98	0,11	2,1	
9	26060	1,76	0,19	1,95	
10	22093	-	0,25	-	
11	22962	-	0,37	-	
12	22046	-	0,44	-	0,9265
13	14608	-	0,67	-	
14	3125	-	1,38	-	
15	1244	-	1,86	-	
16	559	-	2,03	-	
17	407	-	2,28	-	

Da der Milchzahn-dmft bei den Kindern und Jugendlichen ab dem 10. Lebensjahr in Hinblick auf das daraus resultierende Endokarditisrisiko höchst relevant ist, wurde er in dieser Studie erhoben. Um die Daten der Studienteilnehmer mit denen aus Sachsen vergleichen zu können, wurde aber zusätzlich der DMF-Index-Wert für die 7-12-Jährigen Kinder mit CHD errechnet, bei dem der Milchzahn-dmft ab dem 10. Lebensjahr herausgerechnet wurde.

4.4 Statistische Methoden

Die Datenverwaltung und Diagrammerstellung erfolgte mit Microsoft Excel. Zur Aufbereitung und statistischen Auswertung wurde SPSS (IBM Statistics Version 23.0; *IBM Armonk, USA*) verwendet.

Für die Darstellung der personenbezogenen Daten, der zahnärztlichen Untersuchung sowie des Fragebogens kam das Verfahren der deskriptiven Statistik zur Anwendung (Häufigkeitsverteilungen, Kreuztabellen).

Weiter wurde der Mann-Whitney-U-Test durchgeführt. Dieser statistische Test ist parameterfrei und dient der Überprüfung zweier unabhängiger Stichproben, die der gleichen Grundgesamtheit entstammen. Hierbei werden die einzelnen Werte der jeweiligen Stichprobe in eine aufsteigende Reihenfolge gebracht und jedem Wert wird ein Rang zugeordnet, um die Rangsummen berechnen zu können. Die Teststatistik basiert somit auf dem Vergleich von zwei Rangreihen. Der Kruskal-Wallis-Test ist ebenfalls ein parameterfreies Verfahren zum Vergleich zentraler Tendenzen mehrerer Stichproben. Die Berechnung der Teststatistik basiert allerdings im Unterschied zum Mann-Whitney-U-Test auf dem Vergleich von mehr als zwei Rangreihen. Es handelt sich daher beim Kruskal-Wallis-Test um eine Erweiterung des Mann-Whitney-U-Tests für zwei unabhängige Stichproben. Der χ^2 -Test wurde angewendet, um bestehende Zusammenhänge zwischen zwei kategorialen Variablen zu ermitteln. Dabei werden die beobachteten Häufigkeiten mit theoretisch erwarteten Häufigkeiten verglichen und die Stärke und Richtung des Zusammenhanges ermittelt. Außerdem wurde der t-Test verwendet, um zu testen, ob die Mittelwerte zweier unabhängiger Stichproben verschieden sind. Voraussetzung hierfür ist, dass das untersuchte Merkmal in den Grundgesamtheiten der beiden Gruppen normalverteilt ist. Dies ist bei dem dmft/DMFT in der vorliegenden Studie nicht der Fall. Bei Stichproben >30 ist eine Verletzung der eigentlich erforderlichen Normalverteilung für einen t-Test unproblematisch [Weiß 2008]. Die Anzahl der einzelnen Teilnehmer pro Lebensjahr erfüllt diese Voraussetzung aber nicht; die Untersuchung von 12-Jährigen mit CHD umfasst z. B. nur 17 Personen. Um den t-Test durchzuführen, erfolgt daher für den Vergleich mit den Daten aus der DMS V und der DAJ-Studie eine Einteilung der Studienteilnehmer in Altersgruppen von 3-9-Jährigen (zum Vergleich mit 6-Jährigen), 10-14-Jährigen (zum Vergleich mit 12-Jährigen) und 13-17-Jährigen (zum Vergleich mit 15-Jährigen).

Als statistisch relevant wurden p -Werte kleiner 0,05 festgelegt.

5 Ergebnisse

Zunächst werden die personenbezogenen Daten dargestellt. Danach erfolgt eine Auswertung des Fragebogens und zuletzt der Vergleich der dmft/DMFT-Werte der Studienteilnehmer mit gesunden Kindern und Jugendlichen.

5.1 Personenbezogene Daten

Es wurden 83 (55,3 %) männliche und 67 (44,7 %) weibliche Patienten untersucht.

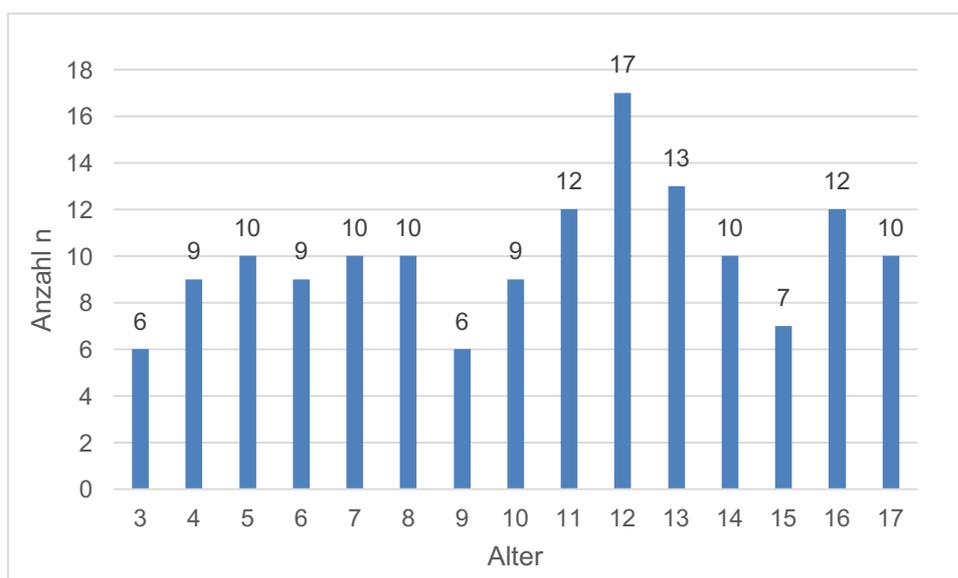


Abb. 5.5 Altersverteilung der Studienteilnehmer

Zum Zeitpunkt der Untersuchung waren die Studienteilnehmer im Durchschnitt $10,4 \pm 4$ Jahre alt. Es wurden 34 (22,7 %) 3-6-Jährige, 64 (42,6 %) 7-12-Jährige und 52 (34,7 %) 13-17-Jährige untersucht (Abb. 5.5).

Die Studienteilnehmer haben ein Durchschnittsgewicht von 39 ± 21 kg, eine Größe von 149 ± 28 cm und im Durchschnitt 1,8 operative Eingriffe sowie 1,1 Herzkatheteruntersuchungen in der Anamnese (Tab. 5.11).

5 Ergebnisse

Tab. 5.11 Personenbezogene Daten.

	Alter	Größe (cm)	Gewicht (kg)	OPs	Herzkatheter
MW	10,4	142,3	40,0	1,8	1,1
M	11	149	39	1	0
SD	4,2	28	21	1,9	1,7
Min	3	30	10	0	0
Max	17	189	135	11	9

*MW = Mittelwert; M = Median; SD = Standardabweichung; Min = Minimum; Max = Maximum

93 (62 %) der untersuchten Patienten sind ambulante Patienten, 54 (38 %) wurden während eines stationären Aufenthalts untersucht. 83 Teilnehmer (57%) nehmen keine Dauermedikation zu sich; 18 (12%) nehmen zum Zeitpunkt der Untersuchung Coumadin und 15 (10%) ein Diuretikum ein (Abb. 5.6). Bei 18 Untersuchten (12 %) handelt es sich um Patienten mit einfachem Herzfehler, weitere 64 (43%) haben einen moderaten und 68 (45%) einen komplexen Herzfehler (Abb. 5.7).

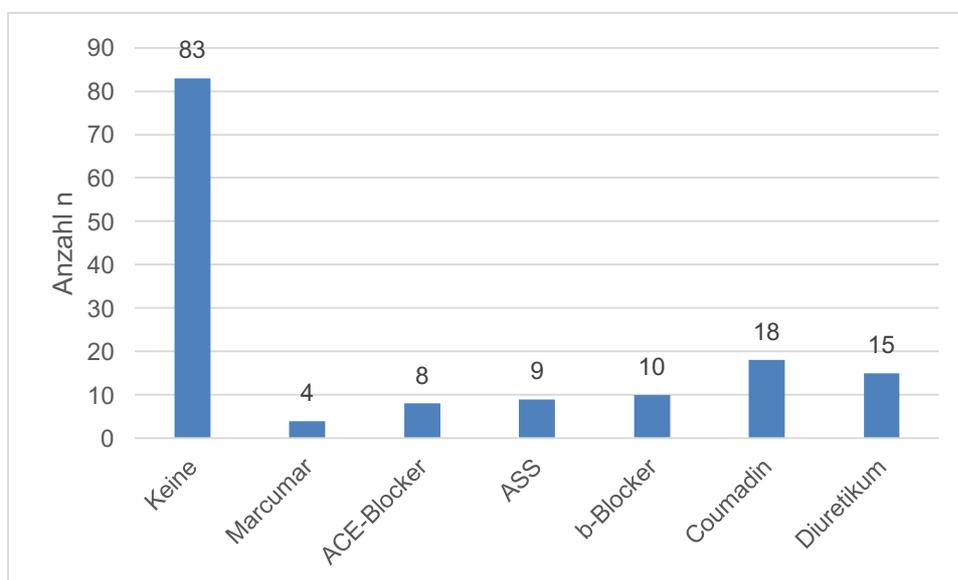


Abb. 5.6 Dauermedikation

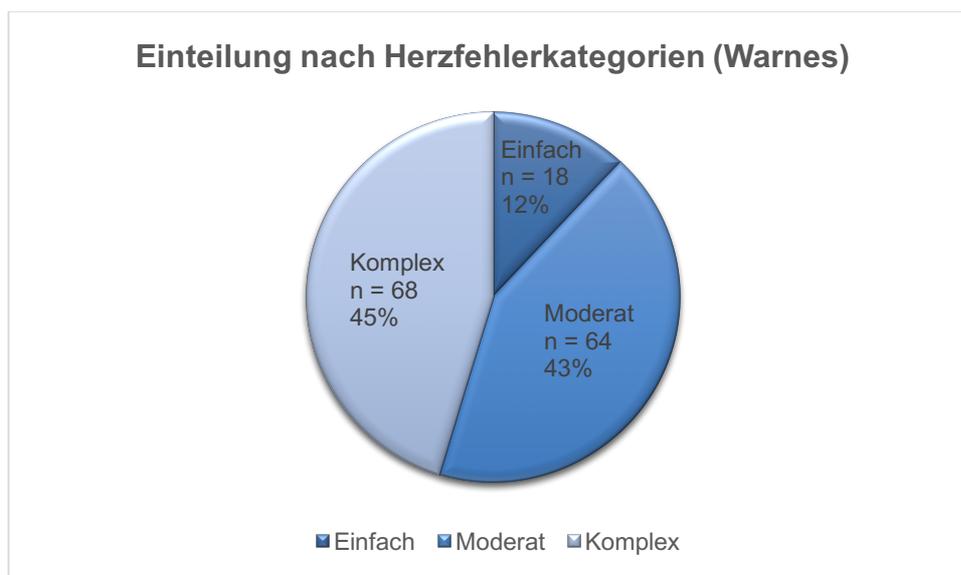


Abb. 5.7 Verteilung der Stichprobe nach Herzfehlerkategorie [Warnes 2001]

5.2 Zahnärztliche Untersuchung

Das Risiko eine Bakteriämie zu entwickeln, das für Patienten mit CHD mit einer hohen oralen Bakterienlast bzw. vor allem mit unbehandelt kariösen Zähnen einhergeht, ist unabhängig davon, ob ein Milchzahn oder ein bleibender Zahn betroffen ist. Bei der Berechnung des Kariesindex wird im Folgenden daher keine Unterscheidung zwischen Milchzähnen und bleibenden Zähnen gemacht, sondern der gemischte dmft/DMFT der Studienteilnehmer dargestellt.

5.2.1 Gemischter dmft/DMFT

54 (36,7 %) der Studienteilnehmer weisen ein Gebiss ohne Karieserfahrung auf (dmft/DMFT = 0). 55 Untersuchte (37,4 %) haben hingegen einen dmft/DMFT >2 (Abb. 5.8). Der Median des dmft/DMFTs der gesamten Stichprobe liegt bei einem Wert von 1 (Abb. 5.9), der Mittelwert bei $2,28 \pm 2,69$ (Tab. 5.12).

Die Kariespolarisation zeigt, dass das Drittel mit der höchsten Karieserfahrung fast doppelt so viele erkrankte Zähne aufweist (SiC = 5,41 DMF-Zähne) (Tab. 5.13).

5 Ergebnisse

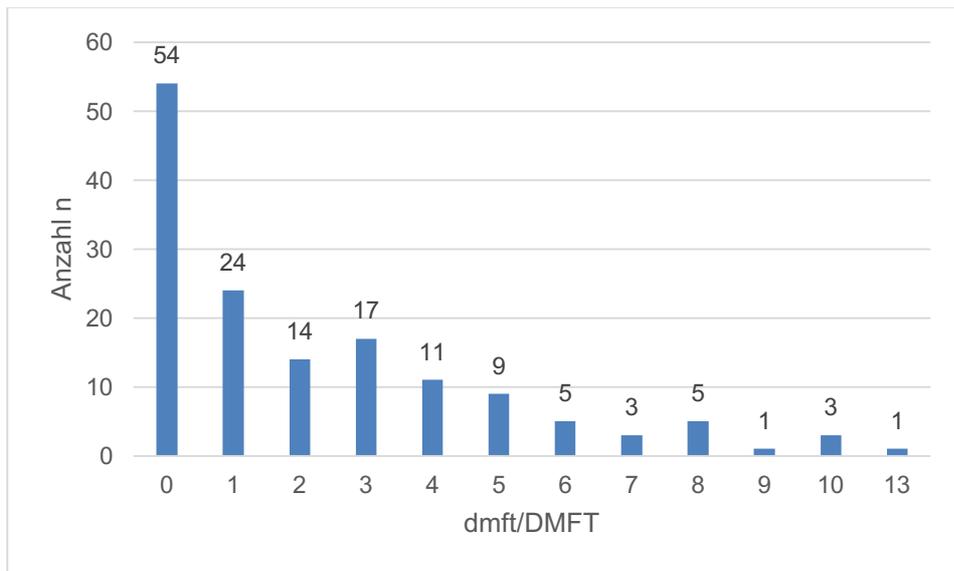


Abb. 5.8 dmft/DMFT-Verteilung (n = 147)

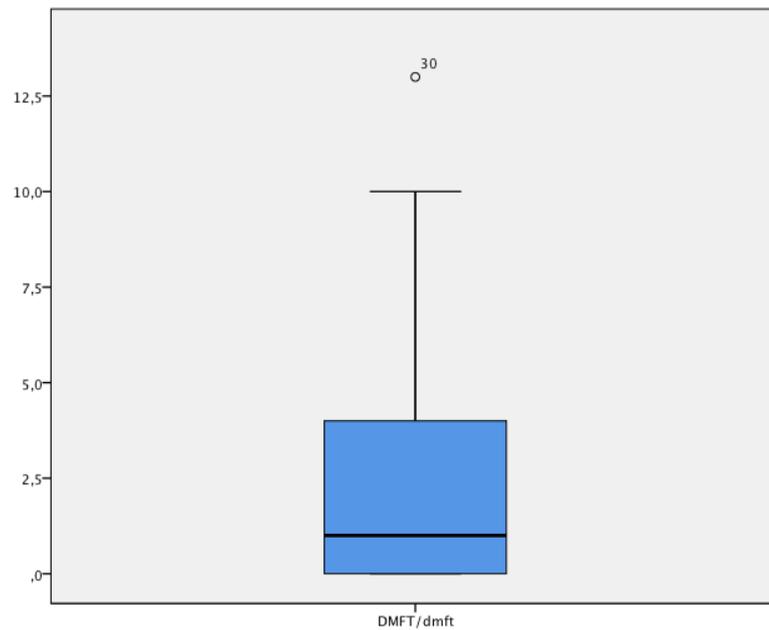


Abb. 5.9 Boxplot der dmft/DMFT-Werte aller Untersuchten

5 Ergebnisse

Tab. 5.12 dmft/DMFT aller Untersuchten und der verschiedenen Altersgruppen aufgeteilt nach Milch-, Wechsel- und bleibendem Gebiss.

DMF-Index	Gesamte Kohorte (3-17-Jährige) n = 147	Milchgebisse (3-6-Jährige) n = 33	Wechselgebisse (7-12-Jährige) n = 63	Bleibende Gebisse (13-17-Jährige) n = 51
MW	2,28	2,12	2,49	2,12
M	1,0	1	2	1
SD	2,69	3,43	2,56	2,36
Min	0	0	0	0
Max	13	13	10	10

Tab. 5.13 SiC-Index-Werte aller Untersuchten und der verschiedenen Altersgruppen aufgeteilt nach Milch-, Wechsel- und bleibendem Gebiss

	Gesamte Kohorte (3-17-Jährige) n = 147	Milchgebisse (3-6-Jährige) n = 33	Wechselgebisse (7-12-Jährige) n = 63	Bleibende Gebisse (13-17-Jährige) n = 51
SiC	5,41	5,82	5,38	4,94

5.2.2 Einzelkomponenten des dmft/DMFT

90 Studienteilnehmer (61,2 %) sind kariesfrei ($d/D = 0$). 57 (38,8 %) haben mindestens einen unbehandelt kariösen Zahn ($d/D \geq 1$) (Abb. 5.10) und weisen somit einen sanierungsbedürftigen Zustand auf. 82 Kinder (55,8 %) haben zum Zeitpunkt der Untersuchung keine Füllung. 65 Kinder (44,2 %) weisen hingegen mindestens eine Füllung im Mund auf, wobei es sich dabei abgesehen von einem Patienten mit Amalgamfüllung ansonsten um zahnfarbene Kompositfüllungen handelt (Abb. 5.11). 21 Studienteilnehmer (14,2 %) haben mindestens einen Zahn, der aufgrund einer kariösen Läsion extrahiert wurde (Abb. 5.12).

5 Ergebnisse

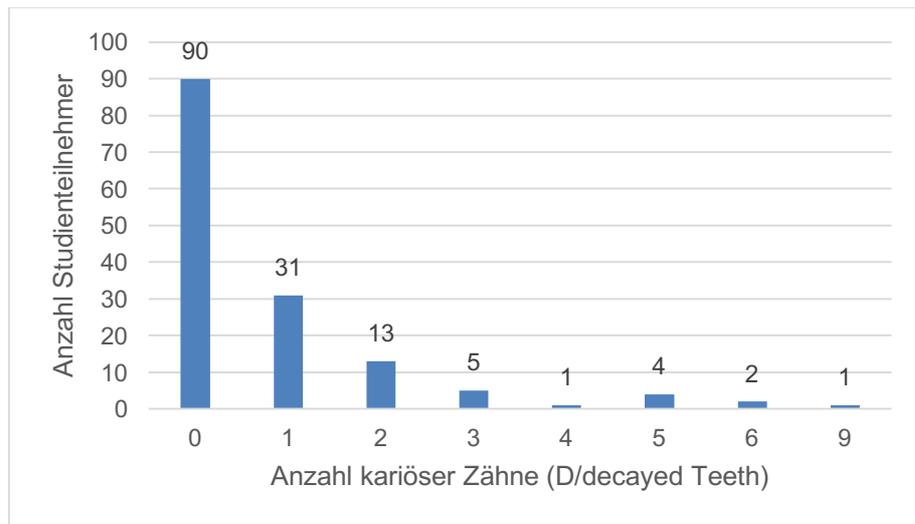


Abb. 5.10 Kariöse Zähne

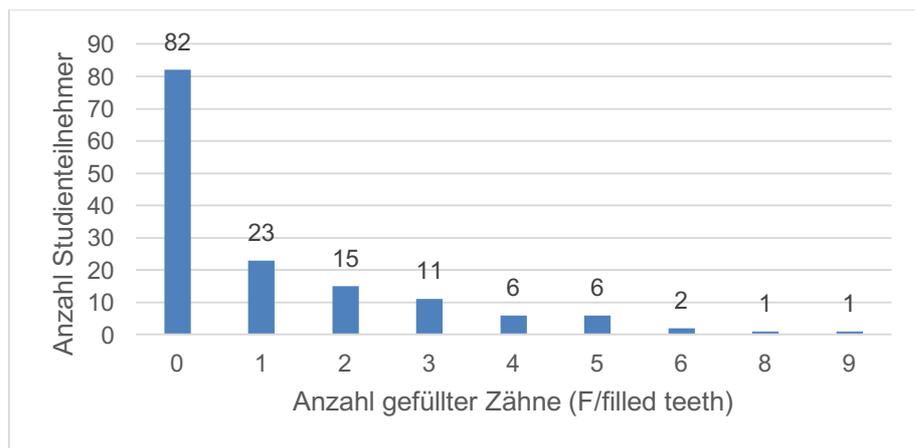


Abb. 5.11 Zähne mit Füllungen

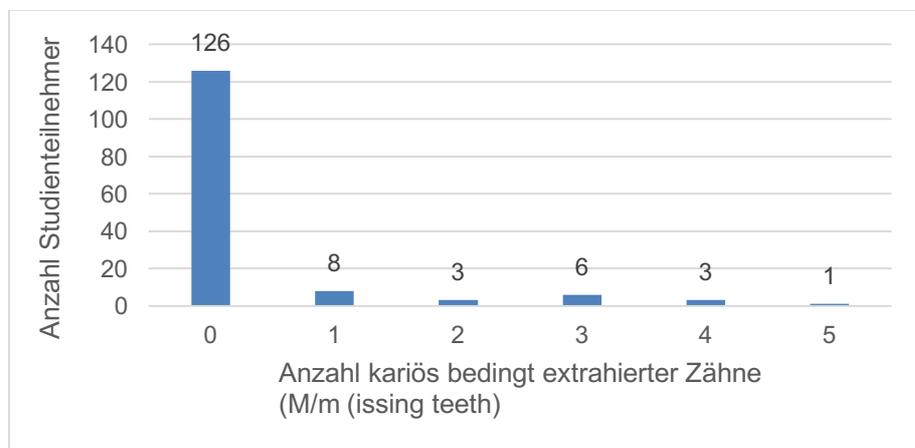


Abb. 5.12 Extrahierte Zähne aufgrund von kariösen Läsionen

Tab. 5.14 Einzelkomponenten des dmft/DMFT

		Gesamte Kohorte (3-17-Jährige)	Milchgebisse (3-6-Jährige) n = 33	Wechselgebisse (7-12-Jährige) n = 63	Bleibende Gebisse (13-17-Jährige) n = 51
Kariöse Zähne (d/ D)	MW	0,79	1	0,91	0,55
	M	0	0	0	0
	SD	1,44	2,11	1,56	0,73
Fehlende Zähne (m/ M)	MW	0,33	0,33	0,43	0,2
	M	0	0	0	0
	SD	0,95	1,11	1,04	0,66
Gefüllte Zähne (f/ F)	MW	1,15	0,79	1,16	1,37
	M	0	0	0	1
	SD	1,76	1,82	1,58	1,92

5.2.3 dmft/DMFT-Werte unter Berücksichtigung des CHDs

Es konnten keine signifikanten Unterschiede der dmft/DMFT-Werte bei den Studienteilnehmern mit leichtem, mittleren und komplexen Herzfehler festgestellt werden ($p = 0,461$). Auch bei der Anzahl der kariösen ($p = 0,683$), gefüllten ($p = 0,900$) und aus Kariesgründen extrahierten Zähne ($p = 0,097$) konnten bei den Studienteilnehmern keine Unterschiede abhängig vom Schweregrad des Herzfehlers festgestellt werden (Tab. 5.15).

Unterschiede hierbei ergaben sich allerdings bei Untersuchten mit einer Indikation für eine Endokarditisprophylaxe gemäß den aktuellen Leitlinien (Hochrisikopatienten) und Untersuchten ohne eine Indikation. Zuerst Genannte weisen signifikant mehr unbehandelt kariöse Zähne (d/D), sowie aus Kariesgründen extrahierte Zähne (m/M) auf. Der dmft/DMFT ist ebenfalls signifikant höher (Tab. 5.16).

5 Ergebnisse

Tab. 5.15 Auswertung des Kruskal-Wallis-Test, mit dem der Einfluss des Schweregrades des CHDs auf den Zahnstatus getestet wurde.

		Schweregrad des Herzfehlers			
		Einfach	Moderat	Komplex	<i>p</i>
dmft/DMFT	MW	2,2	2	2,6	0,461
	M	1	1	1	
	Perzentil 75	3	3	4	
	Perzentil 25	0	0	0	
D(d)ecayed	MW	0,9	0,6	0,9	0,683
	M	0	0	0	
	Perzentil 75	2	1	1	
	Perzentil 25	0	0	0	
M(m)issing	MW	0,1	0,2	0,5	0,097
	M	0	0	0	
	Perzentil 75	0	0	0	
	Perzentil 25	0	0	0	
F(f)illed	MW	1,2	1,2	1,1	0,900
	M	0	0	0	
	Perzentil 75	1	2	2	
	Perzentil 25	0	0	0	

5 Ergebnisse

Tab. 5.16 Auswertung des Mann-Whitney-U-Tests, mit dem Unterschiede des Zahnstatus von Hochrisikopatienten und Patienten ohne Indikation für eine Endokarditisprophylaxe getestet wurden.

		Patienten ohne indizierte Endokarditisprophylaxe	Patienten mit indizierter Endokarditisprophylaxe	<i>p</i>
dmft/DMFT	MW	1,9	2,7	0,038
	M	1	2	
	Perzentil 75	3	4	
	Perzentil 25	0	0	
D(d)ecayed	MW	0,6	1,1	0,028
	M	0	0	
	Perzentil 75	1	1	
	Perzentil 25	0	0	
M(m)issing	MW	0,2	0,5	0,056
	M	0	0	
	Perzentil 75	0	0	
	Perzentil 25	0	0	
F(f)illed	MW	1,1	1,2	0,406
	M	0	0	
	Perzentil 75	2	2	
	Perzentil 25	0	0	

5.2.4 DiagnodentPen

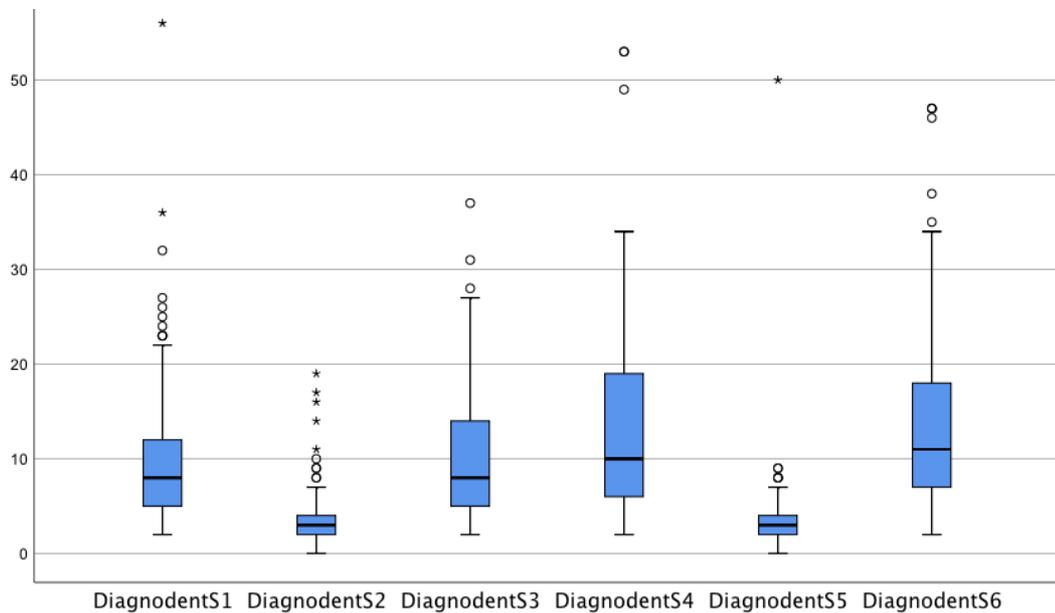


Abb. 5.13 Auswertung der Messungen mit dem DIAGNOdent pen

Es wurden alle Zähne vom 116 Studienteilnehmern mit dem DIAGNOdent pen untersucht; zur Verwendung der Daten wurden die Mittelwerte der DIAGNOdent-Ergebnisse der Sextanten (S1-S6) in Excel erfasst. S2 und S5 (Frontzähne im OK bzw. UK) weisen einen Median von 3 auf, auch die Extreme bzw. Ausreißer sind bei Werten unter 20 zu finden. Im Seitenzahnbereich liegen die gemessenen Werte deutlich höher. Der MW von S2 liegt bei 3,77 (SD \pm 3,22), der MW von S5 bei 3,93 (SD \pm 4,91). Der Median des ersten und dritten Sextanten ist 8. Der MW von S1 beträgt 10,49 (SD \pm 8,05), der MW von S3 11,16 (SD \pm 10,41). S4 weist einen Median von 10 und einen MW von 14,75 (SD \pm 13,61) auf, S6 einen Median von 12 sowie einen MW von 15,37 (SD \pm 13,15). Der kleinste gemessene Wert beträgt 0, der maximale Wert 83 (Abb. 5.13).

5.3 Vergleich des DMF-Index mit gesunden Kindern und Jugendlichen

5.3.1 Vergleich mit DMS V

Beim Vergleich der Kinder und Jugendlichen mit CHD und den Daten der DMS V konnten hoch signifikante Unterschiede hinsichtlich der Mundgesundheit bzw. des DMF-Index ($p = 0,000$) festgestellt werden. Auch beim Vergleich mit den Daten der DMS IV, die bereits 2005 erhoben wurden und von einem geringfügig höheren DMF-Wert der gesunden 12-Jährigen berichtet, wurde festgestellt, dass die Kinder mit CHD einen hoch signifikant schlechteren Zahnstatus aufweisen ($p = 0,000$) (Tab. 5.17).

Tab. 5.17 Vergleich der dmft/DMFT-Mittelwerte der Studienteilnehmer mit CHD mit Daten aus der DMS IV und DMS V

	Alter	MW	p
DMS IV	12	0,7 (DMFT)	0,000
CHD	10-14	2,15 ± 2,29 (dmft/DMFT)	
DMS V	12	0,5 (DMFT)	0,000
CHD	10-14	2,15 ± 2,29 (dmft/DMFT)	

5.3.2 Vergleich mit DAJ Studie 2009

Der Vergleich der Studienteilnehmer mit bayerischen Schülern der DAJ-Studie zeigt, dass der DMF-Index der 3-9-jährigen Kinder mit CHD keine signifikanten Unterschiede zu dem der 6-7-jährigen Gesunden aufweist. Dasselbe gilt für die 13-17-jährigen Kinder und Jugendlichen mit CHD im Vergleich mit den 15-jährigen bayerischen Schülern.

Die 10-14-jährigen Studienteilnehmer haben hingegen einen signifikant höheren dmft/DMFT als die bayerischen 12-Jährigen ($p = 0,000$) (Tab. 5.18).

5 Ergebnisse

Tab. 5.18 Vergleich der dmft/DMFT-Mittelwerte der Studienteilnehmer mit Daten aus der DAJ-Studie 2009

	Alter	MW	p
DAJ-Studie 2009	6-7	dmft/DMFT: 2,47	0,958
CHD	3-9	dmft/DMFT: 2,49 ± 3,16	
DAJ-Studie 2009	12	DMFT: 1,06	0,000
CHD	10-14	dmft/DMFT: 2,15 ± 2,29	
DAJ-Studie 2009	15	DMFT: 1,93	0,573
CHD	13-17	DMFT: 2,12 ± 2,36	

5.3.3 Vergleich mit Daten aus dem Land Sachsen

Die 7-12-jährigen Studienteilnehmer mit Wechselgebissen (2,06 DMF-Zähne) haben signifikant mehr DMF-Zähne als die gesunden Kinder derselben Altersgruppe (1,26 DMF-Zähne) ($p = 0,009$). Auch die bleibenden Zähne der 13-17-Jährigen (2,12 DMF-Zähne) weisen einen signifikant höheren DMF-Index auf als die gesunde Vergleichsgruppe (0,93 DMF-Zähne) ($p = 0,001$). Der DMF-Index der Kinder mit CHD im Alter von 3-6 Jahren (2,12 DMF-Zähne) ist ebenfalls höher als bei den 3-6-Jährigen gesunden Kindern (0,99 DMF-Zähne), dieses Ergebnis ist allerdings nur annähernd signifikant ($p = 0,068$) (Tab. 5.19).

5 Ergebnisse

Tab. 5.19 Vergleich der dmft/DMFT-Mittelwerte der Studienteilnehmer mit CHD mit Daten aus dem Land Sachsen

	Alter	MW	p
Sächsische Kinder	3-6 (Milchgebiss)	dmft/DMFT: 0,99	0,068
CHD (n = 33)		dmft/DMFT: 2,12 ± 3,43	
Sächsische Kinder	7-12 (Wechselgebiss)	1,26 (dmft/DMFT)	0,009
CHD (n = 63)		2,06* ± 2,35 (dmft/DMFT)	
Sächsische Kinder	13-17 (Bleibende Gebisse)	0,93(DMFT)	0,001
CHD (n = 51)		2,12 (DMFT) ± 2,36	

*ab dem 10. Lebensjahr Milchzahn-dmft hier nicht mit einberechnet

5.4 Fragebogen

Da die Fragen nicht von allen Teilnehmern bzw. deren Erziehungsberechtigten beantwortet wurden, wird bei den Fragen die absolute die Anzahl der Beantwortungen dargestellt.

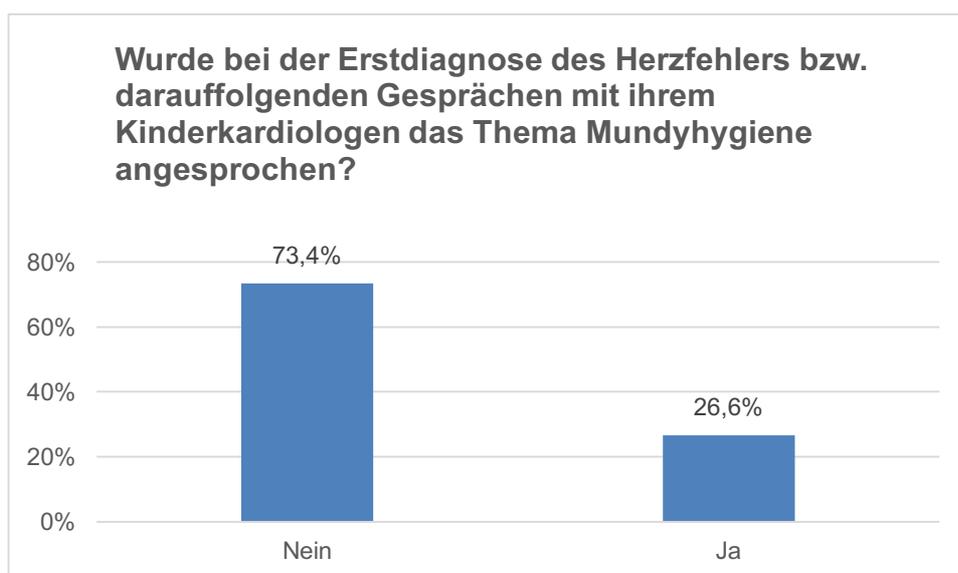


Abb. 5.14 Frage 1 (n = 139)

5 Ergebnisse

102 Elternteile (73,4 %) gaben an, dass nach ihrer Erinnerung bei der Erstdiagnose und bei den darauffolgenden Gesprächen die Mundhygiene vom Kinderkardiologen nicht thematisiert wurde. Nur bei 37 Elternteilen (26,6 %) wurde das Thema angesprochen (Abb. 5.14).

Einen Zusammenhang zwischen Mundgesundheit und möglichen Herzerkrankungen ist 50 Teilnehmern (34,7%) nicht bekannt. 39 (27,1 %) sind in Kenntnis davon, fühlen sich aber nicht ausreichend aufgeklärt. Insgesamt 55 (38,2 %) kennen einen Zusammenhang und fühlen sich vollständig aufgeklärt (Abb. 5.15).

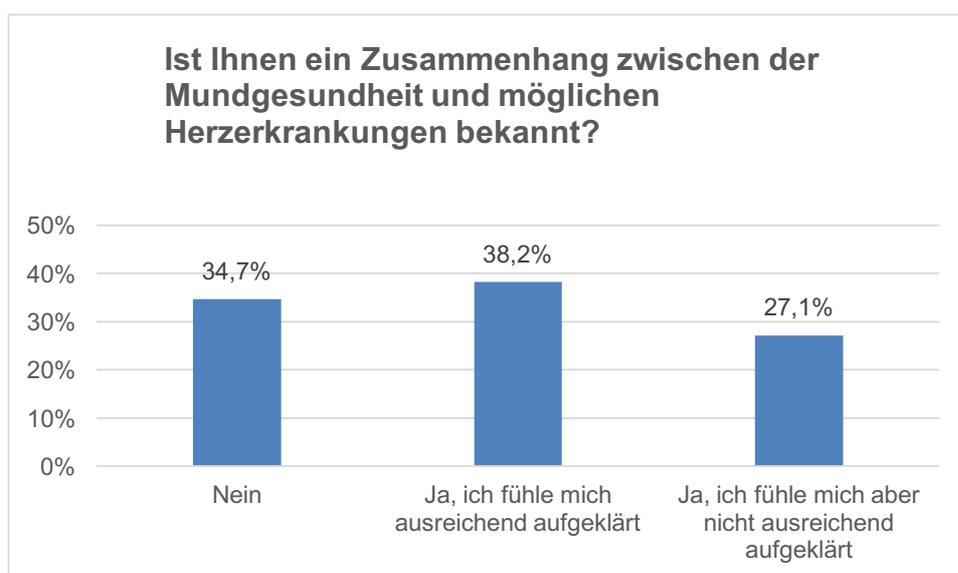


Abb. 5.15 Frage 2 (n = 144)

Einen Herzpass besitzen insgesamt 74 Studienteilnehmer (53,6 %), wovon bei 57 (41,3 %) dieser auch dem zuständigen Zahnarzt bekannt ist und bei 17 (12,3 %) nicht. 64 (46,4 %) gaben an keinen Herzpass zu besitzen (Abb. 5.16).

5 Ergebnisse

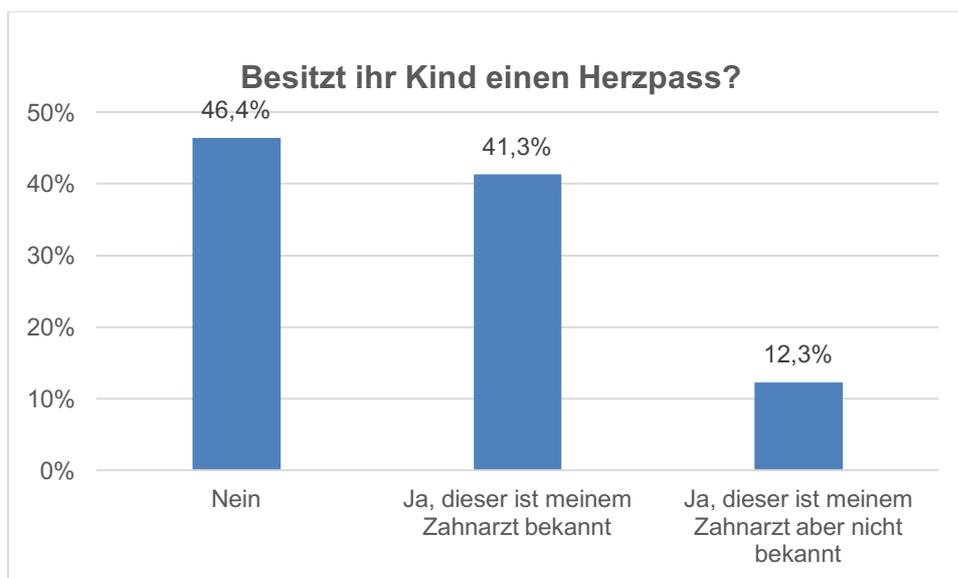


Abb. 5.16 Frage 3 (n = 138)

Bei 36 Familien (25,0 %) findet der Zahnarztbesuch nur einmal im Jahr statt, bei 70 Familien (48,6 %) halbjährlich. 26 Familien (18,1 %) gehen sogar öfter als zweimal im Jahr zum Zahnarzt. 5 Elternteile (3,5 %) gaben an noch nie mit ihrem Kind beim Zahnarzt gewesen zu sein (Abb. 5.17).

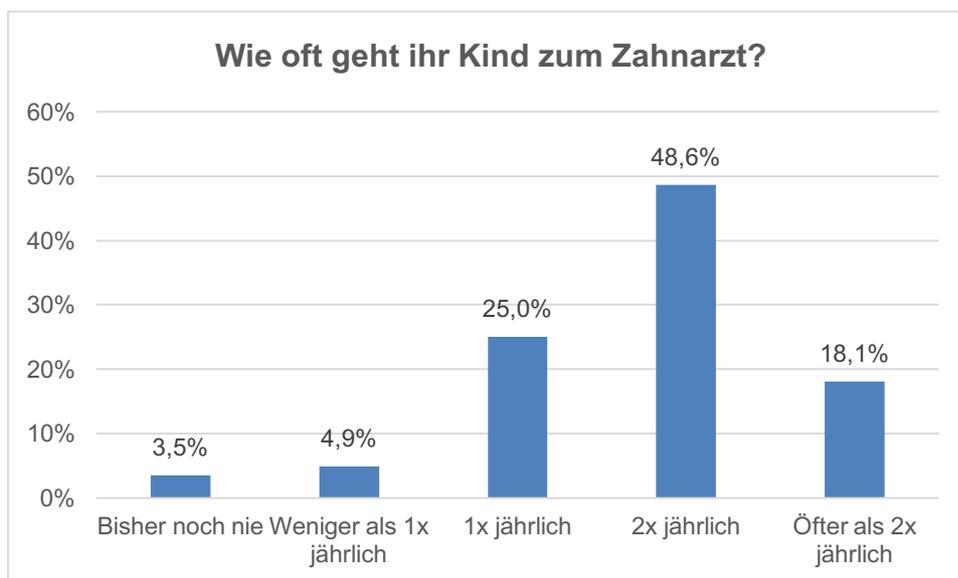


Abb. 5.17 Frage 4 (n = 144)

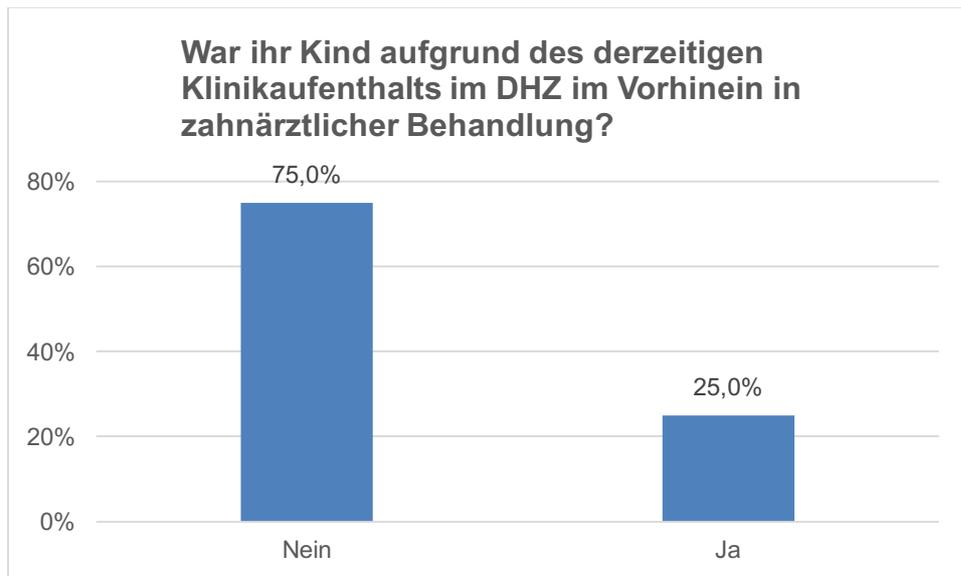


Abb. 5.18 Frage 5 (n = 136)

34 Patienten (25,0 %) waren aufgrund des Klinikaufenthalts im DHZ im Vorhinein in zahnärztlicher Behandlung (Abb. 5.18). 51 Kinder und Jugendliche (37,5 %) haben zum Untersuchungszeitpunkt noch überhaupt keine zahnärztliche Behandlung erhalten. Ein Viertel gab an bereits mehr als drei erhalten zu haben (Abb. 5.19).

Bei der Frage welche zahnärztlichen Behandlungen bei dem Kind mit CHD bereits durchgeführt worden sind, waren Mehrfachantworten möglich; diejenigen, die noch keine zahnärztliche Behandlung erhalten haben konnten diese Frage überspringen. 64 Elternteile gaben an, dass ihr Kind mindestens eine Kunststofffüllung hat. Bei 48 Studienteilnehmern wurde eine Zahnentfernung durchgeführt, wobei kariös- und kieferorthopädisch bedingte Extraktionen nicht unterschieden werden können (Abb. 5.20).

100 Kinder und Jugendliche (71,9 %) mit CHD haben dabei im Rahmen einer Behandlung noch nie Antibiotika bekommen, 37 (26,6 %) hingegen schon. 2 Erziehungsberechtigte (1,4 %) sind nicht in Kenntnis darüber (Abb. 5.21).

5 Ergebnisse

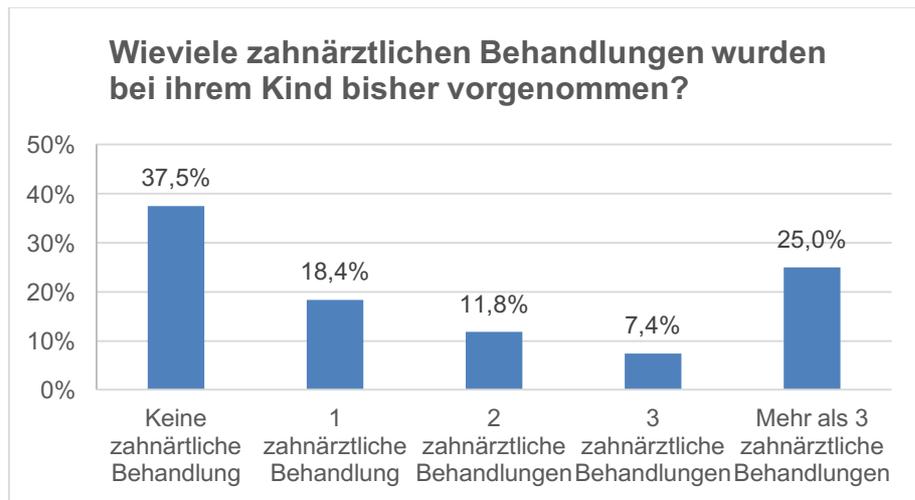


Abb. 5.19 Frage 6 (n = 136)

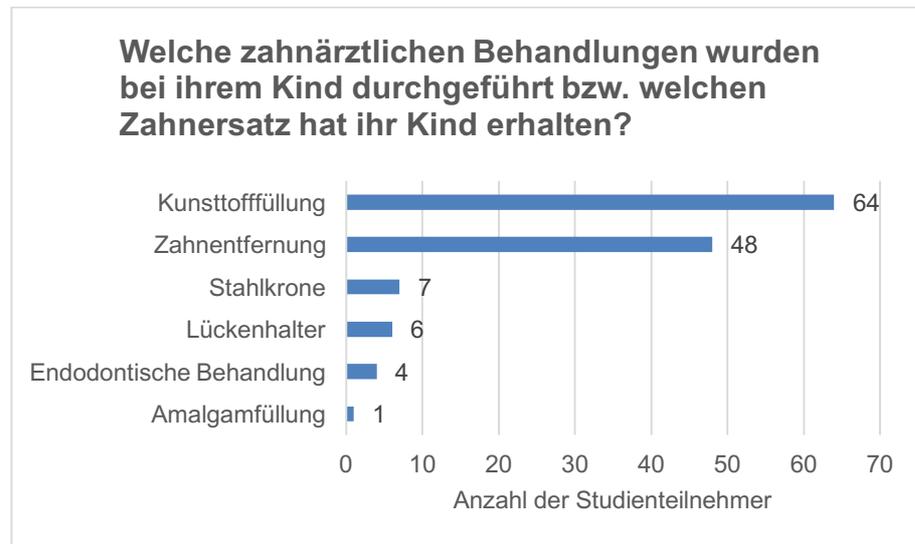


Abb. 5.20 Frage 7

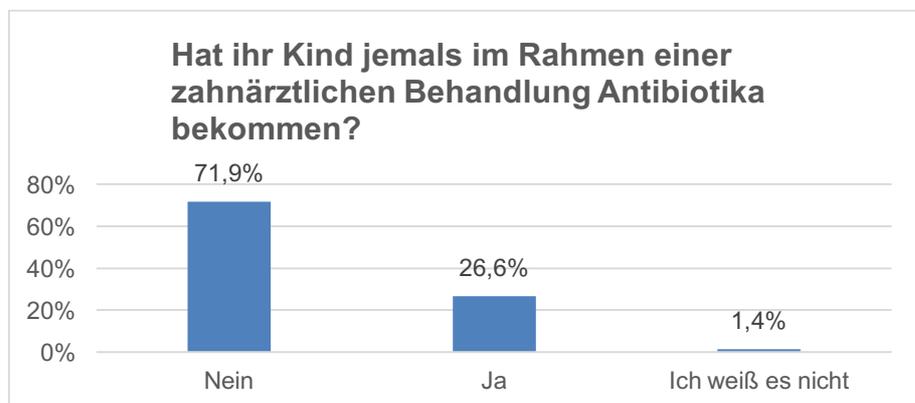


Abb. 5.21 Frage 8 (n = 139)

5 Ergebnisse

20 Studienteilnehmer (14,0 %) putzen die Zähne nur einmal am Tag. 118 (82,5 %) putzen dagegen zweimal und 4 (2,8 %) dreimal am Tag (Abb. 5.22).

Auf die Frage zur Häufigkeit der Kontrolle der Mundhygiene antworteten die Eltern sehr unterschiedlich. 39 Erziehungsberechtigte (28,5 %) gaben an, dass sie diese nie kontrollieren. 26 (19,0 %) berichten von einer einmal wöchentlichen, 13 (9,5 %) von einer zweimal wöchentlichen Kontrolle. 55 Erziehungsberechtigte (40,1 %) kontrollieren die Mundhygiene täglich (Abb. 5.23).

Der Zahnpflege des Kindes wird von 72 Eltern (52,2 %) aufgrund des CHDs keine besondere Bedeutung zugemessen, von 66 Eltern (47,8 %) hingegen schon (Abb. 5.24).

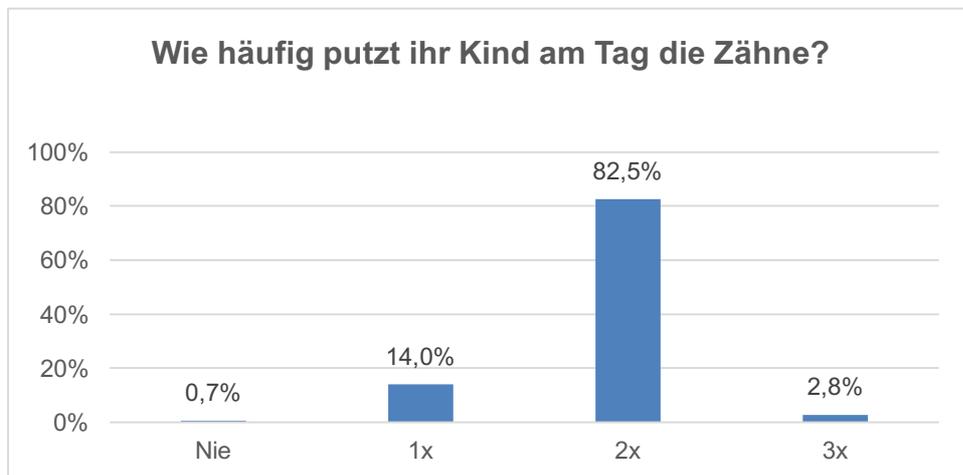


Abb. 5.22 Frage 9 (n = 143)

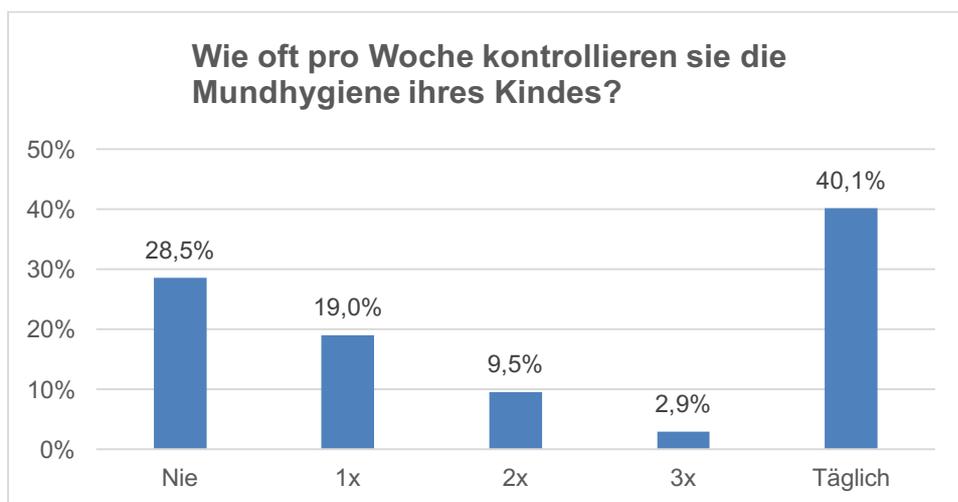


Abb. 5.23 Frage 10 (n = 137)

5 Ergebnisse



Abb. 5.24 Frage 11 (n = 138)

89 Kinder und Jugendliche (67,9 %) leiden nie unter Zahnfleischbluten, 26 (20,6 %) beschreiben einmal monatlich auftretendes Zahnfleischbluten (Abb. 5.25).

85 (64,2 %) verwenden außerdem nie Zahnseide (Abb. 5.26). Eine Fluorideinnahme bejahen hingegen die Eltern von 93 Studienteilnehmern (70,1 %) (Abb. 5.27).

116 Kinder und Jugendliche (82,4 %) haben zum Zeitpunkt der Untersuchung keine, 14 (10,6 %) eine herausnehmbare und 10 (7,0 %) eine feste Zahnsperre (Abb. 5.28).

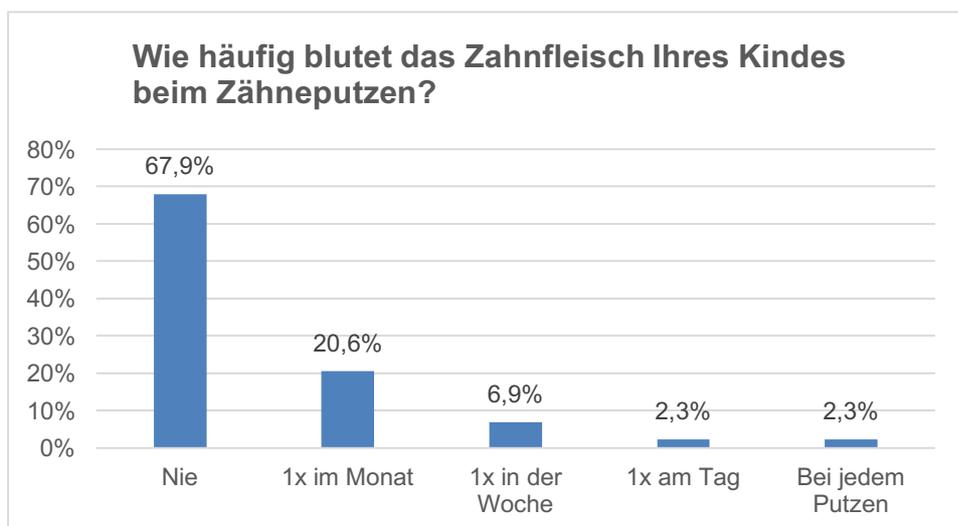


Abb. 5.25 Frage 12 (n = 131)

5 Ergebnisse

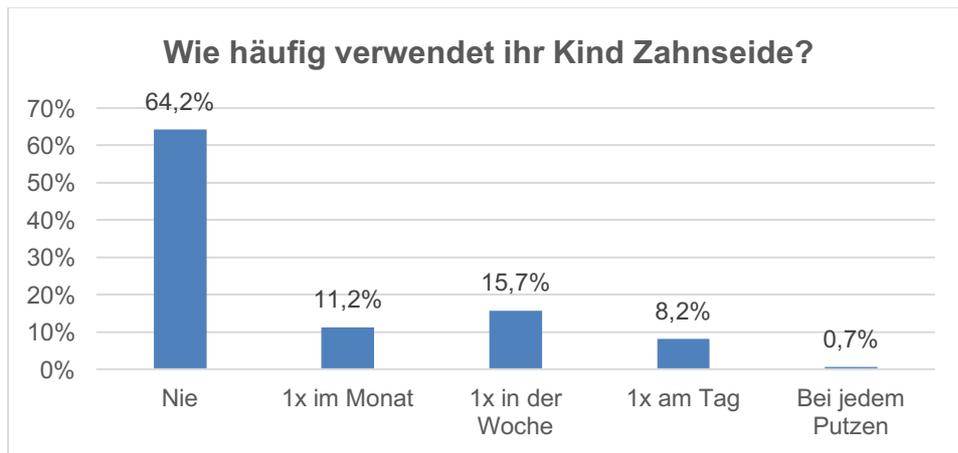


Abb. 5.26 Frage 13 (n = 134)

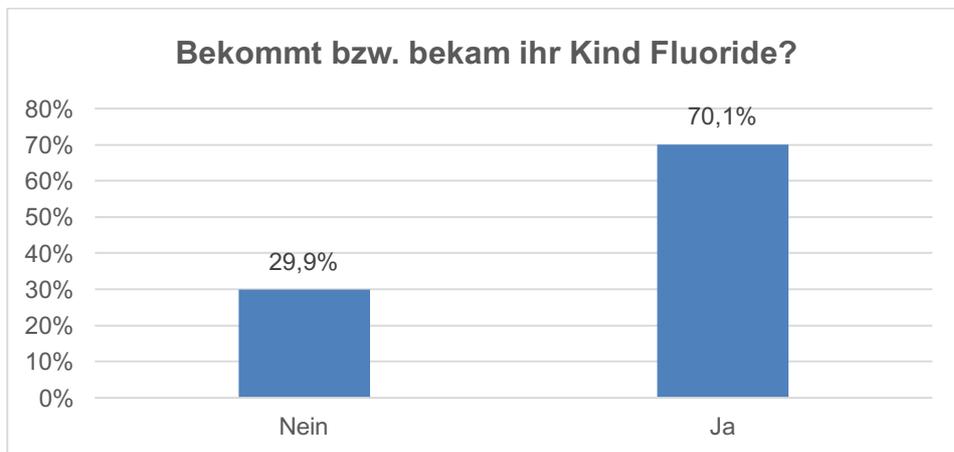


Abb. 5.27 Frage 14 (n = 134)

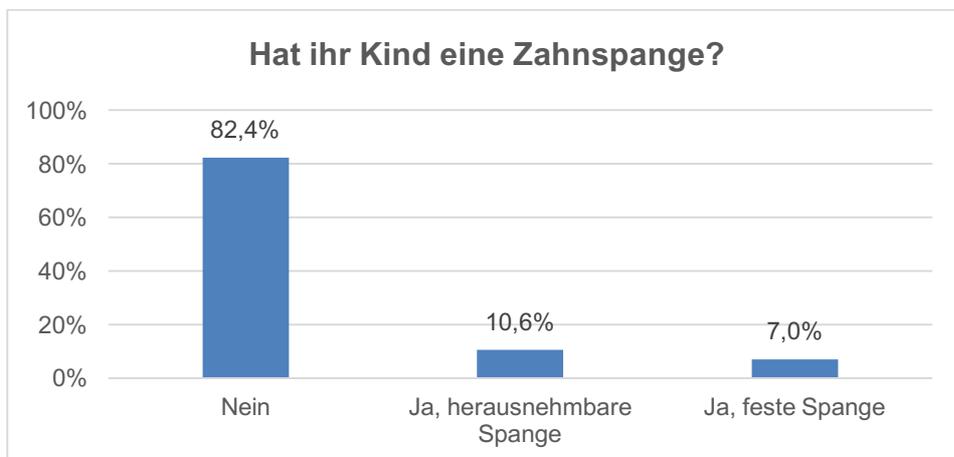


Abb. 5.28 Frage 15 (n = 142)

5 Ergebnisse

Die meisten Studienteilnehmer nehmen einmal (49,6 %) oder zweimal (32,4 %) pro Tag Süßigkeiten wie Schokolade oder Fruchtgummi zu sich (Abb. 5.29).

32 Kinder und Jugendliche (23,8 %) nehmen hingegen keinerlei Süßgetränke zu sich, 64 (45,5 %) weniger als 0,5l pro Tag und 31 (22,4 %) mehr als 0,5l pro Tag (Abb. 5.30).

35 Kinder und Jugendliche (25,9 %) haben außerdem in der Kleinkindphase gar keine Süßgetränke konsumiert. Jeweils ein weiteres Viertel gibt einen einmaligen Konsum pro Woche bzw. einen einmaligen Konsum pro Tag in der Kleinkindphase an (Abb. 5.31).

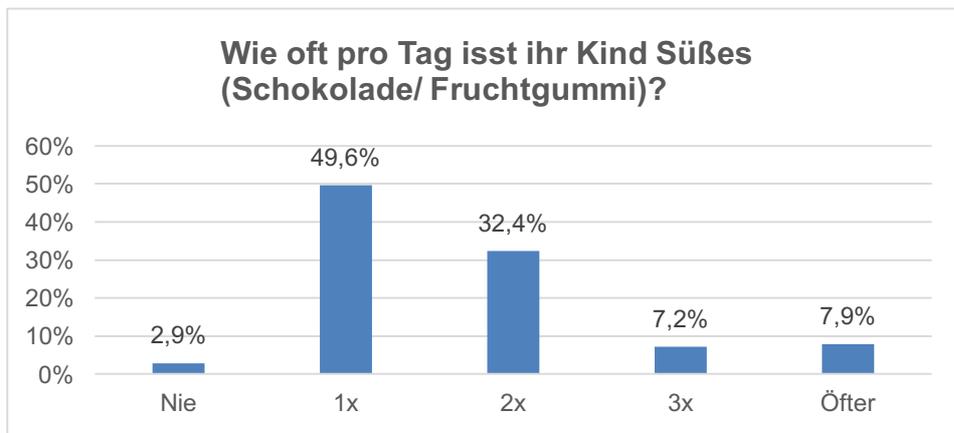


Abb. 5.29 Frage 16 (n = 139)

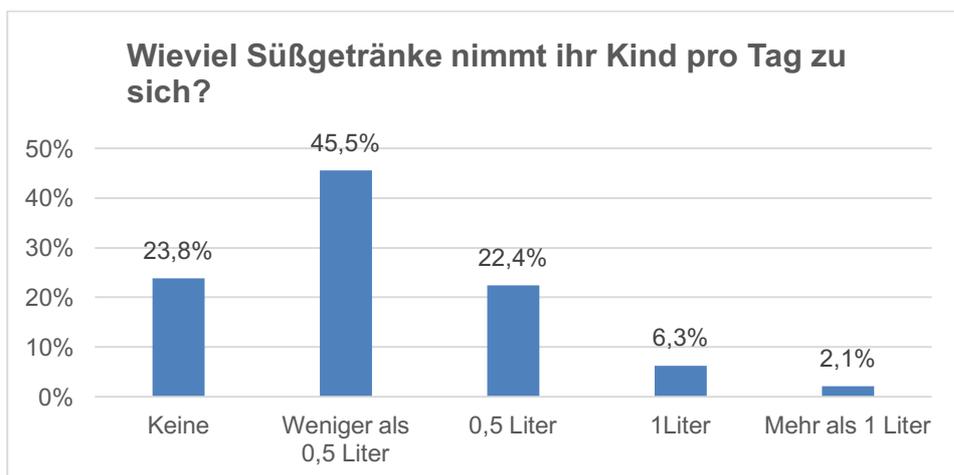


Abb. 5.30 Frage 17 (n = 143)

5 Ergebnisse

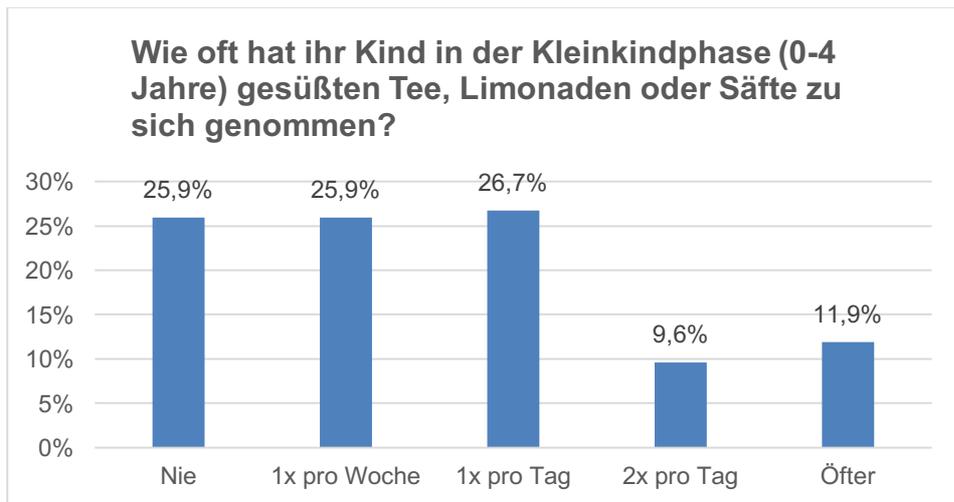


Abb. 5.31 Frage 18 (n = 135)

61 Eltern (43,6 %) von Kindern mit einem CHD geben an, dass sie nicht wissen, was eine Endokarditis ist (Abb. 5.32). 125 Studienteilnehmer (88,7 %) sind zum Untersuchungszeitpunkt noch nicht an einer Endokarditis erkrankt gewesen, die Eltern von 11 Studienteilnehmern (7,8 %) können darüber keine Auskunft geben. Bei insgesamt 5 der Untersuchten (3,5 %) wird von einer überstandenen Endokarditis in der Vergangenheit berichtet (Abb. 5.33).

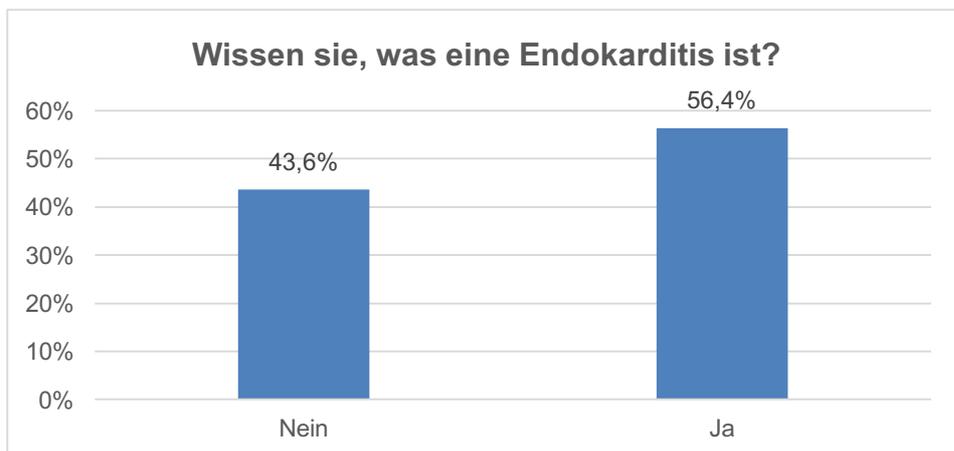


Abb. 5.32 Frage 19 (n = 140)

5 Ergebnisse

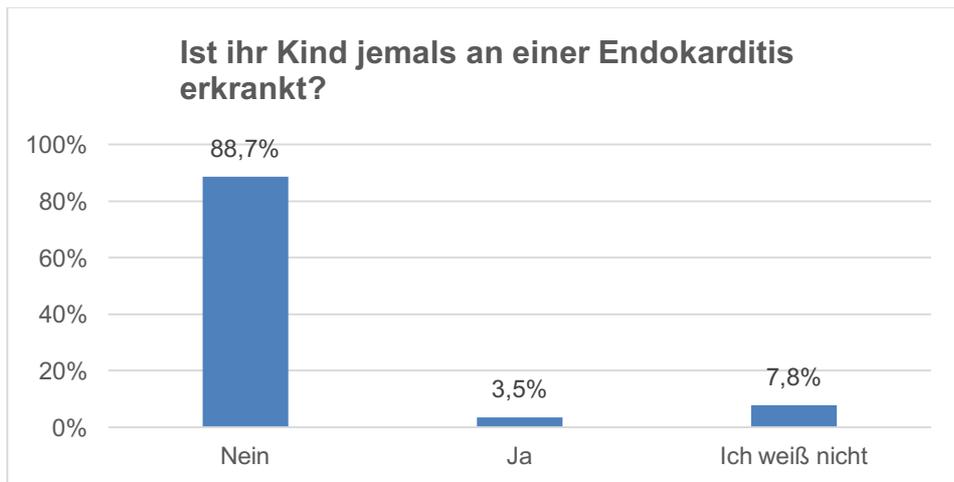


Abb. 5.33 Frage 20 (n = 141)

Die letzte Frage des Bogens, bei der die Eltern gefragt werden, ob sie glauben, dass eine schlechte Mundgesundheit ein Risiko für eine Komplikation am Herzen darstellen kann, bejahen 117 Erziehungsberechtigte (83 %). 24 (17 %) verneinen diese Frage (Abb. 5.34).



Abb. 5.34 Frage 21 (n = 141)

5.4.1 Kenntnisstand der Eltern unter Berücksichtigung des Schweregrades des CHDs

Eltern von Patienten mit komplexen Herzfehlern haben signifikant häufiger angegeben, dass bei der Erstdiagnose des CHDs die Mundhygiene thematisiert wurde (F1) ($p = 0,002$). Außerdem fühlen sie sich besser über den Zusammenhang zwischen Mundgesundheit und möglichen Herzerkrankungen aufgeklärt als Patienten mit moderaten oder leichtem Herzfehler (F2) ($p = 0,021$). Die Zahnpflege des Kindes ist bei Eltern mit Kindern mit komplexen CHD ebenfalls signifikant häufiger von besonderer Bedeutung (F11) ($p = 0,020$) als bei den anderen Eltern.

Zwischen dem Schweregrad des angeborenen Herzfehlers und den Fragen F4, 6, 9, 10, 16, 17, 18, 19, 20 wurden im Rahmen des Chi²-Tests keine signifikanten Zusammenhänge festgestellt. Die Tabelle mit den Ergebnissen befindet sich im Anhang.

5.4.2 DMF-Index unter Berücksichtigung des Kenntnisstandes der Eltern

Es stellt sich außerdem die Frage, ob signifikante Unterschiede beim DMF-Index der untersuchten Kinder und Jugendlichen mit CHD in Abhängigkeit vom Kenntnisstand der Eltern, der täglichen Mundhygieneroutine und deren Stellenwert im alltäglichen Leben zu erkennen sind. Hierzu konnten bei den Studienteilnehmern keine signifikanten Ergebnisse beobachtet werden. Ein signifikant höherer DMF-Index konnte nur bei denjenigen Kindern und Jugendlichen mit CHD festgestellt werden, die seltener zum Zahnarzt gehen (F4) ($p = 0,002$). Auch diese Tabelle mit den Ergebnissen befindet sich im Anhang.

6 Diskussion

Diese Studie enthält deskriptive und analytische Epidemiologie zur Kariesprävalenz von Kindern und Jugendlichen mit CHD im Deutschen Herzzentrum München. Im Folgenden werden die Ergebnisse diskutiert und Schlussfolgerungen gezogen.

6.1 Fehleranalyse

Bei der Befunderhebung dieser Studie ergeben sich einige Fehlerquellen, die größtenteils als systematische Fehler betrachtet werden müssen. Hierzu zählt die Befundung des DIAGNOdent Pens an Zähnen, an denen vorher keine professionelle Zahnreinigung vorgenommen wurde. Diese war im Rahmen der Untersuchung im DHZ nicht möglich. Dies erklärt die Ausreißer der DIAGNOdent-Werte, die in dem Boxplot (Abb. 5.9) zu erkennen sind. Außerdem konnten nur 116 Studienteilnehmer mit dem DIAGNOdent Pen untersucht werden, die übrigen 34 lehnten eine Untersuchung aus unterschiedlichen Gründen ab. Die Erfassung des dmft/DMFT erfolgt außerdem rein visuell, da die Gefahr der Schädigung des okklusalen Reliefs bei der Untersuchung mit einer spitzen Sonde als zu hoch eingeschätzt wird und daher nicht mehr durchgeführt werden darf [Goddon 2004]. Ein optimaler Trocknungszustand ist mithilfe von Watterollen nicht herzustellen, weiße Initialläsionen sind daher nicht erkennbar. Auch die Problematik, dass Kunststofffüllungen durch geringe Farbkontraste nicht erkannt werden [Steenkiste 2001], wird durch ungünstige räumliche Verhältnisse ohne professionellen Behandlungsstuhl vergrößert [Goddon 2004]. Eine Reduktion des Einflusses entsteht durch die Benutzung einer Lupenbrille mit zugehöriger LED-Beleuchtung, die für optimale Sicht- und Lichtverhältnisse sorgt. Außerdem muss die ausschließliche Untersuchung von Respondern, das heißt aktiven Probanden berücksichtigt werden. Hieraus entsteht ein Non-Responder-Fehler, der vor allem Kinder und Jugendliche mit schlechten Werten betrifft [Splieth 2007]. Insgesamt muss daher davon ausgegangen werden, dass die dmft/DMFT-Werte in der vorliegenden Studie tendenziell niedriger ausfallen als sie in Wirklichkeit sind [Steenkiste 2001].

6.2 DMF-und SiC-Index zur Beurteilung der Mundgesundheit

Unter dem Aspekt der Versorgungsforschung ist der DMF-Index bzw. eine Differenzierung in die DMF-Komponenten erforderlich [Klein 1938] und auch zu Vergleichszwecken das

6 Diskussion

gebräuchlichste Instrument. Er zeigt in dieser Studie, dass 36,7 % der Studienteilnehmer ein Gebiss ohne Karieserfahrung ($dmft/DMFT = 0$) und 37,4 % ein erhöhtes Karieslevel ($dmft/DMFT > 2$) aufweisen. Der mittlere $dmft/DMFT$ -Wert liegt bei $2,28 \pm 2,69$. Bei näherer Betrachtung der Einzelkomponenten des DMF-Index wird deutlich, dass zwar 60,7 % der Teilnehmer kariesfrei sind ($d/D = 0$), aber kongruent zu Untersuchungen von Balmer auch 38 % mindestens einen unbehandelt kariösen Zahn ($d/D > 1$) haben [Balmer 2003]. Mehr als ein Drittel aller Studienteilnehmer weisen somit einen sanierungsbedürftigen Gebisszustand auf. Dies stimmt mit Zahlen einer aktuellen Studie überein, in der bei einem Drittel der Patienten mit CHD ein Zahnstatus festgestellt wurde, der ein potenzielles Risiko für den Allgemeingesundheitszustand darstellt [Sivertsen 2016]. Da die Kariesprävalenz bei Kindern und Jugendlichen nicht mehr normalverteilt ist, geben die Berechnungen der DMF-Mittelwerte und der Standardabweichung aber kein hinreichendes Bild der Erkrankung [Schiffner 2010]. Um die Gruppe von Patienten zu charakterisieren, die die höchste Anzahl kariöser Läsionen aufweist, wurde in der vorliegenden Studie zusätzlich der SiC-Index herangezogen [Bratthall 2000]. Er liegt bei 5,41 und damit ca. gleich dem doppelten $dmft/DMFT$ -Mittelwert (2,28 DMF-Zähne). Dieser Wert weicht von dem Ziel der WHO, nach deren Definition der SiC-Index bei 12-Jährigen bis 2015 weniger als 3 DMF-Zähne betragen sollte [Bratthall 2000], stark ab. Insgesamt ist die zahnärztliche Versorgung der Kinder und Jugendlichen mit CHD somit als unzureichend und verbesserungswürdig einzustufen. Diese müssen Ziel verstärkter und intensivierter zahnärztlicher Präventionsmaßnahmen werden, um das individuelle Endokarditisrisiko von Patienten mit CHD zu minimieren.

Es stellt sich die Frage, ob der Schweregrad des CHD einen Einfluss auf die Mundgesundheit hat und Patienten mit komplexen CHD einen insgesamt höheren DMF-Index oder signifikant mehr kariöse, gefüllte oder fehlende Zähne aufweisen als Patienten mit einem einfachen oder moderaten CHD. Dieser Zusammenhang zwischen den Karieswerten der Kinder und Jugendlichen und dem Schweregrad des angeborenen Herzfehlers konnte in der vorliegenden Studie nicht festgestellt werden. Dafür sind mehrere mögliche Gründe zu nennen. Zunächst spielt die soziale Komponente bei der Karieserfahrung von Kindern eine entscheidende Rolle. Der DMF-Mittelwert bei gesunden 12-Jährigen variiert zwischen 0,3 DMF-Zähnen bei hohem Sozialstatus und 0,7 DMF-Zähnen bei niedrigem Sozialstatus [Jordan 2016]. Außerdem kann der Allgemeinzustand bei Patienten mit demselben Schweregrad des CHDs (nach der Einteilung der angeborenen Herzfehler nach Warnes) sehr unterschiedlich sein. Dies wird insbesondere deutlich, wenn man die Anzahl der bereits durchgeführten OP's und Herzkatheter der Studienteilnehmer mit komplexen CHD betrachtet. Sie variiert stark zwischen keiner und insgesamt 11 OPs. Bei

6 Diskussion

Patienten mit einem schlechteren Allgemeinzustand und zahlreichen Krankenhausaufenthalten rückt die Mundhygiene im Zweifel neben der allgemeinmedizinischen Problematik in den Hintergrund, während sie bei Patienten, die im Alltag geringfügiger durch ihren CHD beeinträchtigt sind einen höheren Stellenwert einnehmen kann.

Signifikante Unterschiede der Kariesprävalenz (dmft/DMFT-Werte) können aber bei Hochrisikopatienten mit einer Indikation für eine Endokarditisprophylaxe gemäß den aktuellen Leitlinien [Frantz 2016] und Low-risk-Patienten beobachtet werden. Dies erstaunt insofern, als dass diese Hochrisikopatienten signifikant häufiger angegeben haben, im Rahmen der Erstdiagnose des CHDs über die Bedeutung der Mundhygiene im Zusammenhang mit möglichen Herzkomplicationen aufgeklärt worden zu sein. Dabei muss beachtet werden, dass ein Teil der Patienten, die in dieser Studie zu den Hochrisikopatienten gezählt wurden nur temporär entsprechend eingestuft waren, wenn sie sich postoperativ in den 6 Monaten nach Vitienkorrektur mit Verwendung von prothetischem Material befunden haben. Die Gegenüberstellung ist daher nicht aussagekräftig für den Ist-Zustand der Mundgesundheit der dauerhaften Hochrisikopatienten. Sie zeigt aber dennoch für den Untersuchungszeitraum dieser Studie im DHZ einen Missstand auf, da die Hochrisikopatienten höchst gefährdet sind an einer Endokarditis zu erkranken und dabei einen schweren Verlauf zu erleiden. Es macht außerdem deutlich, dass Patienten mit CHD teilweise erst im Laufe ihres Lebens, z. B. durch Herzklappenersatz und teilweise nur temporär, 6 Monate nach Vitienkorrektur unter Verwendung von prothetischem Material zu Endokarditis-Hochrisikopatienten werden. Deshalb besteht die Notwendigkeit, dass ausnahmslos alle Kinder und Jugendlichen mit CHD in den Fokus von verstärkten Präventionsmaßnahmen, frühen und intensiven Mundhygieneinstruktionen bzw. engmaschiger zahnärztliche Betreuung rücken.

6.2.1 Vergleich mit gesunden Kindern und Jugendlichen

Der Vergleich mit gesunden Kindern und Jugendlichen ergibt unterschiedliche Ergebnisse, da die mittleren dmft/DMFT-Werte der Kinder und Jugendlichen mit CHD mit drei unterschiedlichen Studien verglichen werden. Dabei ist anzumerken, dass der Mittelwert des DMF-Index alleine, wie oben bereits beschrieben, kein adäquates Mittel ist, um die Mundgesundheit der Studienteilnehmer zu beschreiben, jedoch für Vergleichszwecke hier herangezogen wird. Der mittlere DMF-Index der 12-Jährigen liegt laut der DMS V bei 0,5, in der sächsischen Vorsorgeuntersuchung bei 0,44 und in der DAJ-Studie wurde für die 12-

6 Diskussion

Jährigen ein mittlerer Wert von 1,06 festgestellt. Obwohl die DMS V nur solitäre Daten zu 12-Jährigen liefert und der DMF-Wert auch annähernd mit dem aus dem Land Sachsen übereinstimmt, wird der Vergleich mit der DMS V trotzdem vollständigheitshalber in diese Studie integriert, da es sich bei ihr um eine bevölkerungsrepräsentative Querschnittsstudie der ganzen Bundesrepublik Deutschland handelt. Auffällig ist, dass die DMF-Werte der DAJ-Studie von der DMS V und den Vorsorgeuntersuchungen aus Sachsen abweichen. In diesem Zusammenhang sind die Untersuchungsbedingungen zu berücksichtigen. Die aus Bayern in die von der DAJ beauftragte bundesweite Studie eingeflossenen Daten aus dem Jahr 2009 wurden mit Lupenbrille und Lampe erhoben. Diese dmft/DMFT-Mittelwerte sowie SiC-Werte führten zum letzten Platz im bundesweiten Vergleich im Rahmen der DAJ-Studie [Pieper 2009]. Als Begründung hierfür wurde das strengere Studiendesign in Bayern im Gegensatz zu den anderen Bundesländern genannt, die für die Diagnostik keine Lupenbrille verwendet haben und nicht der schlechtere Zahnstatus der bayerischen Kinder [Nover 2016]. Dasselbe ist auch eine mögliche Erklärung für die deutlichen Unterschiede der DMF-Mittelwerte zwischen der DAJ-Studie und der DMS V bzw. der sächsischen Vorsorgeuntersuchung.

Der Vergleich der DMF-Werte der herzkranken Kinder und Jugendlichen mit der DMS V und den Vorsorgeuntersuchungen des Landes Sachsen bringt ähnliche Ergebnisse. Der mittlere dmft/DMFT-Wert der 10-14-Jährigen mit CHD ist signifikant höher als der der 12-Jährigen aus der DMS V. Die 6-12-Jährigen, sowie die 13-17-jährigen Kinder und Jugendlichen mit CHD haben ebenfalls eine signifikant höhere Karieserfahrung als die gesunden sächsischen Kinder. Ebenso stellen sich die Unterschiede der mittleren dmf-Werte der 3-6-jährigen herzkranken und gesunden Kinder als annähernd signifikant dar ($p = 0,068$). Die Mundgesundheit, gemessen am DMF-Index ist bei den Studienteilnehmern mit CHD somit eindeutig schlechter als bei den gesunden Kindern der DMS V bzw. dem Land Sachsen.

Im Rahmen des Vergleichs dieser Daten mit der DAJ-Studie konnte dagegen ein ähnlicher Mundgesundheitsstatus der gesunden und herzkranken Kinder und Jugendlichen festgestellt werden. Die statistische Analyse zeigt bei der Karieserfahrung der 3-9-jährigen, sowie der 13-17-jährigen Studienteilnehmern mit CHD keine signifikanten Unterschiede zu denen der 6-7-jährigen bzw. 15-jährigen gesunden Kinder.

Da die Untersuchungsbedingungen der DAJ-Studie mit denen dieser Studie übereinstimmen, sind die DMF-Werte einerseits gegenüber den anderen beiden Vergleichsstudien zu bevorzugen. Andererseits beinhaltet die DAJ-Studie nur DMF-Werte für die 6-7-Jährigen, 12- und 15-Jährigen und für den Vergleich mit unserer Studie muss eine Altersgruppenbildung vorgenommen werden. Genau wie bei den Kindern mit CHD wurde bei den

Vorsorgeuntersuchungen in Sachsen dagegen für jede Altersstufe bzw. Lebensjahr ein mittlerer DMF-Wert berechnet. Die Milchgebisse (3-6-Jährige), Wechselgebisse (7-12-Jährige) und bleibenden Gebisse (13-17) der herzkranken und gesunden sächsischen Kinder können so exakt miteinander verglichen werden.

Hier ergeben sich Ansatzpunkte, um in weiterführenden Studien die Mundgesundheit der Patienten mit CHD mit einer Kontrollgruppe von 150 gesunden Kindern und Jugendlichen zu vergleichen, bei denen unter identischen Untersuchungsbedingungen wie in der vorliegenden Studie der Zahnstatus erhoben und der DMF- und SiC-Index berechnet wird.

6.3 Fragebogen

Der Fragebogen dieser Studie soll Informationen über den Kenntnisstand der Eltern von Kindern mit CHD in Hinblick auf einen Zusammenhang zwischen CHD, der Mundhygiene und IE geben und mögliche Ansatzpunkte für Interventionsmöglichkeiten liefern.

Das Krankheitsbild der IE spielt heutzutage eine immer bedeutendere Rolle, da der Großteil der Neugeborenen mit CHD das Erwachsenenalter erreicht und einem lebenslang erhöhtem Endokarditisrisiko ausgesetzt ist [Bennett 2014, Warnes 2001]. Eine exzellente Mundhygiene bzw. ein sanierter Zahnstatus sind dabei Faktoren, die das Endokarditisrisiko von Patienten mit CHD reduzieren können [Chambers 2013]. Es ist die Aufgabe der Eltern, ihren Kindern einen sorgsam Umgang mit dem angeborenen Herzfehler bzw. den daraus entstehenden Risiken zu vermitteln. Die Bedeutung der guten Mundhygiene im Hinblick auf das Endokarditisrisiko sollte dabei eines der zentralen Themen sein. Je früher und ausführlicher die Kinder über den Zusammenhang aufgeklärt und über die richtige Mundhygieneroutine instruiert werden, desto geringer wird das individuelle Endokarditisrisiko mit der Mundhöhle als Bakterieneingangspforte. Kinderkardiologen und Zahnärzte müssen gleichermaßen dafür sorgen, dass die Eltern rechtzeitig aufgeklärt und für das Thema sensibilisiert werden.

Es geben nur 26,6 % der Befragten an, dass ihr Kind im Rahmen einer zahnärztlichen Behandlung eine AB-Prophylaxe erhalten habe, obwohl bei insgesamt 47,3 % eine AB-Prophylaxe laut den aktuellen Leitlinien indiziert war. Möglicher Grund hierfür ist die Unsicherheit bzw. mangelnde Erfahrung der Zahnärzte im Umgang mit Patienten mit CHD. In einer Studie im Jahr 2000 gaben 500 Zahnärzte in England an, dass sie nur durchschnittlich 2 Patienten mit CHD in 5 Jahren behandeln. Nur knapp ein Drittel der Behandler fühlt sich sicher im Umgang mit Patienten mit CHD. Mehr als 80 % halten regelmäßige Fortbildungen zu diesem Thema für sinnvoll [Parry 2000]. Außerdem besitzen

6 Diskussion

46 % der Befragten keinen Herzpass, der alle wichtigen Informationen und Kontakte zur persönlichen Herzerkrankung des Kindes und einer ggf. indizierten AB-Prophylaxe liefert. Dieser Herzpass sollte gleichermaßen im Sinne der Eltern und der Zahnärzte für jeden Patienten angestrebt und von betroffenen Patienten dem Zahnarzt für anamnestische Zwecke vorgelegt werden. Dies setzt allerdings voraus, dass die Eltern zunächst von den Kinderkardiologen entsprechend über die Mundhöhle als potentiellen Risikofaktor für mögliche Komplikationen am Herz informiert werden. In dieser Studie geben nur 73 % der Befragten an von ihrem Kinderkardiologen über einen solchen Zusammenhang bei Erstdiagnose informiert worden zu sein. Mehr als 60 % fühlen sich auch zum Untersuchungszeitpunkt gar nicht oder nur unzureichend über die Bedeutung der Mundgesundheit im Zusammenhang mit möglichen Herzerkrankungen informiert. Diese Zahlen zeigen, dass eine bessere interdisziplinäre Zusammenarbeit der Kinderkardiologen und Zahnärzte notwendig ist, um die Mundhygiene bei den Patienten mit CHD bzw. deren Eltern frühzeitig in den Fokus zu rücken. Die Mundhygiene scheint bei vielen Familien mit betroffenen CHD-Patienten nur eine sekundäre Rolle zu spielen. 14 % der Studienteilnehmer putzen nur einmal pro Tag ihre Zähne und 29 % der Eltern geben an, die Mundhygiene ihres Kindes nach dem Putzen nicht zu kontrollieren. Außerdem gehen ein Drittel aller Kinder und Jugendlichen nur 1x oder weniger als 1x jährlich zum Zahnarzt. Dies entspricht nicht den empfohlenen ESC-Leitlinien, die strikte Mundhygienemaßnahmen und insbesondere für Hochrisikopatienten mindestens 2 zahnärztliche Kontrollen im Jahr empfehlen [Frantz 2016]. Weiter trinken mehr als 30 % der CHD-Patienten 0,5 l oder mehr Süßgetränke pro Tag, obwohl zuckerfreie den zuckerhaltigen Getränke im Sinne der Kariesprophylaxe vorzuziehen sind [Geurtsen 2017]. 48,2 % der Kinder haben sogar bereits in der Kleinkindphase mit 0-4 Jahren einmal am Tag oder öfter gesüßten Tee, Limonaden oder Säfte zu sich genommen. Für mehr als die Hälfte der befragten Eltern hat die Zahnpflege ihres Kindes aufgrund der angeborenen Herzerkrankung keine besondere Bedeutung und 43,6 % der befragten Eltern ist der Begriff der Endokarditis unbekannt. Dies zeigt, dass die Bedeutung der Mundgesundheit im Rahmen der Endokarditisprophylaxe, die bei der Änderung der Leitlinien im Jahr 2007 erstmals offiziell statuiert wurde, noch nicht flächendeckend an die betroffenen Patienten durchgedrungen ist. Die Tatsache, dass 5 der 150 Studienteilnehmer (3,5 %) bereits im Laufe ihres Lebens an einer Endokarditis erkrankt sind, macht die klinische Relevanz dieser Thematik deutlich.

Die hier herausgestellten Wissenslücken bei den Eltern von Kindern mit CHD zum Thema Endokarditis sind größer als bei den Erwachsenen mit CHD in Deutschland, von denen in einer aktuellen Studie nur ca. ein Viertel nicht wusste, was eine Endokarditis ist [Bauer

6 Diskussion

2017]. Jedoch können Parallelen zu der brasilianischen Studie von Da Silva festgestellt werden, in der 60,6 % über die Möglichkeit von Komplikationen am Herzen Bescheid wussten, aber 41 % der Befragten nicht wussten was eine Endokarditis ist [Da Silva 2002]. Bereits 2002 wurde in der genannten Studie beschrieben, dass der schlechte Kenntnisstand von Eltern und die konsekutiv schlechte Mundhygiene der Kinder mit CHD deren allgemeinen Gesundheitszustand gefährdet. In Deutschland lagen hierzu bislang noch keine Daten vor. Mit der vorliegenden Studie konnte aber nunmehr herausgearbeitet werden, dass sich die Situation hier ähnlich darstellt wie in Australien, den USA, Brasilien, Schweden, Iran und Indien, wo bereits in der Vergangenheit mehr zahnärztliche Präventionsmaßnahmen und frühere Aufklärung der CHD-Patienten gefordert wurden [Da Fonseca 2009, Da Silva 2002, Grahn 2006, Hallett 1992, Hayes 2001, Rai 2009, Suvarna 2011, Talebi 2007].

7 Schlussfolgerung und Zusammenfassung

Die hier vorliegende Arbeit liefert erstmals Informationen zum Zahnstatus von Kindern und Jugendlichen mit CHD in Deutschland, der im Hinblick auf das potenzielle Endokarditisrisiko erheblichen Einfluss auf den Allgemeingesundheitszustand der betroffenen Patienten hat. 36,7 % aller Untersuchten weisen zum Untersuchungszeitpunkt ein Gebiss ohne jegliche Karieserfahrung ($dmft/DMFT = 0$) und 60,7 % ein Gebiss ohne unbehandelte kariöse Läsionen ($d/D = 0$) auf. 37,4 % der Untersuchten haben hingegen einen $dmft/DMFT > 2$ und damit eine erhöhte Karieserfahrung und bei 38 % kann außerdem mindestens eine unbehandelte kariöse Läsion festgestellt werden. Mehr als ein Drittel der Untersuchten weist somit –unabhängig vom Schweregrad des Herzfehlers– einen sanierungsbedürftigen Gebisszustand auf, der auf eine unzureichende zahnärztliche Versorgung schließen lässt. Der DMF-Mittelwert der Studienteilnehmer liegt bei $2,28 \pm 2,69$. Die Kinder und Jugendlichen mit CHD im DHZ München haben damit im Vergleich mit der DMS V und den Vorsorgeuntersuchungen aus dem Land Sachsen einen signifikant schlechteren DMF-Index. Beim Vergleich mit den Untersuchungen der bayerischen DAJ-Studie konnte dies allerdings nicht festgestellt werden. Dies genauer abzuklären, bleibt späteren Untersuchungen vorbehalten.

Bei Kindern mit CHD ist die Fürsorge bzw. Kontrolle der Eltern entscheidend für die Entwicklung und Aufrechterhaltung der Mundhygiene. Ein besonderes Augenmerk muss daher auf die Aufklärung der Eltern hinsichtlich der Bedeutung der Mundhygiene im Zusammenhang mit dem Endokarditisrisiko gelegt werden. Die vorliegende Studie macht deutlich, dass hier Handlungsbedarf besteht und die individuelle Patientenaufklärung zu diesem Thema ebenso wie die zahnärztliche Versorgung der CHD-Patienten an sich verbessert werden muss. In spezialisierten Herzzentren sollte durch eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Kinderkardiologen und Zahnärzten gesichert werden, dass die Eltern bereits bei Durchbruch des Milchgebisses über die besondere Rolle der Mundhygiene für den Allgemeingesundheitszustand von Patienten mit CHD aufgeklärt sind. Der Kinderkardiologe könnte im Rahmen der Erstdiagnose die Mundgesundheit ansprechen und die Eltern sogleich an einen spezialisierten zahnärztlichen Ansprechpartner verweisen, der weitere Informationen, insbesondere zu Mundhygieneinstruktionen sowie kariesprophylaktischer Ernährung gibt. In Anlehnung an das Bonusheft für die gesetzlichen Krankenkassen könnte ein Laufzettel eingeführt werden, auf dem regelmäßige Zahnarztbesuche dokumentiert und vom Kinderkardiologen im Rahmen der

7 Schlussfolgerung und Zusammenfassung

allgemeinmedizinischen Untersuchungen kontrolliert werden können. So wird ohne größeren Mehraufwand für Zahnarzt oder Kardiologen eine regelmäßige zahnärztliche Versorgung der Kinder mit CHD gesichert. Alternativ wäre eine Erweiterung des Herzpasses möglich, sodass hier die Bestätigungen der Zahnarztbesuche für den Kardiologen einsehbar sind. Hierfür und auch grundsätzlich ist die flächendeckende und verpflichtende Aushändigung des Herzpasses an alle betroffenen Patienten unbedingt notwendig. Denn dieses Dokument ermöglicht eine adäquate Behandlung von Patienten mit CHD im Rahmen des zahnärztlichen Umfeldes mit eventuell notwendigen Maßnahmen wie der AB-Prophylaxe. Um diese Abläufe abzusichern, ist außerdem eine umfassende Aus- und Fortbildung der Zahnärzte im Umgang mit entsprechenden Patienten notwendig.

Das langfristige Ziel ist, dass die Mundhygiene bei Familien mit Kindern mit angeborenen Herzfehler nicht aufgrund der anderen medizinischen Probleme in den Hintergrund rückt, sondern als Risikofaktor für weitere Komplikationen am Herzen berücksichtigt wird und die zahnärztliche Versorgung einen zentralen Baustein im Behandlungskonzept von Kindern mit angeborenen Herzfehler darstellt.

8 Literaturverzeichnis

- Ali, H.M., Mustafa, M., Hasabalrasol, S., Elshazali, O.H., Nasir, E.F., Ali, R.W., Berggreen, E., Skeie, M.S. Presence of plaque, gingivitis and caries in Sudanese children with congenital heart defects. *Clinical oral investigations* (2016) 1299-1307
- Balmer, R., Bu'Lock, F.A. The experiences with oral health and dental prevention of children with congenital heart disease. *Cardiology in the young* 13 (2003) 439-443
- Bauer, U.M.M., Helm, P.C., Diller, G.-P., Asfour, B., Schlensak, C., Schmitt, K., Ewert, P., Tutarel, O. Are adults with congenital heart disease informed about their risk for infective endocarditis and treated in accordance to current guidelines? *International Journal of Cardiology* 245 (2017) 105-108
- Bennett, J.E., Dolin, R., Blaser, M.J. "Principles and practice of infectious diseases", Elsevier Health Sciences 2014
- Bernier, P.L., Stefanescu, A., Samoukovic, G., Tchervenkov, C.I. The challenge of congenital heart disease worldwide: epidemiologic and demographic facts. *Seminars in thoracic and cardiovascular surgery. Pediatric cardiac surgery annual* 13 (2010) 26-34
- Biswas, S., Bowler, I.C., Bunch, C., Prendergast, B., Webster, D.P. Streptococcus mutans infective endocarditis complicated by vertebral discitis following dental treatment without antibiotic prophylaxis. *Journal of medical microbiology* 59 (2010) 1257-1259
- Blum, U., Meyer, H., Beerbaum, P. Herzvitien: Ursachen und Häufigkeit. (2016) In: "Kompendium angeborene Herzfehler bei Kindern: Diagnose und Behandlung", Springer Berlin, Heidelberg, 2016, pp 15-18
- Bratthall, D. Introducing the Significant Caries Index together with a proposal for a new global oral health goal for 12-year-olds. *International dental journal* 50 (2000) 378-384
- Busuttill Naudi, A., Mooney, G., El-Bahannasawy, E., Vincent, C., Wadhwa, E., Robinson, D., Welbury, R.R., Fung, D.E. The dental health and preventative habits of cardiac patients attending the Royal Hospital for Sick Children Glasgow. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry* 7 (2006) 23-30
- BZÖG (2013) Empfehlungen zur standardisierten Berichterstattung für die zahnärztlichen Dienste im Öffentlichen Gesundheitsdienst (<http://www.bzoeg.de/positionspapiere-leser/items/BZOeG-Leitfaden.html>) Access Date: 16.09.2017
- Cahill, T.J., Prendergast, B.D. Infective endocarditis. *Lancet* (London, England) 387 (2016) 882-893
- Cahill, T.J., Harrison, J.L., Jewell, P., Onakpoya, I., Chambers, J.B., Dayer, M., Lockhart, P., Roberts, N., Shanson, D., Thornhill, M., Heneghan, C.J.,

8 Literaturverzeichnis

- Prendergast, B.D. Antibiotic prophylaxis for infective endocarditis: a systematic review and meta-analysis. *Heart (British Cardiac Society)* 103 (2017) 937-944
- Chambers, J.B., Dayer, M., Prendergast, B.D., Sandoe, J., Westaby, S., Thornhill, M. Beyond the antibiotic prophylaxis of infective endocarditis: the problem of dental surveillance. *Heart (British Cardiac Society)* 99 (2013) 363-364
- Chen, P.C., Tung, Y.C., Wu, P.W., Wu, L.S., Lin, Y.S., Chang, C.J., Kung, S., Chu, P.H. Dental Procedures and the Risk of Infective Endocarditis. *Medicine* 94 (2015) e1826
- Connelly, M.S., Webb, G.D., Somerville, J., Warnes, C.A., Perloff, J.K., Liberthson, R.R., Puga, F.J., Collins-Nakai, R.L., Williams, W.G., Mercier, L.A., Huckell, V.F., Finley, J.P., McKay, R. Canadian Consensus Conference on Adult Congenital Heart Disease 1996. *The Canadian journal of cardiology* 14 (1998) 395-452
- Da Fonseca, M.A., Evans, M., Teske, D., Thikkurissy, S., Amini, H. The impact of oral health on the quality of life of young patients with congenital cardiac disease. *Cardiology in the young* 19 (2009) 252-256
- Da Silva, D.B., Souza, I.P., Cunha, M.C. Knowledge, attitudes and status of oral health in children at risk for infective endocarditis. *International journal of paediatric dentistry* 12 (2002) 124-131
- Daly, C.G., Mitchell, D.H., Highfield, J.E., Grossberg, D.E., Stewart, D. Bacteremia due to periodontal probing: a clinical and microbiological investigation. *Journal of periodontology* 72 (2001) 210-214
- Dayer, M.J., Chambers, J.B., Prendergast, B., Sandoe, J.A., Thornhill, M.H. NICE guidance on antibiotic prophylaxis to prevent infective endocarditis: a survey of clinicians' attitudes. *QJM : monthly journal of the Association of Physicians* 106 (2013) 237-243
- Dayer, M.J., Jones, S., Prendergast, B., Baddour, L.M., Lockhart, P.B., Thornhill, M.H. Incidence of infective endocarditis in England, 2000-13: a secular trend, interrupted time-series analysis. *Lancet (London, England)* 385 (2015) 1219-1228
- De Benedetto, M.S., Morais, C.C., Novaes, T.F., de Almeida Rodrigues, J., Braga, M.M., Mendes, F.M. Comparing the reliability of a new fluorescence camera with conventional laser fluorescence devices in detecting caries lesions in occlusal and smooth surfaces of primary teeth. *Lasers in medical science* 26 (2011) 157-162
- Delahaye, F., M'Hammedi, A., Guerpillon, B., de Gevigney, G., Boibieux, A., Dauwalder, O., Bouchiat, C., Vandenesch, F. Systematic Search for Present and Potential Portals of Entry for Infective Endocarditis. *Journal of the American College of Cardiology* 67 (2016) 151-158
- Desimone, D.C., Tleyjeh, I.M., Correa de Sa, D.D., Anavekar, N.S., Lahr, B.D., Sohail, M.R., Steckelberg, J.M., Wilson, W.R., Baddour, L.M. Incidence of infective endocarditis caused by viridans group streptococci before and after publication of the 2007 American Heart Association's endocarditis prevention

- guidelines. *Circulation* 126 (2012) 60-64
- Dourado, A.T., Caldas Junior Ade, F., Alves, D.F., Falcao, C.A. Bacteriemia during endodontic treatment in relation to the technique of biomechanical preparation: randomized clinical trial. *Journal of applied oral science : revista FOB* 13 (2005) 334-339
- Drangsholt, M.T. A new causal model of dental diseases associated with endocarditis. *Annals of periodontology* 3 (1998) 184-196
- Duval, X., Delahaye, F., Alla, F., Tattevin, P., Obadia, J.-F., Le Moing, V., Doco-Lecompte, T., Celard, M., Poyart, C., Strady, C. Temporal trends in infective endocarditis in the context of prophylaxis guideline modifications: three successive population-based surveys. *Journal of the American College of Cardiology* 59 (2012) 1968-1976
- Forner, L., Larsen, T., Kilian, M., Holmstrup, P. Incidence of bacteremia after chewing, tooth brushing and scaling in individuals with periodontal inflammation. *Journal of clinical periodontology* 33 (2006) 401-407
- Franco, E., Saunders, C.P., Roberts, G.J., Suwanpravit, A. Dental disease, caries related microflora and salivary IgA of children with severe congenital cardiac disease: an epidemiological and oral microbial survey. *Pediatric dentistry* 18 (1996) 228-235
- Frantz, S.B., Michael; Horstkotte, Dieter; Levenson, Benny; Mellert, Fritz; Naber, Christoph K.; Thalhammer, Florian Pocket-Leitlinie: Infektiöse Endokarditis Update. *European heart journal* (2016)
- Garibyan, V., Shaw, D. Bivalvular endocarditis due to *Granulicatella adiacens*. *The American journal of case reports* 14 (2013) 435-438
- Gendron, R., Grenier, D., Maheu-Robert, L. The oral cavity as a reservoir of bacterial pathogens for focal infections. *Microbes and infection* 2 (2000) 897-906
- Geurtsen, W., Hellwig, E., Klimek, J., Beck, J., Benz, C., Bertzbach, F., Braun, A., Gabel, S., Kant, J.M., Kiefner, P. Kariesprophylaxe bei bleibenden Zähnen – grundlegende Empfehlungen (S2k). (2017)
- Glenny, A.M., Oliver, R., Roberts, G.J., Hooper, L., Worthington, H.V. Antibiotics for the prophylaxis of bacterial endocarditis in dentistry. *The Cochrane database of systematic reviews* (2013) Cd003813
- Goddon, I.K., J.; Senkel, H; Stößer, L; Heinrich- Weltzien, R Wird der Kariesbefall in der zahnärztlichen Reihenuntersuchung unterschätzt? *Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde* 26 (3) (2004) 100-105
- Gortner, L., Meyer, S., Sitzmann, F.C. "Pädiatrie", Thieme Stuttgart 2012
- Gould, F.K., Denning, D.W., Elliott, T.S., Foweraker, J., Perry, J.D., Prendergast, B.D., Sandoe, J.A., Spry, M.J., Watkin, R.W., Working Party of the British Society for Antimicrobial, C. Guidelines for the diagnosis and antibiotic treatment of endocarditis in adults: a report of the Working Party of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy. *The Journal of antimicrobial chemotherapy* 67 (2012) 269-289

- Grahn, K., Wikstrom, S., Nyman, L., Rydberg, A., Stecksén-Blicks, C. Attitudes about dental care among parents whose children suffer from severe congenital heart disease: a case-control study. *International journal of paediatric dentistry* 16 (2006) 231-238
- Habib, G., Tribouilloy, C., Thuny, F., Giorgi, R., Brahim, A., Amazouz, M., Remadi, J.P., Nadji, G., Casalta, J.P., Coviciaux, F., Avierinos, J.F., Lescure, X., Riberi, A., Weiller, P.J., Metras, D., Raoult, D. Prosthetic valve endocarditis: who needs surgery? A multicentre study of 104 cases. *Heart (British Cardiac Society)* 91 (2005) 954-959
- Habib, G., Hoen, B., Tornos, P., Thuny, F., Prendergast, B., Vilacosta, I., Moreillon, P., de Jesus Antunes, M., Thilen, U., Lekakis, J., Lengyel, M., Muller, L., Naber, C.K., Nihoyannopoulos, P., Moritz, A., Zamorano, J.L. Guidelines on the prevention, diagnosis, and treatment of infective endocarditis (new version 2009): the Task Force on the Prevention, Diagnosis, and Treatment of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) and the International Society of Chemotherapy (ISC) for Infection and Cancer. *European heart journal* 30 (2009) 2369-2413
- Habib, G. [Infective endocarditis: what's new? European Society of Cardiology (ESC) Guidelines 2009 on the prevention, diagnosis and treatment of infective endocarditis]. *Presse medicale (Paris, France : 1983)* 39 (2010) 704-709
- Habib, G., Lancellotti, P., Antunes, M.J., Bongioni, M.G., Casalta, J.P., Del Zotti, F., Dulgheru, R., El Khoury, G., Erba, P.A., Jung, B., Miro, J.M., Mulder, B.J., Plonska-Gosciniak, E., Price, S., Roos-Hesselink, J., Snygg-Martin, U., Thuny, F., Tornos Mas, P., Vilacosta, I., Zamorano, J.L., Erol, C., Nihoyannopoulos, P., Aboyans, V., Agewall, S., Athanassopoulos, G., Aytekin, S., Benzer, W., Bueno, H., Broekhuizen, L., Carerj, S., Cosyns, B., De Backer, J., De Bonis, M., Dimopoulos, K., Donal, E., Drexel, H., Flachskampf, F.A., Hall, R., Halvorsen, S., Hoen, B., Kirchhof, P., Lainscak, M., Leite-Moreira, A.F., Lip, G.Y., Mestres, C.A., Piepoli, M.F., Punjabi, P.P., Rapezzi, C., Rosenhek, R., Siebens, K., Tamargo, J., Walker, D.M. 2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis: The Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), the European Association of Nuclear Medicine (EANM). *European heart journal* 36 (2015) 3075-3128
- Hager, A.M., Schmidt-Trucksäss, A., Hambrecht, R. & Berg, A. Angeborene Herzfehler. (2008) In: "Sporttherapie in der Medizin: evidenzbasierte Prävention und Therapie; mit 45 Tabellen", Halle M (ed) Schattauer Verlag, 2008, pp 113-127
- Hakeberg, M., Dernevik, L., Gatzinsky, P., Eklof, C., Kennergren, C., Jontell, M. The significance of oral health and dental treatment for the postoperative outcome of heart valve surgery. *Scandinavian cardiovascular journal : SCJ* 33 (1999) 5-8
- Hallett, K.B., Radford, D.J., Seow, W.K. Oral health of children with congenital

- cardiac diseases: a controlled study. *Pediatric dentistry* 14 (1992) 224-230
- Hayes, P.A., Fasules, J. Dental screening of pediatric cardiac surgical patients. *ASDC journal of dentistry for children* 68 (2001) 255-258, 228-259
- Hibst, R., Paulus, R., Lussi, A. Detection of occlusal caries by laser fluorescence: basic and clinical investigations. *Medical Laser Application* 16 (2001) 205-213
- Huth, K.C., Neuhaus, K.W., Gygax, M., Bucher, K., Crispin, A., Paschos, E., Hickel, R., Lussi, A. Clinical performance of a new laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions in permanent molars. *Journal of dentistry* 36 (2008) 1033-1040
- Jordan, R., Micheelis, W. Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V). Köln: Deutscher Zahnärzterverlag (2016)
- Khan, O., Shafi, A.M., Timmis, A. International guideline changes and the incidence of infective endocarditis: a systematic review. *Open heart* 3 (2016) e000498
- Klein, H., Palmer, C.E., Knutson, J.W. Studies on dental caries: I. Dental status and dental needs of elementary school children. *Public Health Reports* (1896-1970) (1938) 751-765
- Kompetenznetz Angeborene Herzfehler e.V. Häufigkeit der angeborenen Herzfehler (<http://www.kompetenznetz-ahf.de/angeborene-herzfehler/haeufigkeit/>) Access Date: 01.03.2018
- Kühnisch, J. Kariesdetektion und-diagnostik. *Stomatologie* 111 (2014) 160-165
- Lindinger, A., Schwedler, G., Hense, H.-W. Prevalence of congenital heart defects in newborns in Germany: Results of the first registration year of the PAN Study (July 2006 to June 2007). *Klinische Pädiatrie* 222 (2010) 321-326
- Lockhart, P.B., Brennan, M.T., Thornhill, M., Michalowicz, B.S., Noll, J., Bahrani-Mougeot, F.K., Sasser, H.C. Poor oral hygiene as a risk factor for infective endocarditis-related bacteremia. *Journal of the American Dental Association* (1939) 140 (2009) 1238-1244
- Luk, A., Kim, M.L., Ross, H.J., Rao, V., David, T.E., Butany, J. Native and prosthetic valve infective endocarditis: clinicopathologic correlation and review of the literature. *The Malaysian journal of pathology* 36 (2014) 71-81
- Lussi, A., Megert, B., Longbottom, C., Reich, E., Francescut, P. Clinical performance of a laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions. *European journal of oral sciences* 109 (2001) 14-19
- Lussi, A., Francescut, P. Performance of conventional and new methods for the detection of occlusal caries in deciduous teeth. *Caries research* 37 (2003a) 2-7
- Lussi, A., Francescut, P., Schaffner, M. Neue und konventionelle Methoden zur Diagnose der Fissurenkaries. *Quintessenz* 54 (2003b) 1037-1046
- Mang-de la Rosa, M.R., Castellanos-Cosano, L., Romero-Perez, M.J., Cutando, A. The bacteremia of dental origin and its implications in the appearance of bacterial endocarditis. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal* 19 (2014) e67-74

- Marthaler, T.M. A standardized system of recording dental conditions. *Helvetica odontologica acta* 10 (1966) 1-18
- Martin, M. Is there a link between tooth brushing and infective endocarditis? *International dental journal* 53 Suppl 3 (2003) 187-190
- Mohamed Ali, H., Berggreen, E., Nguyen, D., Wahab Ali, R., Van Dyke, T.E., Hasturk, H., Mustafa, M. Dental plaque microbial profiles of children from Khartoum, Sudan, with congenital heart defects. *Journal of oral microbiology* 9 (2017) 1281556
- Moreillon, P., Que, Y.A. Infective endocarditis. *Lancet (London, England)* 363 (2004) 139-149
- Mougeot, F.K., Saunders, S.E., Brennan, M.T., Lockhart, P.B. Associations between bacteremia from oral sources and distant-site infections: tooth brushing versus single tooth extraction. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology* 119 (2015) 430-435
- Murdoch, D.R., Corey, G.R., Hoen, B., Miro, J.M., Fowler, V.G., Jr., Bayer, A.S., Karchmer, A.W., Olaison, L., Pappas, P.A., Moreillon, P., Chambers, S.T., Chu, V.H., Falco, V., Holland, D.J., Jones, P., Klein, J.L., Raymond, N.J., Read, K.M., Tripodi, M.F., Utili, R., Wang, A., Woods, C.W., Cabell, C.H. Clinical presentation, etiology, and outcome of infective endocarditis in the 21st century: the International Collaboration on Endocarditis-Prospective Cohort Study. *Archives of internal medicine* 169 (2009) 463-473
- Naber, C.K., Al-Nawas, B., Baumgartner, H., Becker, H.-J., Block, M., Erbel, R., Ertl, G., Flückiger, U., Franzen, D., Gohlke-Bärwolf, C. Prophylaxe der infektiösen Endokarditis. *Der Kardiologe* 1 (2007) 243-250
- Nemoto, H., Nakano, K., Nomura, R., Ooshima, T. Molecular characterization of *Streptococcus mutans* strains isolated from the heart valve of an infective endocarditis patient. *Journal of medical microbiology* 57 (2008) 891-895
- Nishimura, R.A., Otto, C.M., Bonow, R.O., Carabello, B.A., Erwin, J.P., 3rd, Guyton, R.A., O'Gara, P.T., Ruiz, C.E., Skubas, N.J., Sorajja, P., Sundt, T.M., 3rd, Thomas, J.D., Anderson, J.L., Halperin, J.L., Albert, N.M., Bozkurt, B., Brindis, R.G., Creager, M.A., Curtis, L.H., DeMets, D., Guyton, R.A., Hochman, J.S., Kovacs, R.J., Ohman, E.M., Pressler, S.J., Sellke, F.W., Shen, W.K., Stevenson, W.G., Yancy, C.W. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery* 148 (2014) e1-e132
- Nosrati, E., Eckert, G.J., Kowolik, M.J., Ho, J.G., Schamberger, M.S., Kowolik, J.E. Gingival evaluation of the pediatric cardiac patient. *Pediatric dentistry* 35 (2013) 456-462
- Nover, U. Epidemiologische Kariesdaten und Fluoridempfehlungen. *Bayerisches Zahnärzteblatt* (2016) 68-70
- Oliveira, F.A., Forte, C.P., Silva, P.G., Lopes, C.B., Montenegro, R.C., Santos, A.K., Sobrinho, C.R., Mota, M.R., Sousa, F.B., Alves, A.P. Molecular Analysis of Oral Bacteria in Heart Valve of Patients With Cardiovascular Disease by Real-

- Time Polymerase Chain Reaction. *Medicine* 94 (2015) e2067
- Oster, M.E., Riehle-Colarusso, T., Simeone, R.M., Gurvitz, M., Kaltman, J.R., McConnell, M., Rosenthal, G.L., Honein, M.A. Public health science agenda for congenital heart defects: report from a Centers for Disease Control and Prevention experts meeting. *Journal of the American Heart Association* 2 (2013) e000256
- Owen, C.P., Huang, W.H. Antibiotic prophylaxis for dental procedures: is it necessary? *SADJ : journal of the South African Dental Association = tydskrif van die Suid-Afrikaanse Tandheelkundige Vereniging* 67 (2012) 413-419
- Parry, J.A., Khan, F.A. Provision of dental care for medically compromised children in the UK by General Dental Practitioners. *International journal of paediatric dentistry* 10 (2000) 322-327
- Pieper, P.D.K. (2009) *Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 2009*. pp 110-116
- Pillutla, P., Shetty, K.D., Foster, E. Mortality associated with adult congenital heart disease: Trends in the US population from 1979 to 2005. *American heart journal* 158 (2009) 874-879
- Pimentel, E.L., Azevedo, V.M., Castro Rde, A., Reis, L.C., De Lorenzo, A. Caries experience in young children with congenital heart disease in a developing country. *Brazilian oral research* 27 (2013) 103-108
- Rahn, R., Schäfer, V. Bakteriämien bei zahnärztlichen Eingriffen und Endokarditisprophylaxe. *Chemotherapie J* 18 (2009) 45-48
- Rai, K., Supriya, S., Hegde, A.M. Oral health status of children with congenital heart disease and the awareness, attitude and knowledge of their parents. *The Journal of clinical pediatric dentistry* 33 (2009) 315-318
- Roberts, G.J. Dentists are innocent! "Everyday" bacteremia is the real culprit: a review and assessment of the evidence that dental surgical procedures are a principal cause of bacterial endocarditis in children. *Pediatric cardiology* 20 (1999) 317-325
- Rochlen, G.K., Keenan, A.V. Value of prophylactic antibiotics for invasive dental procedures unclear. *Evidence-based dentistry* 15 (2014) 12-13
- Sächsisches Staatsministerium für Soziales und Verbraucherschutz (2018) Daten zur Gesundheitsberichterstattung (https://www.statistik.sachsen.de/GBE/Gesundheit_Start.htm) Access Date: 01.03.2018
- Savarrio, L., Mackenzie, D., Riggio, M., Saunders, W.P., Bagg, J. Detection of bacteraemias during non-surgical root canal treatment. *Journal of dentistry* 33 (2005) 293-303
- Schiffner, U., Jordan, R.A., Micheelis, W. (2010) Wissenschaftliche Mitteilung zu Zielen und Methoden der epidemiologischen Erfassung oraler Krankheiten. In: Arbeitskreis Epidemiologie und Public Health (AKEPH) der Deutschen Gesellschaft für Zahn- M-uK (ed)

8 Literaturverzeichnis

- Selton-Suty, C., Celard, M., Le Moing, V., Doco-Lecompte, T., Chirouze, C., lung, B., Strady, C., Revest, M., Vandenesch, F., Bouvet, A., Delahaye, F., Alla, F., Duval, X., Hoen, B. Preeminence of Staphylococcus aureus in infective endocarditis: a 1-year population-based survey. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America* 54 (2012) 1230-1239
- Sivertsen, T.B., Assmus, J., Greve, G., Astrom, A.N., Skeie, M.S. Oral health among children with congenital heart defects in Western Norway. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry* 17 (2016) 397-406
- Splieth, C.H.S., M; Heyduck, C; Alkilzy, M Respons und Nonrespons bei einem Kariespräventivprogramm. *Oralprophylaxe& Kinderzahnheilkunde* 29 (2007) 113-116
- Steenkiste, M.V. Standardisierung epidemiologischer Untersuchungen. *Oralprophylaxe* 23 (2001) 114-120
- Strietzel, F.P. Der Endokarditis- Risikopatient in der zahnärztlichen Praxis. *Quintessenz* 62, Nr. 11 (2011)
- Suvarna, R.M., Rai, K., Hegde, A.M. Oral health of children with congenital heart disease following preventive treatment. *The Journal of clinical pediatric dentistry* 36 (2011) 93-98
- Talebi, M., Khordi Mood, M., Mahmoudi, M., Alidad, S. A study on oral health of children with cardiac diseases in mashhad, iran in 2004. *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects* 1 (2007) 114-118
- Tasioula, V., Balmer, R., Parsons, J. Dental Health and Treatment in a Group of Children with Congenital Heart Disease. (2007) 323-328
- Thompson, W., Sandoe, J.A. What does NICE have to say about antimicrobial prescribing to the dental community? *British dental journal* 220 (2016) 193-195
- Thornhill, M.H., Dayer, M.J., Forde, J.M., Corey, G.R., Chu, V.H., Couper, D.J., Lockhart, P.B. Impact of the NICE guideline recommending cessation of antibiotic prophylaxis for prevention of infective endocarditis: before and after study. *BMJ (Clinical research ed.)* 342 (2011) d2392
- Thornhill, M.H. Infective endocarditis: the impact of the NICE guidelines for antibiotic prophylaxis. *Dental update* 39 (2012) 6-10, 12
- Thornhill, M.H., Dayer, M., Lockhart, P.B., McGurk, M., Shanson, D., Prendergast, B., Chambers, J.B. A change in the NICE guidelines on antibiotic prophylaxis. *British dental journal* 221 (2016) 112-114
- Thornhill, M.H., Dayer, M., Lockhart, P.B., Prendergast, B. Antibiotic Prophylaxis of Infective Endocarditis. *Current infectious disease reports* 19 (2017) 9
- Tomas, I., Diz, P., Tobias, A., Scully, C., Donos, N. Periodontal health status and bacteraemia from daily oral activities: systematic review/meta-analysis. *Journal of clinical periodontology* 39 (2012) 213-228
- Van der Linde, D., Konings, E.E., Slager, M.A., Witsenburg, M., Helbing, W.A.,

8 Literaturverzeichnis

- Takkenberg, J.J., Roos-Hesselink, J.W. Birth prevalence of congenital heart disease worldwide: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American College of Cardiology* 58 (2011) 2241-2247
- Wang, A., Athan, E., Pappas, P.A., Fowler, V.G., Jr., Olaison, L., Pare, C., Almirante, B., Munoz, P., Rizzi, M., Naber, C., Logar, M., Tattevin, P., Iarussi, D.L., Selton-Suty, C., Jones, S.B., Casabe, J., Morris, A., Corey, G.R., Cabell, C.H. Contemporary clinical profile and outcome of prosthetic valve endocarditis. *Jama* 297 (2007) 1354-1361
- Warnes, C.A., Liberthson, R., Danielson, G.K., Dore, A., Harris, L., Hoffman, J.I., Somerville, J., Williams, R.G., Webb, G.D. Task force 1: the changing profile of congenital heart disease in adult life. *Journal of the American College of Cardiology* 37 (2001) 1170-1175
- Weiß, C.B., Axel W. "Promotion: Die medizinische Doktorarbeit- von der Themensuche bis zur Dissertation", Thieme 2008
- Westphal, N., Pflicht, B., Naber, C. Endokarditis–Prophylaxe, Diagnostik und Therapie. *Dt Ärztebl* 106 (2009) 481-490
- Wichter, T., Breithardt, G Entzündungen des Herzens. (2010) In: "Innere Medizin", Thieme (ed) Stuttgart 2010, 2010, pp 135-137
- Wilson, W., Taubert, K.A., Gewitz, M., Lockhart, P.B., Baddour, L.M., Levison, M., Bolger, A., Cabell, C.H., Takahashi, M., Baltimore, R.S., Newburger, J.W., Strom, B.L., Tani, L.Y., Gerber, M., Bonow, R.O., Pallasch, T., Shulman, S.T., Rowley, A.H., Burns, J.C., Ferrieri, P., Gardner, T., Goff, D., Durack, D.T. Prevention of infective endocarditis: guidelines from the American Heart Association: a guideline from the American Heart Association Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease Committee, Council on Cardiovascular Disease in the Young, and the Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. *Circulation* 116 (2007) 1736-1754
- Wisniewska-Spychala, B., Sokalski, J., Grajek, S., Jemielity, M., Trojnarska, O., Choroszy-Krol, I., Sojka, A., Maksymiuk, T. Dentigenous infectious foci - a risk factor of infective endocarditis. *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research* 18 (2012) Cr93-104
- World Health Organization "Oral health surveys: basic methods (5th edition)", 2013

9 Abbildungsverzeichnis

Abb. 3.1 Rückgang der Sterblichkeit bei CHD [Pillutla 2009]	6
Abb. 3.2 Klassifikation des Progressionsgrades kariöser Läsionen nach Marthaler	15
Abb. 4.3 DIAGNOdent pen 2190	22
Abb. 4.4 Individuelle Einstellung des DIAGNOdent pen auf Patienten	23
Abb. 5.5 Altersverteilung der Studienteilnehmer	28
Abb. 5.6 Dauermedikation	29
Abb. 5.7 Verteilung der Stichprobe nach Herzfehlerkategorie [Warnes 2001]	30
Abb. 5.8 dmft/DMFT-Verteilung (n = 147)	31
Abb. 5.9 Boxplot der dmft/DMFT-Werte aller Untersuchten	31
Abb. 5.10 Kariöse Zähne	33
Abb. 5.11 Zähne mit Füllungen	33
Abb. 5.12 Extrahierte Zähne aufgrund von kariösen Läsionen	33
Abb. 5.13 Auswertung der Messungen mit dem DIAGNOdent pen	37
Abb. 5.14 Frage 1 (n = 139)	40
Abb. 5.15 Frage 2 (n = 144)	41
Abb. 5.16 Frage 3 (n = 138)	42
Abb. 5.17 Frage 4 (n = 144)	42
Abb. 5.18 Frage 5 (n = 136)	43
Abb. 5.19 Frage 6 (n = 136)	44
Abb. 5.20 Frage 7	44
Abb. 5.21 Frage 8 (n = 139)	44
Abb. 5.22 Frage 9 (n = 143)	45
Abb. 5.23 Frage 10 (n = 137))	45
Abb. 5.24 Frage 11 (n = 138)	46
Abb. 5.25 Frage 12 (n = 131)	46

9 Abbildungsverzeichnis

Abb. 5.26 Frage 13 (n = 134)	47
Abb. 5.27 Frage 14 (n = 134)	47
Abb. 5.28 Frage 15 (n = 142)	47
Abb. 5.29 Frage 16 (n = 139)	48
Abb. 5.30 Frage 17 (n = 143)	48
Abb. 5.31 Frage 18 (n = 135)	49
Abb. 5.32 Frage 19 (n = 140)	49
Abb. 5.33 Frage 20 (n = 141)	50
Abb. 5.34 Frage 21 (n = 141)	50

10 Tabellenverzeichnis

Tab. 3.1 Häufigkeitsverteilung von CHD [Blum 2016]	7
Tab. 3.2 Pränatale Risikofaktoren für kardiovaskuläre Fehlbildungen [Gortner 2012]	8
Tab. 3.3 Einteilung der angeborenen Herzfehler nach Warnes	9
Tab. 3.4 Empfohlene Endokarditisprophylaxe vor zahnärztlichen Eingriffen [Habib 2015, Naber 2007, Nishimura 2014]	11
Tab. 3.5 Literaturübersicht	17
Tab 3.5 Weiterführung Literaturübersicht	18
Tab. 4.6 Schwellenwerte des DIAGNOdent pen 2190 [Lussi 2001]	23
Tab. 4.7 Mittelwert aller dmft/DMFT-Parameter bei 6-7-Jährigen	24
Tab. 4.8 Mittelwert aller DMFT-Parameter bei 12-Jährigen	25
Tab. 4.9 Mittelwert aller DMFT-Parameter bei 15-Jährigen	25
Tab. 4.10 Mittelwerte der dmft- und DMFT-Werte der 3-17-Jährigen im Land Sachsen aus dem Jahr 2015/2016. Ab dem 10. Lebensjahr werden dabei keine Milchzähne mehr in die Berechnung einbezogen (nach Empfehlung der Gesundheitsberichterstattung (GBE) des Bundesverbandes der Zahnärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (BZÖG)[BZÖG 2013]).	26
Tab. 5.11 Personenbezogene Daten.	29
Tab. 5.12 dmft/DMFT aller Untersuchten und der verschiedenen Altrgruppen aufgeteilt nach Milch-, Wechsel- und bleibendem Gebiss.	32
Tab. 5.13 SiC-Index-Werte aller Untersuchten und der verschiedenen Altersgruppen aufgeteilt nach Milch-, Wechsel- und bleibendem Gebiss	32
Tab. 5.14 Einzelkomponenten des dmft/DMFT	34
Tab. 5.15 Auswertung des Kruskal-Wallis-Test, mit dem der Einfluss des Schweregrades des CHDs auf den Zahnstatus getestet wurde.	35
Tab. 5.16 Auswertung des Mann-Whitney-U-Tests, mit dem Unterschiede des Zahnstatus von Hochrisikopatienten und Patienten ohne Indikation für eine Endokarditisprophylaxe getestet wurden.	36
Tab. 5.17 Vergleich der dmft/DMFT-Mittelwerte der Studienteilnehmer mit CHD mit	

10 Tabellenverzeichnis

Daten aus der DMS IV und DMS V.....	38
Tab. 5.18 Vergleich der dmft/DMFT-Mittelwerte der Studienteilnehmer mit Daten aus der DAJ-Studie 2009.....	39
Tab. 5.19 Vergleich der dmft/DMFT-Mittelwerte der Studienteilnehmer mit CHD mit Daten aus dem Land Sachsen.....	40

11 Anhang

A1 Fragebogen und Anamnesebogen	75
A2 Vergleichsdaten	79
A3 Statistische Auswertung.....	80
A4 Danksagung	82
A5 Lebenslauf	83

A1 Fragebogen und Anamnesebogen

Fragebogen zur Mundgesundheit bei Kindern und Jugendlichen mit angeborenen Herzfehlern

1) Wurde bei der Erstdiagnose des Herzfehlers, bzw. darauffolgenden Gesprächen mit Ihrem Kinderkardiologen das Thema Mundhygiene angesprochen?

- Nein Ja

2) Ist Ihnen ein Zusammenhang zwischen der Mundgesundheit und möglichen Herzerkrankungen bekannt?

- Nein Ja, ich fühle mich ausreichend aufgeklärt. Ja, ich fühle mich aber nicht ausreichend aufgeklärt

3) Besitzt Ihr Kind einen Herzpass?

- Nein Ja, dieser ist meinem Zahnarzt bekannt. Ja, dieser ist meinem Zahnarzt nicht bekannt.

4) Wie oft geht Ihr Kind zum Zahnarzt?

- Bisher noch nie Weniger als 1x jährlich 1x jährlich 2x jährlich Öfter

5) War ihr Kind aufgrund des derzeitigen Klinikaufenthalts im Deutschen Herzzentrum im Vorhinein in zahnärztlicher Behandlung?

- Nein Ja

6) Wieviele zahnärztliche Behandlungen wurden bei Ihrem Kind vorgenommen?

- Keine 1 2 3 mehr als 3

7) Welche zahnärztlichen Behandlungen wurden bei Ihrem Kind durchgeführt, bzw. welchen Zahnersatz hat Ihr Kind erhalten?

- Kunststofffüllung Stahlkrone Lückenhalter Endodontische Maßnahme (Wurzelkanalbehandlung) Zahnentfernung
 Amalgamfüllung

8) Hat Ihr Kind jemals im Rahmen einer zahnärztlichen Behandlung Antibiotika bekommen?

- Nein Ja Ich weiß nicht.

9) Wie häufig putzt Ihr Kind am Tag die Zähne?

- Nie 1x 2x 3x häufiger

10) Wie oft pro Woche kontrollieren Sie die Mundhygiene ihres Kindes?

- Nie 1x 2x 3x Täglich

11 Anhang

11) Ist die Zahnpflege Ihres Kindes aufgrund der angeborenen Herzerkrankung für Sie von besonderer Bedeutung?

- Nein Ja

12) Wie häufig blutet das Zahnfleisch Ihres Kindes beim Zähneputzen?

- Nie 1x im Monat 1x in der Woche 1x am Tag Bei jedem Putzen

13) Wie häufig verwendet Ihr Kind Zahnseide?

- Nie 1x im Monat 1x in der Woche 1x am Tag Bei jedem Putzen

14) Bekommt, bzw. bekam Ihr Kind Fluoride?

- Nein Ja

Wenn ja, in welcher Form?: Fluorierte Zahnpasta Fluoriertes Speisesalz Tabletten (zB. D-Fluoretten)

15) Hat Ihr Kind eine Zahnsperre?

- Nein Ja, herausnehmbare Spange Ja, feste Spange

16) Wie oft pro Tag isst Ihr Kind Süßes (Schokolade, Fruchtgummi)?

- Nie 1x 2x 3x öfter

17) Wieviel Süßgetränke nimmt Ihr Kind pro Tag zu sich?

- Keine Weniger als 0,5l 0,5l 1l Mehr als 1l

18) Wie oft hat Ihr Kind in der Kleinkindphase (0-4Jahre) gesüßten Tee, Limonaden oder Säfte zu sich genommen?

- Nie 1x pro Woche 1x pro Tag 2x pro Tag öfter

19) Wissen Sie, was eine Endokarditis ist?

- Nein Ja

20) Ist Ihr Kind jemals an einer Endokarditis (Entzündung der Herzinnenhaut) erkrankt?

- Nein Ja Ich weiß nicht

21) Denken Sie, dass eine schlechte Mundgesundheit ein Risiko für eine Komplikation am Herzen darstellen kann?

- Nein Ja

Anamnese- und Untersuchungsbogen

Pat.-ID	Geschlecht:	Geburtsdatum:	Größe (cm):	Gewicht (kg):	Untersuchungsdatum:
---------	-------------	---------------	-------------	---------------	---------------------

Aktuelle Dauermedikation:

Keine Marcumar ACE-Hemmer ASS b-Blocker Coumadin Sonstige:

Versorgung:

Ambulant **Anzahl bisheriger OP's:** _____
 Stationär **Anzahl bisheriger Herzkatheter:** _____
 →Prä-OP
 →Post-OP
 →Herzkatheter Infekt: ja nein

Schweregrad der Herzerkrankung			
Leicht	Mittel	Schwer	
Isolierter leichter VSD <input type="checkbox"/>	Aortenstenose <input type="checkbox"/>	Zyanotischer Herzfehler <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isolierter kleiner ASD <input type="checkbox"/>	Aortenisthmusstenose <input type="checkbox"/>	Eisenmenger-Reaktion <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Persist. Foramen ovale <input type="checkbox"/>	Höhergradige Pulmonalstenose <input type="checkbox"/>	TGA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isolierte Mitralklappenerkrankung <input type="checkbox"/>	Höhergradige Pulmonalinsuffizienz <input type="checkbox"/>	Hypoplastisches Linksherz <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isolierte Aortenklappenerkrankung <input type="checkbox"/>	Stenose rechtsventr. Ausflusstrakt <input type="checkbox"/>	Hypoplastisches Rechtsherz <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leichte Pulmonalstenose <input type="checkbox"/>	AV-Kanal-Defekt <input type="checkbox"/>	DORV <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leichte Pulmonalinsuffizienz <input type="checkbox"/>	Lungenvenenfehlöffnung <input type="checkbox"/>	DILV <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ebstein Anomalie <input type="checkbox"/>	DIRV <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	PDA <input type="checkbox"/>	Trikuspidalatresie <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Fallot'sche Tetralogie <input type="checkbox"/>	Mitralatresie <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Komplizierter VSD <input type="checkbox"/>	Pulmonalatresie <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ASD – Ostium Primum Defekt <input type="checkbox"/>	Truncus arteriosus <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ASD – Sinus venosus Typ <input type="checkbox"/>	Sonstige Anomalien der AV-/ bzw. Ventrikulo-Arteriellen Konnektion <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sinus Valsava Aneurysma <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Subvalvuläre Aortenstenose <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Hochrisikopatient mit Indikation für Endokarditisprophylaxe:	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
1. Patient mit angeborenem Vitium a. jegliche zyanotische Vitien <input type="checkbox"/> b. bis zu 6 Monate nach operativer oder interventioneller Vitien-Korrektur unter Verwendung von prothetischem Material oder lebenslang bei residuellem Shunt oder Klappeninsuffizienz <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
2. Patient mit überstandener infektiöser Endokarditis		<input type="checkbox"/>
3. Patient mit Klappenprothesen, einschließlich Transkatheter-Klappen, oder mit rekonstruierten Klappen unter Verwendung prothetischen Materials		<input type="checkbox"/>

Sonstige Erkrankungen:

Herzfehler im Rahmen eines Syndroms	Bluterinnungsstörung	
Psychomotorische Retardierung	Diabetes mellitus	
Chronische Erkrankung der Atemwege	Epilepsie	
Lebererkrankung	Malignom	
Nierenerkrankung	Hör- u./o. Sehprobleme	
Lernschwäche/AD(H)S		

Sonstiges:

11 Anhang

D/d																	
M/m																	
F/f																	
Lockerung																	
Perkussion																	
Rezession																	
Diagnodent																	
	18	17	16	15/ 55	14/ 54	13/ 53	12/ 52	11/ 51	21/ 61	22/ 62	23/ 63	24/ 64	25/ 65	26	27	28	
																	
																	
	48	47	46	45/ 85	44/ 84	43/ 83	42/ 82	41/ 81	31/ 71	32/ 72	33/ 73	34/ 74	35/ 75	36	37	38	
D/d																	
M/m																	
F/f																	
Lockerung																	
Perkussion																	
Rezession																	
Diagnodent																	

Kariesart	Keine	Fissurenkaries		
Messwert	0-13	14-20	21-29	>30
Zahnärztliche Diagnose	Gesunde Zahnschmelzsubstanz	Schmelzkaries	Tiefe Schmelzkaries	Dentinkaries
Bedeutung	Kein Befund	Monitoring	Bestimmung Kariesrisiko: Speicheltest, Bakterientest	Röntgen
Maßnahmen	Standard- Prophylaxemaßnahmen (Fluor-Zahnpasta etc.)	Intensive Prophylaxemaßnahmen (lokale antibakterielle Maßnahmen z. B. Fluoridierung)	Bei niedrigem Risiko: Intensive Prophylaxemaßnahmen Bei hohem Risiko: Minimalinvasive Behandlung	Minimalinvasive Behandlung (Kompositfüllmaterialien und intensive Prophylaxe)

Mundhygienestatus

- Mundhygiene sehr gut keine Zahnbeläge
- Mundhygiene gut vereinzelt Zahnbeläge
- Mundhygiene schlecht massive Zahnbeläge

Bildnummern bei Fotodokumentation: _____

A2 Vergleichsdaten

Dmft/DMFT-Werte der jugendzahnärztlichen Vorsorgeuntersuchung im Freistaat Sachsen

Datenquelle ist das Sächsische Staatsministerium für Soziales und Verbraucherschutz, Referat 35, Gesundheitswirtschaft, gesundheitliche Prävention und Telematik, Albertstraße 10, 01097 Dresden.

Alter	Anzahl der Untersuchten	Kariöse Milchzähne (d)	Fehlende Milchzähne (m)	Gefüllte Milchzähne (f)	dmf-t	Kariöse Zähne (D)	Fehlende Zähne (M)	Gefüllte Zähne (F)	DMF-T
3	22.479	6.949	634	1.493	0,40	-	-	-	-
4	23.769	11.241	1.476	5.418	0,76	-	-	-	-
5	23.965	14.424	2.409	10.409	1,14	28	-	12	0,00
6	28.123	19.192	3.869	19.337	1,51	331	6	250	0,02
7	29.523	21.316	5.973	27.193	1,85	963	19	956	0,07
8	27.361	17.836	6.037	30.264	1,98	1.160	79	1.897	0,11
9	26.060	13.343	4.233	28.192	1,76	1.670	113	3.179	0,19
10	22.093	7.466	2.225	17.637	-	1.659	165	3.729	0,25
11	22.962	-	-	-	-	1.990	320	6.163	0,37
12	22.046	-	-	-	-	2.185	334	7.239	0,44
13	14.608	-	-	-	-	2.112	396	7.263	0,67
14	3.125	-	-	-	-	1.260	197	2.863	1,38
15	1.244	-	-	-	-	607	166	1.535	1,86
16	559	-	-	-	-	250	69	816	2,03
17	407	-	-	-	-	204	102	621	2,28

A3 Statistische Auswertung

		DMFT/dmft				
		Mittelwert	Median	Perzentil 75	Perzentil 25	p
F1*	Nein	1,9	1	3	0	0,375
	Ja	2,8	1	4	0	
F2**	Nein	2,2	1	4	0	0,990
	Ja, ich fühle mich ausreichend aufgeklärt	2,4	1	4	0	
	Ja, ich fühle mich aber nicht ausreichend aufgeklärt	2	1	3	0	
F4**	Bisher noch nie	2,4	2	4	1	0,002
	Weniger als 1x jährlich	4,1	4	6	3	
	1x jährlich	1,3	0	3	0	
	2x jährlich	1,8	1	3	0	
	Öfter als 2x jährlich	3,9	3	7	1	
F6**	Keine zahnärztliche Behandlung	0,8	0	1	0	0,436
	1 zahnärztliche Behandlung	1,1	1	2	0	
	2 zahnärztliche Behandlungen	2,4	2	3	0	
	3 zahnärztliche Behandlungen	3,4	3,5	4	0	
	Mehr als 3 zahnärztliche Behandlungen	3,6	3	5	2	
F9**	Nie	8	8	8	8	0,073
	1x	3,2	3	5	0,5	
	2x	2	1	3	0	
	3x	2	0,5	4	0	
	Häufiger als 3x	
F10**	Nie	2,1	2	3	0	0,536
	1x	1,8	0,5	2	0	
	2x	1,8	0	2	0	
	3x	2,8	2	5	0,5	
	Täglich	2,4	1	4	0	
F11*	Nein	2	1	3	0	0,622
	Ja	2,3	1	4	0	
F21*	Nein	2,9	2	4,5	0	0,400
	Ja	2,1	1	3	0	

*Mann-Whitney-U-Test **Kruskal-Wallis-Test

11 Anhang

		D(d)ecayed				p
		Mittelwert	Median	Perzentil 75	Perzentil 25	
F1*	Nein	0,8	0	1	0	
	Ja	0,9	0	1	0	
F2**	Nein	1	0	1	0	
	Ja, ich fühle mich ausreichend aufgeklärt	0,7	0	1	0	
	Ja, ich fühle mich aber nicht ausreichend aufgeklärt	0,7	0	1	0	
F4**	Bisher noch nie	2,4	2	4	1	
	Weniger als 1x jährlich	2,6	3	5	0	
	1x jährlich	0,4	0	1	0	
	2x jährlich	0,6	0	1	0	
	Öfter als 2x jährlich	1,2	0	2	0	
F6**	Keine zahnärztliche Behandlung	0,7	0	1	0	
	1 zahnärztliche Behandlung	0,4	0	0	0	
	2 zahnärztliche Behandlungen	1,3	0	1,5	0	
	3 zahnärztliche Behandlungen	0,9	0	0	0	
	Mehr als 3 zahnärztliche Behandlungen	0,7	0,5	1	0	
F9**	Nie	2	2	2	2	
	1x	1,2	0	1	0	
	2x	0,7	0	1	0	
	3x	0,3	0	0,5	0	
	Häufiger als 3x	
F10**	Nie	0,7	0	1	0	
	1x	0,7	0	1	0	
	2x	0,8	0	1	0	
	3x	0,3	0	0,5	0	
	Täglich	1	0	1	0	
F11*	Nein	0,9	0	1	0	
	Ja	0,7	0	1	0	
F21*	Nein	1,2	0	1,5	0	
	Ja	0,7	0	1	0	

*Mann-Whitney-U-Test **Kruskal-Wallis-Test