

Aus der Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde,
Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar
Direktor: Prof. Dr. M. Hannig

Retrospektive Analyse von konservierend-chirurgischen Sanierungen der Dentitionen von Kindern und Jugendlichen in Allgemeinanästhesie

Dissertation zur Erlangung eines Doktors der Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät
der UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

2023

vorgelegt von:

Tilman Kries

geb. am 25.02.1999 in Kaiserslautern

Tag der Promotion: 04.12.2023

Dekan: Prof. Dr. M. D. Menger

1. Berichterstatter: Prof. Dr. S. Rupf
2. Berichterstatter: Prof. Dr. T. Volk
3. Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. K. Freier

Meinen Eltern und Großeltern gewidmet...

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

1 Zusammenfassung.....	- 1 -
1.1 <i>Deutsche Zusammenfassung.....</i>	<i>- 1 -</i>
1.2 <i>Abstract.....</i>	<i>- 2 -</i>
2 Einleitung.....	- 5 -
2.1 <i>Literaturübersicht.....</i>	<i>- 7 -</i>
2.1.1 Mundgesundheit der Kinder und Jugendlichen.....	- 8 -
2.1.2 Mundgesundheit der Kinder und Jugendlichen mit Behinderungen und Vorerkrankungen.....	- 10 -
2.1.3 Der dmft und DMFT zur Erfassung der Karieserfahrung.....	- 12 -
2.1.4 Der Significant Caries Index (SiC) und Specific Affected Caries Index (SaC).....	- 13 -
2.1.5 Der gemischte dt/DT zur Erfassung der Behandlungsnotwendigkeit.....	- 13 -
2.1.6 Die Typisierung der Early Childhood Caries nach Wyne.....	- 13 -
2.1.7 Die ASA-Klassifikation zur Erfassung des allgemeinmedizinischen Zustandes.....	- 14 -
2.1.8 Die konservierend-chirurgische Sanierung der Dentition in Allgemeinanästhesie.....	- 14 -
2.1.9 Indikationen für die Allgemeinanästhesie.....	- 16 -
2.2 <i>Ziel der Arbeit/ Fragestellung.....</i>	<i>- 17 -</i>
3 Material und Methodik.....	- 18 -
3.1 <i>Auswahl der Patienten.....</i>	<i>- 18 -</i>
3.2 <i>Sichtung der Patientenakten.....</i>	<i>- 18 -</i>
3.3 <i>Erfassung der Patientendaten.....</i>	<i>- 18 -</i>
3.3.1 Allgemeine, patientenspezifische Datenerfassung.....	- 19 -
3.3.2 Datenerfassung Erstbefund.....	- 19 -
3.3.3 Datenerfassung präoperativ.....	- 20 -
3.3.4 Datenerfassung intraoperativ.....	- 20 -
3.3.5 Datenerfassung postoperativ.....	- 20 -
3.4 <i>Statistische Auswertung.....</i>	<i>- 21 -</i>
4 Ergebnisse.....	- 23 -

Inhaltsverzeichnis

4.1 Auswertung	- 23 -
4.2 Patientenspezifische und demographische Daten.....	- 23 -
4.2.1 Anzahl der Patienten im Beobachtungszeitraum.....	- 23 -
4.2.2 Altersverteilung der Patienten	- 23 -
4.2.3 Geschlechterverteilung der Patienten.....	- 24 -
4.2.4 Versicherungsart der Patienten.....	- 26 -
4.2.5 Art der Überweisung	- 26 -
4.2.6 Entfernung des Wohnorts zum Behandlungsort.....	- 26 -
4.2.7 Vorliegen einer Sprachbarriere	- 27 -
4.2.8 Pflegesituation	- 27 -
4.3 Allgemeinmedizinische Daten.....	- 27 -
4.3.1 Allgemeine Anamnese und Indikation zur Allgemeinanästhesie.....	- 27 -
4.3.2 ASA-Klassifikation	- 30 -
4.4 Zahnmedizinische Daten.....	- 32 -
4.4.1 Gingivitis	- 32 -
4.4.2 dmft/DMFT	- 32 -
4.4.3 dt/DT	- 33 -
4.4.4 Early Childhood Caries (ECC) nach Wyne.....	- 35 -
4.5 Daten zum Eingriff.....	- 36 -
4.5.1 Füllungen, Extraktionen, Kinderkronen und Wurzelkanalbehandlungen	- 36 -
4.5.2 Zahnreinigungen.....	- 37 -
4.5.3 Komplikationen intraoperativ.....	- 37 -
4.5.4 Art der Intubation	- 38 -
4.5.5 Dauer der Allgemeinanästhesie.....	- 39 -
4.5.6 Komplikationen postoperativ	- 39 -
4.5.7 Recall und Re-OP	- 39 -
4.6 Fazit	- 40 -
5 Diskussion	- 41 -
5.1 Methodenkritik.....	- 41 -
5.2 Herausstellungsmerkmale dieser Arbeit und Integration des gemischten dt/DT	- 41 -
5.3 Vergleich der Ergebnisse mit der Literatur	- 43 -
5.4 Risiken der Sanierung der Dentition in Allgemeinanästhesie	- 47 -
5.5 Alternativen zur Sanierung der Dentition in Allgemeinanästhesie und Gedankenanstöße....	- 49 -
5.6 Konklusion	- 52 -
6 Literaturverzeichnis.....	- 53 -

Inhaltsverzeichnis

7 Publikation / Danksagung	- 58 -
<i>7.1 Publikation.....</i>	<i>- 58 -</i>
<i>7.2 Danksagung.....</i>	<i>- 58 -</i>
8 Lebenslauf.....	- 59 -
9 Anhang	- 60 -
<i>9.1 Tabellen</i>	<i>- 60 -</i>
<i>9.2 Abbildungen.....</i>	<i>- 62 -</i>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verteilung der Patienten in Altersgruppen	- 24 -
Abbildung 2: Geschlechterverteilung in den Beobachtungsjahren.....	- 25 -
Abbildung 3: Geschlechterverteilung in Altersgruppen	- 25 -
Abbildung 4: Anfahrt der Patienten	- 27 -
Abbildung 5: Verteilung der Anamnesegruppen in Lebensjahren.....	- 28 -
Abbildung 6: Verteilung der Anamnesegruppen in Geschlechtern	- 29 -
Abbildung 7: Erfasste Erkrankungen in ihrem prozentualen Anteil.....	- 30 -
Abbildung 8: Verteilung des ASA-PS in Altersgruppen	- 31 -
Abbildung 9: Verteilung des ASA-PS in Geschlechtern	- 32 -
Abbildung 10: Verlauf des mittleren dt/DT, dmft und DMFT in Lebensjahren.....	- 34 -
Abbildung 11: Verlauf des mittleren dt/DT in den Beobachtungsjahren	- 35 -
Abbildung 12: Anzahl der Pulpaeröffnungen in ihrem prozentualen Anteil	- 38 -

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl und Anteil der Patienten in den Beobachtungsjahren.....	- 23 -
Tabelle 2: Verteilung der Patienten in Geschlechtern.....	- 24 -
Tabelle 3: Versicherungsart der Patienten	- 26 -
Tabelle 4: Überweisungsart der Patienten.....	- 26 -
Tabelle 5: Verteilung der Patienten in Anamnesegruppen	- 28 -
Tabelle 6: ASA-PS der Patienten.....	- 30 -
Tabelle 7: Deskriptive Statistik des dmft/DMFT.....	- 33 -
Tabelle 8: Deskriptive Statistik des d-t/D-T	- 33 -
Tabelle 9: Verteilung der Early Childhood Caries.....	- 35 -
Tabelle 10: Deskriptive Statistik der durchgeführten Behandlungen	- 36 -
Tabelle 11: Deskriptive Statistik der Pulpaeröffnungen	- 37 -
Tabelle 12: Verteilung der Intubationsart	- 38 -
Tabelle 13: Deskriptive Statistik zur Dauer der Allgemeinanästhesie.....	- 39 -
Tabelle 14: Häufigkeit der Notwendigkeit für weitere Sanierungen in Allgemeinanästhesie.....	- 39 -

Abkürzungsverzeichnis

ASA	American Society of Anesthesiologists
ASA-PS	American Society of Anesthesiologists Physical Classification System
DAJ	Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege
dmft	decayed-, missing-, filled-teeth (1. Dentition)
DMFT	Decayed-, Missing-, Filled-Teeth (2. Dentition)
DMS V	Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie
dt/DT	decayed teeth / Decayed Teeth (1. und 2. Dentition)
ECC	Early Childhood Caries
HNO	Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde
IDZ	Institut Deutscher Zahnärzte
ITN	Intubationsnarkose
PBI	Papillen-Blutungs-Index
SaC	Specific Affected Caries Index
SiC	Significant Caries Index
WHO	Weltgesundheitsorganisation

1 Zusammenfassung

1.1 Deutsche Zusammenfassung

Seit mehreren Jahrzehnten werden durch die Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde des Universitätsklinikums des Saarlandes konservierend-chirurgische Sanierungen in Allgemeinanästhesie (alternativ: Intubationsnarkose, ITN) der Dentitionen von Kindern und Jugendlichen durchgeführt. Das Ziel dieser Studie war es, die Charakteristika des behandelten Patientenkollektivs zu erfassen und zu überprüfen, ob demographische Faktoren, der allgemeinmedizinische Zustand oder andere patientenspezifische Faktoren einen Einfluss auf die Mundgesundheit, die Behandlungsnotwendigkeit und den Behandlungsumfang haben. Zusätzlich zum dmft und DMFT (decayed, missing, filled teeth, dmft: erste Dentition, DMFT: permanente Dentition) wurde ein gemischter dt/DT-Index (decayed teeth) integriert, welcher die Behandlungsnotwendigkeit als entscheidende präoperative klinische Erhebung dieses Behandlungskonzeptes altersunabhängig widerspiegelt.

Eingeschlossen wurden insgesamt 340 Personen unter 18 Jahren, davon 141 weibliche und 199 männliche Patienten, welche am Universitätsklinikum des Saarlandes zwischen 2011 und 2022 eine konservierend-chirurgische Sanierung der Dentition in Allgemeinanästhesie erhalten hatten. Die Auswahl der Patienten durch Sichtung der Akten erfolgte entsprechend der oben genannten Einschlusskriterien. Die Daten wurden anschließend anonymisiert aufgenommen, außerdem wurden keine patientenspezifischen Nachfragen gestellt. Die erhobenen Daten waren demographische und patientenspezifische Daten, allgemeinmedizinische Daten, zahnmedizinische Daten, sowie Daten zum Eingriff selbst. Diese Daten wurden tabellarisch sortiert und anschließend statistisch ausgewertet. Um den Einfluss von äußeren Faktoren auf die Mundgesundheit zu überprüfen, wurden entsprechende statistische Tests durchgeführt. Die Patienten wurden einerseits in Altersgruppen (1-5 Jahre, 6-12 Jahre und >13 Jahre) eingeteilt und zusätzlich allgemeinmedizinisch anhand ihrer Anamnese und nach den Kriterien der American Society of Anesthesiologists (ASA) eingestuft.

Den größten Anteil der in Allgemeinanästhesie sanierten Patienten machten allgemeinmedizinisch gesunde, aber unkooperative 1-5-Jährige ($p < 0,001$) aus. Dies war sowohl anamnestisch als auch in Bezug auf die ASA-Klassifikation statistisch signifikant. Je älter die Patienten waren, desto weniger gesunde Patienten waren vertreten und desto mehr vorerkrankte und behinderte Patienten spielten eine Rolle. Bei den 13-18-Jährigen wurden keine gesunden Patienten mehr gefunden.

Der mittlere dmft lag bei $10,95 \pm 4,12$, der mittlere DMFT bei $10,09 \pm 7,89$ und der mittlere dt/DT bei $10,79 \pm 4,27$. Die Ergebnisse zeigen, dass Patienten mit Sprachbarriere signifikant höhere dmft- ($p = 0,004$), DMFT- ($p = 0,019$), dt/DT-Werte ($p < 0,001$) hatten und auch die mittlere Anzahl an Komposit-Füllungen ($p = 0,013$) bei diesen Patienten signifikant höher war. Die mittlere Zahl an Extraktionen

war nicht beeinflusst durch diesen Faktor ($p=0,392$). Das biologische Geschlecht beeinflusste signifikant den DMFT ($p=0,016$), aber nicht den dmft ($p=0,364$) und dt/DT ($p=0,713$). Mädchen hatten somit signifikant höhere DMFT-Werte als Jungen. Es ergab sich kein signifikanter Zusammenhang des biologischen Geschlechts mit der mittleren Anzahl an Füllungen ($p=0,743$) oder Extraktionen ($p=0,338$). Das biologische Alter zeigte keinen signifikanten Effekt auf die Mundgesundheit, Behandlungsnotwendigkeit oder durchgeführte Behandlungen in Allgemeinanästhesie. Der allgemeinmedizinische Gesundheitsstatus nach ASA hatte keinen signifikanten Einfluss auf dmft ($p=0,471$), DMFT ($p=0,252$), dt/DT ($p=0,906$) oder die mittlere Anzahl an Füllungen ($p=0,408$), allerdings zeigte sich ein signifikanter Effekt auf das Vorkommen von schwerer Gingivitis ($p<0,001$), auf die mittlere Anzahl an durchgeführten Extraktionen ($p=0,002$) und auf die Notwendigkeit einer erneuten Sanierung der Dentition in Allgemeinanästhesie ($p<0,001$). Je höher ASA war, desto höher war auch das Vorkommen schwerer Gingivitis und die Notwendigkeit für eine erneute Behandlung in Allgemeinanästhesie ($p<0,001$). Die Anzahl der durchgeführten Extraktionen verringerte sich signifikant mit steigender ASA ($p=0,002$). Die Versicherungsart hatte keinen signifikanten Effekt auf DMFT ($p=0,537$) und die mittlere Anzahl an Füllungen ($p=0,416$). Gesetzlich Versicherte hatten aber signifikant höhere dmft- ($p=0,004$) und dt/DT-Werte ($p=0,001$), sowie signifikant höhere Zahlen extrahierter Zähne ($p=0,002$). Keine der genannten Faktoren zeigten durch die statistischen Tests signifikante Zusammenhänge mit der Ausprägung der Early Childhood Caries (ECC).

Die Behandlungsnotwendigkeit im untersuchten Patientenkollektiv war insgesamt sehr hoch, jedoch nur bedingt abhängig von demographischen, patientenspezifischen und allgemeinmedizinischen Faktoren. Mangelnde Compliance bei allgemeinmedizinisch gesunden Vorschulkindern zusammen mit moderat oder schwer ausgeprägter Early Childhood Caries waren bislang die Hauptindikationen für konservierend-chirurgische Sanierungen der Dentitionen in Allgemeinanästhesie am untersuchten Standort. Durch Fokus auf Alternativen, wie Verhaltensmanagement und Sedierungstechniken, könnte die Allgemeinanästhesie bei dieser Patientengruppe vermieden werden, um mehr Kapazitäten für Patienten zu schaffen, welche aufgrund körperlicher Einschränkungen und Vorerkrankungen auf Allgemeinanästhesie angewiesen sind. Der angewandte gemischte dt/DT-Index sollte als präoperativer Standard etabliert werden, um die Behandlungsnotwendigkeit und den Behandlungsumfang sanierungsbedürftiger Patienten präzise einzuordnen und somit Ressourcen zielgenau zu allokalieren.

1.2 Abstract

For several decades, the Department of Operative Dentistry, Periodontology and Preventive Dentistry at Saarland University Hospital has been performing restorative-surgical dental treatment under general anesthesia in children and adolescents. The aim of this study was to analyze the characteristics of the enrolled patient collective and to examine, if demographic, patient-specific or general medical factors influence oral health, the need for dental treatment and the extent of dental treatment. In addition to dmft

and DMFT, the present study introduced a mixed dt/DT index to indicate the need for treatment as a crucial and precise clinical survey which is independent from age.

In general, 340 patients up to the age of 18 were enrolled, including 141 female patients and 199 male patients, who have received dental treatment under general anesthesia between 2011 and 2022. The selection of patients and file inspection were performed according to the above-mentioned inclusion criteria. Subsequently, the data were recorded anonymously. Furthermore, no patient-specific inquiries were made. The collected data were demographic data, patient-specific data, general medical health data, oral health data and treatment data. The data were included in a table customized for this study and then statistically analyzed. To check the influence of the enrolled factors on oral health, appropriate statistical tests were performed. The patients were divided up in age groups (1-5, 6-12 and 13+). Furthermore, they were divided up in groups according to anamnestic history and classified after the American Society of Anesthesiologists (ASA).

The largest group of patients were healthy, but uncooperative preschool children. The groups according to anamnestic history and ASA were significantly age dependent ($p < 0,001$). The older the patients were, the fewer healthy patients were represented. There was no healthy patient left in the 13+ age group.

The mean dmft was $10,95 \pm 4,12$, the mean DMFT was $10,09 \pm 7,89$ and the mean dt/DT $10,79 \pm 4,27$. The results showed that patients with communication difficulties showed significantly higher dmft ($p = 0,004$), DMFT ($0,019$), dt/DT ($p < 0,001$) and mean number of fillings ($p = 0,013$). The mean number of extractions was not influenced by this factor ($p = 0,392$). Gender significantly influenced DMFT ($p = 0,016$), but not dmft ($p = 0,364$) and dt/DT ($p = 0,713$). Girls had significantly higher DMFT values than boys. Furthermore, gender had no significant effect on the mean number of fillings ($p = 0,743$) or extractions ($p = 0,338$). Age did not have any impact on oral health, need for treatment or performed treatments under general anesthesia. ASA did not have any effect on dmft ($p = 0,471$), DMFT ($p = 0,252$), dt/DT ($p = 0,906$) or mean number of fillings ($p = 0,408$), but it showed significant impact on the prevalence for severe gingivitis ($p < 0,001$), the mean number of extractions ($p = 0,002$) and the need for repeated dental treatment under general anesthesia ($p < 0,001$). The higher ASA was, the higher was the prevalence for severe gingivitis and need for repeated treatment under general anesthesia ($p < 0,001$). The number of extractions decreased significantly with increasing ASA ($p = 0,002$). General insurance takers showed significantly higher dmft ($0,004$), dt/DT ($p = 0,001$) and mean number of extractions ($p = 0,002$). Type of insurance had no significant impact on DMFT ($p = 0,537$) or mean number of fillings ($p = 0,416$). None of the above factors had an impact on the severity of Early Childhood Caries (ECC).

The need for treatment in the examined patient collective was high in general, but only conditionally dependent of demographical, patient-specific or general medical factors. Lack of compliance in healthy, but uncooperative preschool children in combination with moderate to severe Early Childhood Caries have been the main indications for dental treatment under general anesthesia in the present department

so far. By focusing on alternatives, such as behavioral management or sedation techniques, general anesthesia could be avoided to create more treatment capacities for patients who are reliant on general anesthesia due to their medical condition. The introduced mixed dt/DT index should be established as clinical standard survey to precisely classify the need for dental treatment and extent of dental treatment of indigent patients. Thereby, it would optimize the clinical process to allocate resources accurately.

2 Einleitung

Die Kariesprävalenz der Kinder und Jugendlichen in Deutschland ist durch Mundhygiene und Präventionsmaßnahmen seit den ersten großen epidemiologischen Untersuchungen zur Mundgesundheit der Deutschen zwischen 1989 und 1993 rückläufig (JORDAN, MICHEELIS, 2016; MICHEELIS, REICH, 1999; SCHMOECKEL *et al.*, 2021). Trotz des starken Rückgangs zeigen viele Kinder und Jugendliche eine hohe Anzahl kariös zerstörter Zähne im Milchgebiss, Wechselgebiss und bleibendem Gebiss. Man spricht von einer Polarisierung der Krankheit in Karies-Hochrisikopatienten, welche unabhängig von der Allgemeinbevölkerung nach wie vor stark von Karies betroffen sind (SCHMOECKEL *et al.*, 2021). Schon ab dem dritten Lebensjahr leiden über zehn Prozent der deutschen Kinder an Early Childhood Caries (ECC) (SCHMOECKEL *et al.*, 2021). Gründe hierfür sind meist schlechte Mundhygiene zusammen mit zuckerhaltiger Ernährung (BENELLI *et al.*, 2022; WENINGER *et al.*, 2022). Insbesondere für die ECC der Oberkiefer Frontzähne spielt der hochfrequente Genuss von süßen Getränken durch Nuckelflaschen eine entscheidende Rolle (BENELLI *et al.*, 2022; WENINGER *et al.*, 2022). Oft erfolgt die Vorstellung in der zahnärztlichen Praxis zu spät, sodass die Kariesprogression schon weit fortgeschritten ist. Die unbehandelte Karies kann zu Schmerzen, Infektionen, Gingivitis, Parodontitis, funktionellen Einschränkungen, sowie Mangelernährung führen und die regelrechte Dentitionsentwicklung beeinträchtigen. Daraus resultiert ein relevanter Behandlungsbedarf (BAGHDADI *et al.*, 2021; SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2022). Geistige und/oder körperliche Behinderungen oder andere allgemeinmedizinische Erkrankungen können die Mundhygiene durch mangelnde Compliance, geistige und motorische Einschränkungen und die Abhängigkeit von der Assistenz durch Pflegenden erschweren und somit auch zur Kariesprogression beitragen (SCHNABL *et al.*, 2021). Deutsche Studien bestätigen im Milchgebiss und Wechselgebiss eine höhere Kariesprävalenz beeinträchtigter Patienten im Vergleich zu gesunden Patienten (HEMPEL *et al.*, 2015; SCHULTE, SCHMIDT, 2021). Die Behinderungen und Vorerkrankungen der in Allgemeinanästhesie sanierten Patienten gehen meist mit Stoffwechselstörungen und eingeschränkter Immunabwehr einher, was ihre allgemeine Gesundheit wesentlich angreifbarer für Infektionen macht (SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2022). Besonders bei diesen Patienten kann unbehandelte Karies somit einen stärkeren negativen Effekt auf die Gesundheit haben als bei gesunden Patienten (SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2022).

Auch sozioökonomische Faktoren, wie Bildungsgrad und sozialer Status können die Mundhygiene und somit die Karieserfahrung negativ beeinflussen (DOS SANTOS JUNIOR *et al.*, 2014; LOPES *et al.*, 2022; WENINGER *et al.*, 2022). Bei bildungsschwachen Familien und sozial schwächeren Familien hat die alltägliche Mundhygiene, sowie die frühzeitige und regelmäßige zahnärztliche Kontrolle oft einen geringeren Stellenwert, einhergehend mit unausgewogener kohlenhydratreicher Ernährung (LAMPERT *et al.*, 2019; MCCULLOUGH *et al.*, 2022; WENINGER *et al.*, 2022). Dazu kommt, dass oft der Zugang zur zahnärztlichen Behandlung erschwert ist (LAMPERT *et al.*, 2019; MCCULLOUGH *et al.*, 2022; WENINGER *et al.*, 2022).

Alter, Umfang der Sanierung, mangelnde Compliance, Angst, Behinderungen und allgemeine Krankheiten können eine konventionelle zahnärztliche Behandlung bedeutend erschweren und zur Notwendigkeit einer Sanierung der Dentition in Sedierung oder Allgemeinanästhesie führen (BECKER, ROSENBERG, 2008; CAMPBELL *et al.*, 2018; DOUGHERTY, 2009; GALEOTTI *et al.*, 2016). Da man eine Ein-Schritt-Rehabilitation anstrebt, hat sich die Sanierung der Dentition in Allgemeinanästhesie, neben der Sedierung durch Lachgas, als Hauptkonzept etabliert, unkooperative, geistig oder körperlich behinderte und kranke Patienten ausgedehnt zu sanieren (CAMPBELL *et al.*, 2018; SCHNABL *et al.*, 2019). Ein großer Teil beeinträchtigter Patienten ist im Laufe des Lebens auf mindestens eine zahnärztliche Sanierung in Allgemeinanästhesie angewiesen. Bei Patienten mit Down-Syndrom beträgt der Anteil etwa 40 % (SCHULTE, SCHMIDT, 2021).

Trotz alledem bringt eine Allgemeinanästhesie immer Risiken mit sich und sollte deswegen nur in Erwägung gezogen werden, wenn sich der Versuch einer adäquaten ambulanten Behandlung als unmöglich erwiesen hat. Insbesondere bei körperlich und geistig Beeinträchtigten, sowie allgemeinerkrankten Patienten kann sich die Allgemeinanästhesie aufgrund spezieller körperlicher Voraussetzungen noch risikoreicher gestalten. Dazu kommt, dass die postoperative Erholung bei beeinträchtigten Kindern länger andauern kann (SCHNABL *et al.*, 2019). Gleichwohl ist die Behandlungsnotwendigkeit bei diesen Patienten noch höher als bei gesunden Patienten, da alle Erkrankungen der Mundhöhle auch den Allgemeinzustand negativ beeinflussen können (SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2022). Das Ziel der Sanierung der Dentition muss also sein, die Mundgesundheit in einem Schritt wieder langfristig herzustellen, um weitere Behandlungen in Allgemeinanästhesie zu reduzieren oder gar zu verhindern. Neben der suffizienten Rehabilitation ist eine regelmäßige Nachsorge für den langfristigen Erfolg der Therapie entscheidend (EL BATAWI, 2014; KÖNIG *et al.*, 2020).

Die Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde des Universitätsklinikums des Saarlandes führt seit einigen Jahrzehnten regelmäßig konservierend-chirurgische Sanierungen der Dentitionen in Allgemeinanästhesie bei Kindern und Jugendlichen mit mangelnder Compliance, geistiger und/oder körperlicher Behinderung und allgemeinmedizinischen Vorerkrankungen durch. Die Indikationsstellung ist streng und die Auswahl der Patienten aus Kapazitätsgründen restriktiv, was zu Wartezeiten von Wochen bis Monaten führen kann. Die Interventionsnotwendigkeit ist in den meisten Fällen jedoch sehr dringend und erfordert ein schnelles Eingreifen.

Das Ziel dieser retrospektiven Studie war es, die Charakteristika dieses Patientenkollektivs aufzuschlüsseln und den Einfluss von demographischen, allgemeinmedizinischen und anderen patientenspezifischen Faktoren auf den zahnmedizinischen Behandlungsbedarf in Allgemeinanästhesie zu überprüfen. Dazu wurde neben den Indizes zur Erfassung der Karieserfahrung, dmft und DMFT, ein gemischter dt/DT erstmals angewendet, welcher die klinische Behandlungsnotwendigkeit präzise und altersunabhängig erfassen kann.

In Anbetracht der hohen Notwendigkeit für diese Behandlungen soll verstärkt Augenmerk auf diese Thematik erzeugt werden. Die Optimierung und Individualisierung des gesamten Therapiekonzepts und der klinischen Abläufe, sowie die Überprüfung des Erfolges dieser Behandlungen am Universitätsklinikum des Saarlandes stehen dabei im Vordergrund.

2.1 Literaturübersicht

Schnabl *et al.* untersuchten im Jahre 2019 den Bedarf nach Sanierungen in Allgemeinanästhesie bei 444 Patienten mit geistiger/körperlicher Behinderung oder psychiatrischen Krankheiten am Universitätsklinikum Innsbruck. Man fand heraus, dass der Behandlungsbedarf der Patienten insgesamt sehr hoch war, nämlich im Schnitt über 4 Extraktionen und über 4 Füllungen pro Patient. Patienten mit psychiatrischen Problemen hatten einen wesentlich schlechteren Mundgesundheitsstatus als Patienten mit geistiger und/oder körperlicher Behinderung und hatten sowohl restaurativ als auch chirurgisch einen signifikant höheren Sanierungsumfang. Die mittlere Zahl an restaurierten Zähnen war bei psychiatrischen Patienten signifikant höher (im Schnitt 7,98 pro Patient) im Gegensatz zu den körperlich und/oder geistig behinderten Patienten (im Schnitt 5,34 pro Patient). Bei den psychiatrischen Patienten wurden auch signifikant mehr Zähne extrahiert (im Schnitt 4,86 pro Patient) als bei körperlich/geistig Behinderten (im Schnitt 2,6 pro Patient) (SCHNABL *et al.*, 2019). Eine ähnliche Studie aus Innsbruck 2021 zeigte ebenfalls, dass bei Patienten mit psychiatrischen Defiziten, wie beispielsweise Angst, signifikant mehr Restaurationen (im Schnitt 7 pro Patient) und Extraktionen (im Schnitt 5 pro Patient) durchgeführt wurden als bei den geistig oder körperlich Behinderten (im Schnitt 5 Restaurationen, 1,5 Extraktionen pro Patient). Zudem mussten bei Patienten, die in Pflegeheimen lebten, mehr Zähne extrahiert werden (im Schnitt 4 pro Patient) als bei Patienten, welche sich in privater Pflege (im Schnitt 2 pro Patient) befanden (SCHNABL *et al.*, 2021). 2020 überprüfte die gleiche Arbeitsgruppe die Kariesprävalenz und Behandlungsnotwendigkeit in Allgemeinanästhesie von 545 unkooperativen, kranken oder behinderten U16-Jährigen in Innsbruck mit besonderem Fokus auf demographische Faktoren. Kinder aus Familien, deren Muttersprache nicht Deutsch war machten den größten Anteil aus. Diese hatten eine signifikant höhere Prävalenz für tiefe Karies als Kinder aus Familien, deren Muttersprache Deutsch war (SCHNABL *et al.*, 2020). Schulz-Weidner *et al.* verglichen und bewerteten Sanierungen der Dentitionen in Allgemeinanästhesie bei 62 gesunden Vorschul- und Schulkindern und 263 Vorschul- und Schulkindern mit Krankheiten und Behinderungen am Universitätsklinikum Gießen. Die Behandlungsnotwendigkeit und Karieserfahrung war in allen Gruppen sehr hoch, nämlich im Schnitt 8,3 dmft bei Vorschulkindern und im Schnitt 6,9 DMFT bei Schulkindern. Vorschulkinder hatten grundsätzlich mehr Karies als Schulkin- der. Die Kinder mit Krankheiten oder Behinderungen zeigten ebenso höhere Karieserfahrung (13,81-17,00 dmft und 10,25-13,46 DMFT) als die gesunden Kinder (11,50-11,80 dmft und 9,00 DMFT) (SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2022). Campbell *et al.* untersuchten 2018 Sanierungen der Dentitionen in Allgemeinanästhesie bei unkooperativen Kindern und Erwachsenen in Bezug auf anästhesiologische

Aspekte. 336 der 351 Patienten wurden nasal intubiert. Die durchschnittliche Allgemeinanästhesie war 1,7 h lang. Es gab keine intraoperative Sauerstoff-Entsättigung und keine nennenswerten Komplikationen (CAMPBELL *et al.*, 2018). Pecci-Lloret *et al.* untersuchten 111 beeinträchtigte Kinder, die in einem Zeitraum von 11 Jahren in Allgemeinanästhesie saniert wurden. Mehr als die Hälfte (61 %) aller Behandlungen waren restaurative Versorgungen, gefolgt von 21,7 % Extraktionen. Es traten keine postoperativen Komplikationen, sowohl zahnmedizinischer als auch allgemeinmedizinischer Natur auf (PECCI-LLORET *et al.*, 2021). Eine weitere Studie befasste sich mit den Risikofaktoren für wiederholte Sanierungen in Allgemeinanästhesie bei 203 Erwachsenen mit geistiger und körperlicher Behinderung über 7 Jahre. Sie zeigt, dass die Ernährung eine entscheidende Rolle für das Risiko von Folgebehandlungen spielt (MAES *et al.*, 2022). König *et al.* untersuchten die gleiche Thematik bei 935 Kindern unter 12 Jahren, welche zwischen 2010 und 2018 in Allgemeinanästhesie saniert wurden. Sie zeigten auf, dass der Gebrauch von fluoridhaltiger Zahnpasta und das regelmäßige Erscheinen zu Nachsorgeterminen das Risiko für eine Folgebehandlung in Allgemeinanästhesie signifikant reduzieren können (KÖNIG *et al.*, 2020). Jockusch *et al.* untersuchten ebenfalls 414 Erwachsene mit psychiatrischen Defiziten und geistigen, sowie körperlichen Behinderungen, welche in einem spezialisierten Zentrum in Allgemeinanästhesie saniert wurden. Der Fokus lag auf der Behandlungsnotwendigkeit und Nachsorge. Patienten mit psychosozialen Störungen hatten den höchsten Grad an kariös zerstörten Zähnen, auch wenn die Behandlungsnotwendigkeit in allen Gruppen sehr hoch war. Bei den Patienten, die zum 12-monatigen Recall erschienen, gab es im Verlauf keine zahnärztlichen Notfälle mehr (JOCKUSCH *et al.*, 2021). Die Abteilung für Kinderzahnheilkunde am Eastman Institut Stockholm verglich 71 gesunde Kinder und Erwachsene, die in Allgemeinanästhesie zahnärztlich saniert wurden mit 213 gesunden Kinder und Erwachsenen, die nicht in Allgemeinanästhesie behandelt wurden mit Schwerpunkt auf Prävention und Verhaltensmanagement. Der überwiegende Anteil (65 %) der in Allgemeinanästhesie behandelten Kinder hatten bei ihrem Hauszahnarzt kein Verhaltensmanagement erfahren und bei 48 % wurden keine Präventionsmaßnahmen durchgeführt. Zugleich zeigte diese Gruppe einen sehr hohen Kariesbefall und somit eine Behandlungsnotwendigkeit in Allgemeinanästhesie. Laut dieser Studie sollten Hauszahnärzte ihre Karies-Hochrisikopatienten besser erkennen und durch Präventionsmaßnahmen vor Behandlungen in Allgemeinanästhesie schützen (GRINDEFJORD *et al.*, 2018). Die Abteilung für Kinderzahnheilkunde der Universitätsklinik Wien evaluierte zusammen mit einer privaten Praxis in Salzburg die Veränderung der Lebensqualität von 89 Vorschulkindern mit Early Childhood Caries (ECC) nach einer zahnärztlichen Behandlung in Allgemeinanästhesie. Vier Wochen nach der Behandlung erhöhte sich die Lebensqualität der Kinder signifikant ((BOUKHOBZA *et al.*, 2021).

2.1.1 Mundgesundheit der Kinder und Jugendlichen

Die epidemiologischen Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege (DAJ) erfassten die Karieserfahrung und Kariesprävalenz von Kindern im Alter von 6 bis 15 Jahren in ganz Deutschland seit 1993. Die letzte dieser Studien wurde im Jahr 2016

durchgeführt. In der Gruppe der 3-Jährigen wiesen bereits 10-16 % kariöse Zahnschmelzdefekte auf. Da die meisten Kinder in diesem Alter eine gesunde erste Dentition hatten, spricht man von einer Polarisation der Karies auf eine Gruppe von ca. 15 % und einer Karies-Hochrisikogruppe von ca. 5 %. Für diese Kinder hat man zusätzliche Indizes, den Significant Caries Index (SiC) und den Specific Affected Caries Index (SaC) eingeführt, um dieses Kollektiv mit der Allgemeinbevölkerung vergleichbar zu machen (SCHMOECKEL *et al.*, 2021). Betrachtet man den mittleren SaC dieser Altersgruppe von ungefähr 4, liegt auf der Hand, dass die Nuckelflaschenkaries eine große Rolle spielte, da diese zu Beginn an den 4 Schneidezähnen des Oberkiefers auftritt. Dreiviertel dieser Zähne waren behandlungsbedürftig. In den letzten 20 Jahren beobachtete man einen Kariesrückgang von 50 % in dieser Altersgruppe. Zudem stieg in den letzten 10 Jahren der Anteil naturgesunder Dentitionen von 83,4 % auf 87,2 %. Die mittlere Karieserfahrung der 3-Jährigen lag 2016 bei 0,52 dmft. Die Kariesprävalenz der 6-7-Jährigen sank von 1994 bis 2016 von 65 % auf 44 %, die mittlere Karieserfahrung von von 2,89 auf 1,73 dmft. Knapp jedes zweite Kind im ersten Schuljahr war von mehreren unbehandelten approximalen Kariesläsionen an Milchmolaren betroffen bei einem mittleren SiC von 4,84. Bei den 12-Jährigen ließ sich in den letzten 20 Jahren ein Rückgang der mittleren Karieserfahrung um 80 % feststellen. Ca. 80 % der 12-Jährigen hatten 2016 auch keine kavitierten Kariesläsionen bei einem mittleren DMFT von 0,44 (SCHMOECKEL *et al.*, 2021). Auch die Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V) vom Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ) aus dem Jahr 2014 bestätigt diesen Trend. Die Kariesprävalenz 12-Jährigen in Deutschland lag hier bei 19 % und die mittlere Karieserfahrung bei 0,5 DMFT. International liegt Deutschland mit dem niedrigsten Wert in dieser Altersgruppe an der Spitze. Der mittlere SiC in der DMS V lag bei 2,1 und etwa ein Drittel der kariösen Zähne waren nicht behandelt. Die Karieswerte waren außerdem bei Haupt- und Förderschülern 3-5-fach höher als bei Gymnasiasten (JORDAN, MICHEELIS, 2016).

Die DMS V untersuchte auch die Prävalenz für Gingivitis von deutschen 12-Jährigen anhand des Papillen-Blutungs-Index (PBI). Mehr als ein Fünftel der 12-Jährigen wiesen eine entzündungsfreie Dentition auf. Die meisten Kinder (68,5 %) litten an geringen Entzündungszeichen, also PBI Grad 1 (einzelner Blutpunkt) und 2 (mehrere Blutpunkte oder Blut auf weniger als der halben bestrichenen Strecke), starke Entzündungszeichen, sowie Grad 3 (die ganze bestrichene Strecke voll Blut, interdentes Dreieck füllt sich mit Blut) machten 9 % aus und Grad 4 (starke Blutung aus dem Papillenbereich) machte nur 0,1 % aus. Seit 2005 erhöhte sich der Anteil entzündungsfreier Dentitionen von 4 % auf mehr als 22 %. Der Anteil von Gingivitis Grad 3 halbierte sich seit 2005 sogar und Grad 4 sank von 7,3 % auf fast 0 (0,1 %). Obwohl der Trend eine sehr positive Entwicklung aufzeigt, ist die Prävalenz für Gingivitis bei 12-Jährigen mit 78 % nach wie vor hoch (JORDAN, MICHEELIS, 2016). Zusätzlich zeigte eine indische Studie 2014, dass die untersuchten 5-Jährigen eine Gingivitisprävalenz von bis zu 67 %, die 12-Jährigen bis zu 94 % und die 15-Jährigen bis zu 98 % hatten (JORDAN, MICHEELIS, 2016; KAUR *et al.*, 2014).

Die Prävalenz für Parodontitis ist bei 12-Jährigen in Deutschland gering und wurde deswegen durch die DMS V auch nicht klinisch erfasst (JORDAN, MICHEELIS, 2016). Eine saudi-arabische Studie untersuchte allerdings 2020 die Prävalenz von Parodontitis bei 2435 15-19-jährigen Schülern. Von diesen litten 8,6 % an einer Parodontitis. Zähneputzen und regelmäßige zahnärztliche Prophylaxe beeinflussten dies signifikant (ALGHAMDI *et al.*, 2020). Die Prävalenz für eine lokalisierte aggressive Parodontitis bei 12-Jährigen lag in der DMS V zwischen 0,06 % und 2,9 %. Ohne zahnärztliche Kontrolle kann sie allerdings auf bis zu 11,1 % ansteigen (JORDAN, MICHEELIS, 2016).

2.1.2 Mundgesundheit der Kinder und Jugendlichen mit Behinderungen und Vorerkrankungen

Schulte und Schmidt veröffentlichten 2021 eine Übersichtsarbeit zur Mundgesundheit von Menschen mit Behinderung. Diese Arbeit befasste sich mit Publikationen von 2000 bis 2021 zur Prävalenz für Karies und Parodontitis von in Deutschland lebenden Personen mit Behinderung. Die Kariesprävalenz der 6-7-Jährigen mit Behinderung war im Vergleich zu den 6-7-Jährigen ohne Behinderung wesentlich höher. So lag sie bei den Kindern mit Behinderung bei 55,1-72,7 % und bei den Kindern ohne Behinderung bei 41,8-43,6 %. Viele Kinder hatten diese Karies bereits Jahre vor der Einschulung erworben, oft schon bereits ab dem ersten Milchzahn. Trotz alledem ergab eine Umfrage, dass nur etwa 10 % der Kinder mit Down-Syndrom im ersten Lebensjahr bei einem Zahnarzt vorstellig waren. Die mittlere Karieserfahrung der 6-12-Jährigen mit Behinderung lag mit 2,1-2,5 dmft auch deutlich über den Werten der Kinder ohne Behinderung mit 1,5-1,8 dmft. Bei der mittleren Karieserfahrung der 10-18-Jährigen mit Behinderung hingegen gab es im bleibenden Gebiss keine pauschal höheren Werte als bei den Kindern und Jugendlichen ohne Behinderung. Der mittlere DMFT der gesunden Kinder und Jugendlichen lag bei 2,1. Den höchsten Wert erreichten Kinder und Jugendliche mit psychoemotionalen Störungen mit 3,0 DMFT. Außerdem zeigten Kinder mit geistiger Beeinträchtigung im Schnitt höhere Werte als gesunde Kinder (2,3-2,8 DMFT) und sogar doppelt so hohe Werte wie Kinder und Jugendliche mit körperlicher Behinderung, nämlich 1,1 DMFT. Zur Prävalenz von Parodontitis bei Menschen mit Behinderung wurden keine Studien gefunden. Für die Diagnostik einer Parodontitis ist das Messen von parodontalen Sondierungstiefen an mehreren Zähnen unumgänglich. Mangelnde Compliance bei Menschen mit Behinderung, machen diese Untersuchung oft unpräzise oder unmöglich (SCHULTE, SCHMIDT, 2021).

Lebrun-Harris *et al.* untersuchten im Jahre 2021 die Prävalenz für Mundgesundheitsprobleme bei Patienten mit besonderen Bedürfnissen unter 17 Jahren. Sie verglichen 23.099 Kinder und Jugendliche mit besonderen Bedürfnissen mit 75.612 gesunden Kindern und Jugendlichen. Die behinderten Patienten hatten eine signifikant schlechtere Mundgesundheit als die gesunden Patienten. Die behinderten Patienten hatten eine wesentlich höhere Prävalenz für kariös zerstörte Zähne und Kavitäten (16 %) im Gegensatz zu den gesunden Patienten (11 %). Gleiches galt für Zahnschmerzen (6 % zu 3,5 %) und Zahn-

fleischbluten (4 % zu 1,4 %). Und das, obwohl die Kinder und Jugendlichen mit Behinderung im Vergleich zu den Gesunden mehr präventive Maßnahmen wie Zahnreinigungen (78 % zu 70 %), Hygieneinstruktionen (50 % zu 41 %), Fluoridbehandlungen (53 % zu 43 %) und Versiegelungen (24 % zu 21 %) erfuhren. Gründe für die schlechtere Zahngesundheit von beeinträchtigten Patienten sind, der Krankheit geschuldet, mangelndes Verständnis für Mundhygiene und mangelnde Feinmotorik, was die Fähigkeit zur selbstständigen Mundhygiene wesentlich einschränkt. Der Zugang zu präventiven zahnmedizinischen Maßnahmen hängt auch stark von Alter, Bildungsgrad, Herkunft und Pflegestatus ab, da dies ein Verständnis für die Wichtigkeit von präventiven zahnmedizinischen Maßnahmen und eine aktive Beschäftigung mit der Thematik voraussetzt. Dies kann aufgrund des Alters in Verbindung mit dem Bildungsgrad der Eltern, der Aufstellung von Pflegeeinrichtungen und der Herkunft nicht immer vorausgesetzt werden (LEBRUN-HARRIS *et al.*, 2021).

Kinder und Jugendliche mit angeborenen Herzfehlern haben nach Erkenntnissen aus Studien eine signifikant schlechtere Mundgesundheit als gesunde Kinder und Jugendliche (ALI *et al.*, 2017; SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2020). Ali *et al.* veranschaulichten dies 2017. Sie verglichen in 2 Altersgruppen (Gruppe 1: 3-7 Jahre, Gruppe 2: 8-12 Jahre) Kinder mit angeborener Herzkrankheit mit Kindern ohne Herzkrankheit (n=240). Die mittlere Zahl an Stellen mit sichtbarer Plaque war bei den herzkranken Kindern signifikant höher als bei den gesunden Kindern (Gruppe 1: 4,7 zu 3,3; Gruppe 2: 5,2 zu 4,5), dies wurde auch für die mittlere Zahl an Gingivitis-Spots, zumindest für Altersgruppe 1 festgestellt (Gruppe 1: 3,5 zu 1,4; Gruppe 2: 4,8 zu 4,8). Bei allen Kindern mit Herzkrankheit, unabhängig vom Alter, war die Prävalenz für Karies signifikant höher als bei den gesunden Kindern, nämlich 66,7 % zu 46,7 %. Auch die mittlere Karieserfahrung war bei den herzkranken Kindern signifikant höher (dmft: 3,7 zu 2,3; DMFT: 1,3 zu 0,6). Gerade bei diesen Patienten ist schlechte Mundhygiene zusammen mit schlechter Ernährung durch die daraus resultierenden Bakteriämien ein bedeutender Risikofaktor für infektiöse Endokarditis. Das Bewusstsein für die Zusammenhänge von angeborener Herzkrankheit mit der Mundgesundheit und den potenziellen Risiken ist essenziell (ALI *et al.*, 2017). Die Universität Gießen befasste sich 2020 mit diesem Thema und befragte Eltern von herzkranken Kindern. Nur 45,1 % der Kinder mit Herzfehler gaben an, immer 2-mal am Tag die Zähne zu putzen. Zudem war der Verzehr kariogener Lebensmittel, wie Cornflakes, Schokolade und Nougat-Creme bei den Kindern mit Herzfehler signifikant höher als bei den gesunden Kindern (SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2020). Diese Studie und andere Studien zeigen eindringlich, dass das Bewusstsein der Eltern über prophylaktische Maßnahmen zur Reduktion von Risikofaktoren unbedingt gestärkt werden muss (KOERDT *et al.*, 2018; SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2020).

Die Mundgesundheit von Kindern mit Entwicklungsstörungen wurde 2022 in einer amerikanischen Studie thematisiert. Die Studie inkludierte 6.501 Kinder mit Entwicklungsstörung und 24.029 Kinder ohne Entwicklungsstörung. Die Kinder mit Entwicklungsstörung hatten einen signifikant größeren zahnmedizinischen Behandlungsbedarf im Vergleich zu den gesunden Kindern. Zugleich war die Prävalenz für unbehandelten zahnmedizinischen Bedarf mehr als doppelt so hoch wie bei den gesunden Kindern. Die

Prävalenz für Karies war ebenfalls höher bei den entwicklungsgestörten Kindern (16,7 % zu 9,9 %), sowie die Prävalenz für Zahnfleischblutungen (3,5 % zu 1,5 %) und Zahnschmerzen (7,2 % zu 4,1 %). Diese Studie zeigt, dass sich das Augenmerk auch politisch auf dieses Patientenkollektiv richten sollte, um frühzeitig eingreifen zu können. Regelmäßige zahnärztliche Kontrollen könnten so dem großen ungedeckten Behandlungsbedarf entgegenwirken (OBEIDAT *et al.*, 2022).

Studien belegen, dass auch Autismus die Mundhygiene deutlich verschlechtern kann und die Prävalenz für Karies, Gingivitis und Parodontitis erhöhen kann, was in einem ausgedehntem Behandlungsbedarf dieser Menschen resultiert (FERRAZZANO *et al.*, 2020; JABER, 2011). Eine Studie aus Adschman in den Vereinigten Arabischen Emiraten verglich 61 autistische Kinder mit 61 gesunden Kindern in Bezug auf Mundgesundheit. Die Prävalenz für Karies war bei den autistischen Kindern mit 77 % signifikant höher als bei der Kontrollgruppe mit 46 %. Der mittlere dmft der autistischen Kinder lag bei 0,8 und bei der Kontrollgruppe bei 0,3. Nur 3,3 % der autistischen Kinder hatten eine gute Mundhygiene. Bei mehr als der Hälfte, sprich 59 % der autistischen Kinder wurde eine schlechte Mundhygiene erfasst. 97 % der Autisten hatten eine Gingivitis, davon 78 % generalisiert und 22 % lokalisiert (JABER, 2011).

2.1.3 Der dmft und DMFT zur Erfassung der Karieserfahrung

Seit den 1930er Jahren, empfohlen durch die Weltgesundheitsorganisation (WHO), zählen dmft und DMFT zu den wichtigsten Indizes zur standardisierten Erfassung der Karieserfahrung von Patienten. Sowohl in der klinischen Anwendung als auch für die Erhebung von oralepidemiologischen Daten sind sie das Mittel der Wahl (KLEIN, PALMER, 1938; MORADI *et al.*, 2019; RADIĆ *et al.*, 2015).

Der Index erfasst alle

- kariös zerstörten „decayed“,
- verlorengegangenen „missing“
- und füllungstherapierten „filled“
- Zähne „teeth“

eines Patienten.

Der dmft bezieht sich auf alle Milchzähne und der DMFT bezieht sich auf alle bleibenden Zähne (HEALTH, WORLD HEALTH, 1962; KLEIN, PALMER, 1938; MORADI *et al.*, 2019; RADIĆ *et al.*, 2015). Statt die betroffenen Zähne zu zählen, kann man auch die betroffenen Flächen „surfaces“ betrachten. Hierbei handelt es sich um eine Weiterentwicklung des dmft/DMFT, dem dmfs/DMFS. Dieser ist zwar sensibler als der dmft/DMFT, trotzdem wird der dmft/DMFT laut WHO aufgrund der besseren Standardisierung und Vergleichbarkeit als wichtiger angesehen (JORDAN, MICHEELIS, 2016).

2.1.4 Der Significant Caries Index (SiC) und Specific Affected Caries Index (SaC)

Da die Kariesprävalenz von Kindern in Deutschland mittlerweile gering ist und die Krankheit vielmehr in Hochrisikogruppen polarisiert, verlieren dmft und DMFT an Aussagekraft, wenn es darum geht, diese Hochrisikogruppe mit der Allgemeinbevölkerung zu vergleichen.

Der Significant Caries Index (SiC) beschreibt den DMFT für das Drittel der deutschen Kinder mit der höchsten Karieserfahrung. Der Specific Affected Caries Index beschreibt den mittleren DMFT aller Kinder, die Karieserfahrung, sprich einen DMFT >0 aufweisen (SCHMOECKEL *et al.*, 2019).

2.1.5 Der gemischte dt/DT zur Erfassung der Behandlungsnotwendigkeit

In dieser Studie wurde zusätzlich zum dmft und DMFT ein gemischter dt/DT integriert. Das Ziel dieses Index war die Erfassung der klinischen Behandlungsnotwendigkeit zum Zeitpunkt des Erstbefundes. Der dt/DT addiert alle kariös zerstörten „decayed teeth“ und somit behandlungsbedürftigen Zähne, unabhängig davon, ob es sich um Milchzähne oder bleibende Zähne handelt. Dieser Index erfasst altersunabhängig und präzise die klinische Behandlungsnotwendigkeit, auch im Wechselgebiss. Er ist somit, im Gegensatz zur Karieserfahrung, die entscheidende Erhebung zur Indikationsstellung für Allgemeinanästhesie.

2.1.6 Die Typisierung der Early Childhood Caries nach Wyne

Nachdem man in der Zahnmedizin lange über eine geeignete Nomenklatur und Klassifikation für Karies diskutierte, welche speziell bei Kindern unter 6 Jahren auftritt, führte Amjad Hussain Wyne 1999 die Bezeichnung Early Childhood Caries (ECC) ein (WYNE, 1999). Diese teilte er in 3 Typen ein:

- **ECC Typ I (mild bis moderat):** Dieser Typ beschreibt isolierte kariöse Läsionen an Molaren und/oder Inzisiven. Der Typ tritt hauptsächlich bei Kindern zwischen 2 und 5 Jahren auf und ist hauptsächlich auf kariogene Ernährung und/oder mangelnde Mundhygiene zurückzuführen.
- **ECC Typ II (moderat bis schwer):** Beim moderaten bis schweren Typ, auch „Nursing-Bottle-Syndrom“ genannt, sind die kariösen Läsionen an den Labial-, sowie Palatinalflächen der Oberkiefer-Inzisiven zu finden. Zusätzlich zur mangelnden Mundhygiene geht man davon aus, dass in diesem Stadium der Flaschen-Abusus, insbesondere von zuckerhaltigen Getränken und das Stillen eine große Rolle spielen. Dieser Typ kann mit dem Durchbruch des ersten Zahns auftreten und resultiert ohne Intervention im ECC Typ III.
- **ECC Typ III (schwer):** Beim schweren Typ kann das gesamte Gebiss betroffen sein, inklusive der Unterkiefer-Inzisiven. Insbesondere Zahnflächen sind betroffen, die normalerweise untypisch für kariöse Läsionen sind. Typ III tritt vorwiegend zwischen 3 und 5 Jahren auf und lässt sich auf kariogene Ernährung zusammen mit mangelnder Mundhygiene zurückführen.

Die ECC-Typisierung umfasst also die gesamte Entwicklungsperiode der 1.Dentition bis zum Beginn des Wechselgebisses. Die Stärken der Typisierung liegen in der weltweiten Vergleichbarkeit für epidemiologische Erhebungen, der allgemeinen Verständlichkeit und gleichzeitig dem Hervorheben der Ernsthaftigkeit dieser Krankheit (WYNE, 1999).

2.1.7 Die ASA-Klassifikation zur Erfassung des allgemeinmedizinischen Zustandes

1963 führte die American Society of Anesthesiologists (ASA) das sogenannte ASA Physical Status Classification System (ASA-PS) ein. Nach diesem System werden alle Patienten präoperativ nach ihrem allgemeinmedizinischen Zustand eingeordnet, um ein potenzielles Risikoprofil für die Anästhesie und die Operation zu erstellen. Je höher ein Patient klassifiziert ist, desto kränker ist er und desto höher ist das Risiko für intraoperative Komplikationen (HORVATH *et al.*, 2021). Man klassifiziert:

- **ASA I:** Ein gesunder Patient, ohne akute oder systemische Erkrankungen
- **ASA II:** Ein Patient mit milden systemischen Erkrankungen
- **ASA III:** Ein Patient mit schweren systemischen Erkrankungen, die nicht lebensbedrohlich sind
- **ASA IV:** Ein Patient mit schweren systemischen Erkrankungen, welche eine dauerhafte Bedrohung für das Leben darstellen
- **ASA V:** Ein moribunder Patient, welcher ohne die Operation voraussichtlich nicht überleben wird
- **ASA VI:** Ein hirntoter Patient

Das ASA-PS gilt mittlerweile als Standard der Präventionsmaßnahmen für operative Eingriffe mit Anästhesie.

Die Kritik an der Klassifikation ist, dass die Varianz in die verschiedenen Ärzte, insbesondere verschiedener Fachrichtungen, die Patienten einteilen sehr hoch ist. Nach wie vor liegt es in der subjektiven Beurteilung des Behandlers, in welche Klassifikation man einen Patient einordnet. Auch die klinische Erfahrung kann eine Rolle spielen. Verschiedene Studien befassten sich bereits mit dieser Problematik (DE CASSAI *et al.*, 2019; HORVATH *et al.*, 2021; KNUF *et al.*, 2018; OWENS *et al.*, 1978).

2.1.8 Die konservierend-chirurgische Sanierung der Dentition in Allgemeinanästhesie

Die kombiniert konservierend-chirurgische Sanierung der Dentition beschreibt die ausgedehnte Rehabilitation der Mundgesundheit in einer Sitzung. Die Teilbereiche dieser Behandlung sind konservierend und chirurgisch. Hauptbestandteil dieser Eingriffe sind mittlerweile direkte Restaurationen im Sinne von Komposit-Füllungen und Extraktionen, ferner werden in einigen Fällen noch Stahlkronen eingesetzt. Die intraoperative Eröffnung der Pulpa zählt am Universitätsklinikum des Saarlandes als Extrak-

tionsindikation, da eine suffiziente Wurzelkanalbehandlung mehrere Sitzungen erfordern würde und somit mehrere Behandlungen in Allgemeinanästhesie. Zudem sind endodontische Behandlungen mit einem hohen technischen Aufwand verbunden. Sie sind also in Allgemeinanästhesie eine absolute Seltenheit. Nur wenige Studien haben sich bereits mit Wurzelkanalbehandlungen in Allgemeinanästhesie befasst. Obwohl die Ergebnisse dieser Behandlungen vielversprechend sind, sind sie an den meisten Standorten aufgrund hoher technischer Anforderungen nicht anzutreffen (ALSALEH *et al.*, 2012; LINAS *et al.*, 2019).

Zum Behandlungskonzept gehören der Erstbefund, der Eingriff, ein stationärer Aufenthalt bis zum nächsten Tag, sowie die postoperative Nachsorge.

Die Allgemeinanästhesie spielt in dem Behandlungskonzept eine Schlüsselrolle. Sie erlaubt einerseits das Behandeln von Patienten, die aufgrund fehlender Compliance oder Beeinträchtigungen nicht konventionell behandelt werden können, andererseits macht sie in Anbetracht des meist hohen Sanierungsbedarfs und somit des hohen Zeitaufwandes die Rehabilitation in einer Sitzung überhaupt erst möglich (CAMPBELL *et al.*, 2018; DOUGHERTY, 2009).

Die ASA definiert die Allgemeinanästhesie als einen „durch ein Medikament induzierten Bewusstseinsverlust, während dem die Patienten nicht erregbar sind, sogar bei schmerzhafter Stimulation“ (ANESTHESIOLOGISTS, 2014). Während dieses Zustandes werden die meisten Körperfunktionen von der Anästhesie überwacht und gesteuert. Insbesondere der Muskeltonus wird heruntergefahren, was eine Beatmung per Tubus erforderlich macht. Auch die kardiovaskulären Funktionen werden beeinflusst (ANESTHESIOLOGISTS, 2014; DOUGHERTY, 2009). Man unterscheidet, je nach Lokalisation, orale Intubation von der nasalen Intubation. Letztere findet bei zahnmedizinischen Eingriffen am häufigsten Anwendung (BROWN *et al.*, 2018; CAMPBELL *et al.*, 2018; FRANKS, LIEB, 1990; ROGOBETE, SANDESC, 2022). Während der Allgemeinanästhesie erhalten Patienten eine Mischung aus Medikamenten, die neben dem Aufrechterhalten der Bewusstseinsausschaltung und Schmerzausschaltung auch präventiv gegen postoperative Komplikationen, wie zum Beispiel Erbrechen wirken. Aufgrund der Komplexität dieser Therapie ist es offensichtlich, dass sie trotz der ständigen Überwachung eines Anästhesieteams Risiken mit sich bringt (BROWN *et al.*, 2018; ROGOBETE, SANDESC, 2022).

Das Ziel der konservierend-chirurgischen Sanierungen der Dentitionen in Allgemeinanästhesie ist eine Wiederherstellung der Mundgesundheit und das Sicherstellen einer Langzeitstabilität. Die Kosten für eine konservierend-chirurgische Sanierung der Dentition in Allgemeinanästhesie mit stationärem Aufenthalt über Nacht belaufen sich laut einer Studie der Universität Dublin auf ca. 3500 Euro. Bei medizinischer Notwendigkeit einer Behandlung in Allgemeinanästhesie werden diese Kosten in Deutschland von der gesetzlichen Krankenkasse gedeckt (MCGEOWN *et al.*, 2018).

2.1.9 Indikationen für die Allgemeinanästhesie

Grundsätzlich ist die Allgemeinanästhesie dann indiziert, wenn äußere Faktoren eine reguläre Behandlung so erschweren, dass die Qualität der Behandlung darunter leidet und die Allgemeinanästhesie eine Qualitätsverbesserung zusichert (AFFAIRS, 2008; ANDREEVA, 2018; PEDIATRICS, 2008).

Die Hauptindikationen für zahnärztliche Behandlungen in Allgemeinanästhesie sind (ANDREEVA, 2018):

- Patienten mit mangelnder Compliance aufgrund von fehlender psychologischer oder emotionaler Reife, junges Alter
- Patienten mit geistigen und/oder körperlichen Behinderungen
- Patienten mit schweren Allgemeinerkrankungen (angeborene Herzfehler, neurologische Erkrankungen, onkologische Erkrankungen, Syndrome, etc.)
- Patienten mit schweren Verhaltensstörungen
- Patienten mit fehlender Fähigkeit zur verbalen Kommunikation aus psychologischen oder kulturellen Gründen
- Patienten mit Unverträglichkeiten oder Allergien gegenüber Lokalanästhetika
- fehlende Wirkung des Lokalanästhetikums aufgrund von starker Infektion oder anatomischen Anomalien
- Patienten, die komplexe und ausgedehnte restaurative, konservierende und/oder chirurgische Rehabilitationen benötigen
- Patienten mit multipler Karies, die ambulant nicht in einem Eingriff versorgt werden kann
- Fälle, bei denen die Allgemeinanästhesie die psychische Entwicklung schützt und medizinische Risiken senkt
- Fälle, bei denen sofortiges Eingreifen erforderlich ist, wenn die Luftwege oder andere anatomische Strukturen gefährdet sind

Die Behandlung in Allgemeinanästhesie sollte erst dann in Erwägung gezogen werden, wenn alle anderen Möglichkeiten ausgeschöpft sind. Dazu zählt, dass mehrere Versuche der Behandlung in Lokalanästhesie fehlgeschlagen sind. Außerdem sollten immer Alternativen, wie Verhaltenstraining in Betracht gezogen werden, Nutzen und Risiken immer abgewogen werden und schließlich der positive Effekt der Allgemeinanästhesie auf die Behandlungsqualität bewertet werden. Der psychische Status, sowie der allgemeinmedizinische Gesundheitszustand der Patienten müssen auch mit in den Entscheidungsprozess eingebunden werden. Trotzdem bleibt es schlussendlich eine individuelle Entscheidung des Behandlers (ANDREEVA, 2018; ANESTHESIOLOGISTS, 2014; DOUGHERTY, 2009; PEDIATRICS, 2008).

2.2 Ziel der Arbeit/ Fragestellung

Am Universitätsklinikum des Saarlandes, so wie an vielen anderen deutschen Standorten, hat sich die konservierend-chirurgische Sanierung der Dentition von Kindern und Jugendlichen in Allgemeinanästhesie als adäquate Behandlungsmethode seit Jahrzehnten etabliert. Trotzdem gibt es bis jetzt nur wenige deutsche Publikationen, die sich dieser Thematik angenommen haben. Diese retrospektive Studie beschäftigt sich erstmals mit den Charakteristika dieses Patientenkollektivs, den Indikationen, dem Therapiekonzept und dem Therapierfolg an diesem Standort. Die Optimierung und Individualisierung des Gesamtbehandlungskonzeptes vom Erstbefund bis zur Nachsorge stehen dabei im Vordergrund.

Im bundesweiten Kontext soll die vorliegende Arbeit zum Vergleich dienen, ergänzen und anregen, sich mit der Thematik der konservierend-chirurgischen Sanierungen der Dentitionen von Kindern und Jugendlichen in Allgemeinanästhesie vertiefend auseinanderzusetzen.

Untersucht wurden darüber hinaus, ob demographische, allgemeinmedizinische und patientenspezifische Faktoren die Mundgesundheit und die Behandlungsnotwendigkeit maßgeblich beeinflussen.

Folgende Null-Hypothesen wurden mittels statistischen Tests überprüft:

- **H0-1** Demographische und patientenspezifische Faktoren beeinflussen nicht die Mundgesundheit, die Behandlungsnotwendigkeit, Umfang der Behandlung und den Erfolg der Behandlung in Allgemeinanästhesie.
- **H0-2** Allgemeinmedizinische Faktoren beeinflussen nicht die Mundgesundheit, die Behandlungsnotwendigkeit, den Umfang der Behandlung und den Erfolg der Behandlung in Allgemeinanästhesie.

3 Material und Methodik

Diese retrospektive Studie umfasste die spezifische Auswahl der Patienten entsprechend der Einschlusskriterien, die Sichtung dieser Patientenakten, die Erfassung der vorher festgelegten Daten und die geeignete statistische Auswertung. Die Studie wurde im Jahr 2022 an der Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde des Universitätsklinikums des Saarlandes durchgeführt und befasste sich mit den Daten **eines** universitären Standorts.

3.1 Auswahl der Patienten

Eingeschlossen wurden alle Patienten unter 18 Jahren, die sich zwischen dem 17.08.2011 und dem 20.05.2022 einer konservierend-chirurgischen Sanierung der Dentition durch die Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde des Universitätsklinikums des Saarlandes unterzogen haben. Patienten, bei denen primär eine rein chirurgische Behandlung indiziert war, wurden exkludiert.

Die Behandlungen wurden durch die Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde in Räumlichkeiten der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie durchgeführt. Die Indikationsstellung für Allgemeinanästhesie erfolgte erst, nachdem sich die konventionelle zahnärztliche Behandlung als nicht möglich erwiesen hat oder eine ausreichende Behandlungsqualität im ambulanten Kontext nicht gewährleistet werden konnte. Das Behandlungskonzept beinhaltete einen stationären Aufenthalt der Patienten bis zum ersten postoperativen Tag. Behandlungen in Sedierung wurden am untersuchten Standort nicht durchgeführt.

3.2 Sichtung der Patientenakten

Allgemeine Patientendaten und zahnmedizinische Daten, wie Befunde, erhobene Indizes und Einträge wurden über die interne Patientensoftware Dampsoft (Dampsoft GmbH, Deutschland) gesichtet. Allgemeinmedizinische Daten, Anästhesieberichte, OP-Berichte sowie Verlaufsdokumentationen wurden ergänzend über das digitale Klinikarchiv SAP (SAP Deutschland SE & Co. KG, Deutschland) eingesehen.

3.3 Erfassung der Patientendaten

Die gesamte Datenerfassung wurde anonymisiert vorgenommen. Alle erfassten Informationen stammen ausschließlich aus den oben genannten Datenbanken Dampsoft und SAP. Es wurden darüber hinaus

keine patientenspezifischen Nachfragen angestellt. Erfasst wurde jede im Beobachtungszeitraum durchgeführte konservierend-chirurgische Sanierung der Dentition. Wenn Patienten mehrmals zur Sanierung vorstellig waren, wurden sie erneut in die Studie aufgenommen und als eigenständig betrachtet.

3.3.1 Allgemeine, patientenspezifische Datenerfassung

Die erfassten patientenspezifischen und demographischen Daten sind im Folgenden aufgeführt:

- Biologisches Alter zum OP-Zeitpunkt
- Geburtsdatum
- Biologisches Geschlecht
- Allgemeine Anamnese
- Gruppe und Indikation für Allgemeinanästhesie (gesund/unkooperativ, geistige und/oder körperliche Behinderung, allgemeine Erkrankung/en, geistige und/oder körperliche Behinderung mit allgemeinen Erkrankungen)
- Art der Versicherung
- Pflegesituation
- Art der Überweisung
- Sprachbarriere
- Entfernung des Wohnorts zum Behandlungsort

Das Kriterium für eine Sprachbarriere wurde in dieser Studie durch die Notwendigkeit eines Dolmetschers oder eines übersetzten Anamnesebogens definiert.

3.3.2 Datenerfassung Erstbefund

Folgende Daten wurden bei der Erstvorstellung erhoben:

Allgemein:

- Allgemeine Mundhygiene
- Compliance
- Behandlungsbedarf
- Zahntyp (erste Dentition, zweite Dentition)

Parodontologie:

- Plaqueinduzierte Gingivitis

Karieserfahrung:

- dmft
- DMFT

- Early Childhood Caries (ECC) nach Wyne

Patienten im Wechselgebiss wurden unter 9 Jahren (frühes Wechselgebiss) dem dmft zugeordnet. Patienten ab 9 Jahren (spätes Wechselgebiss) wurden dem DMFT zugeordnet.

Ausmaß der kariösen Zerstörung und klinischen Behandlungsnotwendigkeit:

- dt/DT

3.3.3 Datenerfassung präoperativ

Folgende Daten wurden präoperativ durch die Anästhesie erhoben:

- ASA-PS
- Art der Intubation

3.3.4 Datenerfassung intraoperativ

Folgende Daten wurden intraoperativ erhoben:

- Entfernung weicher/harter Beläge
- Anzahl der Füllungen
- Anzahl der Extraktionen
- Anzahl der Kinderkronen
- Anzahl der Wurzelkanalbehandlungen
- Intraoperative Komplikationen (Blutung, erschwerte Trockenlegung, Pulpaeröffnungen)
- Dauer der Allgemeinanästhesie

Eine Pulpaeröffnung beschreibt den Fall, wenn es im Zuge der Exkavation einer Caries profunda intraoperativ zu einer Eröffnung der Pulpa kam. In diesem Fall entwickelte sich für den betroffenen Zahn eine Indikation zur Extraktion. Über diese Eventualität wurden Patienten präoperativ aufgeklärt.

3.3.5 Datenerfassung postoperativ

Folgende Daten wurden postoperativ erhoben:

- Postoperative Komplikationen (Nachblutung, Entlassung gegen ärztlichen Rat)
- Compliance für postoperative Nachkontrolle (innerhalb von 3 Monaten)
- Compliance für allgemeinen Recall

3.4 Statistische Auswertung

Die erfassten Daten wurden in eine für die Studie individualisierte Tabelle in Microsoft Excel (Microsoft Corporation, USA) übertragen. Quantitative Merkmale wurden direkt übertragen. Qualitative Merkmale wurden entweder nominal oder ordinal codiert. Um die statistische Auswertung zu gewährleisten, wurde jeder Information eine Zahl zugeordnet. Die Daten wurden anschließend in SPSS Statistics 28 (IBM Deutschland GmbH, Ehningen, Deutschland) überführt und dort mittels geeigneten statistischen Tests ausgewertet. Das Signifikanzniveau wurde als $p=0,05$ definiert.

Folgende Variablen wurden getestet:

- Einfluss des biologischen Alters auf die Anamnesegruppen
- Einfluss des biologischen Alters auf den allgemeinmedizinischen Gesundheitsstatus nach ASA
- Einfluss des biologischen Alters auf den dmft
- Einfluss des biologischen Alters auf den DMFT
- Einfluss des biologischen Alters auf den dt/DT
- Einfluss des biologischen Alters auf die Anzahl der Füllungen
- Einfluss des biologischen Alters auf die Anzahl der Extraktionen
- Einfluss des biologischen Geschlechts auf die Anamnesegruppen
- Einfluss des biologischen Geschlechts auf den allgemeinmedizinischen Gesundheitsstatus nach ASA
- Einfluss des biologischen Geschlechts auf den dmft
- Einfluss des biologischen Geschlechts auf den DMFT
- Einfluss des biologischen Geschlechts auf den dt/DT
- Einfluss des biologischen Geschlechts auf die Schwere der ECC
- Einfluss des biologischen Geschlechts auf die Anzahl der Füllungen
- Einfluss des biologischen Geschlechts auf die Anzahl der Extraktionen
- Einfluss des allgemeinmedizinischen Gesundheitsstatus nach ASA auf den dmft
- Einfluss des allgemeinmedizinischen Gesundheitsstatus nach ASA auf den DMFT
- Einfluss des allgemeinmedizinischen Gesundheitsstatus nach ASA auf den dt/DT
- Einfluss des allgemeinmedizinischen Gesundheitsstatus nach ASA auf die Schwere der ECC
- Einfluss des allgemeinmedizinischen Gesundheitsstatus nach ASA auf das Vorkommen von schwerer Gingivitis
- Einfluss des allgemeinmedizinischen Gesundheitsstatus nach ASA auf die Anzahl der Füllungen
- Einfluss des allgemeinmedizinischen Gesundheitsstatus nach ASA auf die Anzahl der Extraktionen
- Einfluss des allgemeinmedizinischen Gesundheitsstatus nach ASA auf die Art der Intubation

- Einfluss des allgemeinmedizinischen Gesundheitsstatus nach ASA auf die Dauer der Allgemeinanästhesie
- Einfluss des allgemeinmedizinischen Gesundheitsstatus nach ASA auf die Notwendigkeit für weitere Sanierungen in Allgemeinanästhesie
- Einfluss der Art der Versicherung auf den dmft
- Einfluss der Art der Versicherung auf den DMFT
- Einfluss der Art der Versicherung auf den dt/DT
- Einfluss der Art der Versicherung auf die Schwere der ECC
- Einfluss der Art der Versicherung auf die Anzahl der Füllungen
- Einfluss der Art der Versicherung auf die Anzahl der Extraktionen
- Einfluss einer Sprachbarriere auf den dmft
- Einfluss einer Sprachbarriere auf den DMFT
- Einfluss einer Sprachbarriere auf den dt/DT
- Einfluss einer Sprachbarriere auf die Schwere der ECC
- Einfluss einer Sprachbarriere auf die Anzahl der Füllungen
- Einfluss einer Sprachbarriere auf die Anzahl der Extraktionen

Zur Überprüfung der Signifikanzen wurden der Spearman-Korrelationskoeffizient, der Mann-Whitney-U-Test, der Kruskal-Wallis-Test und der Chi-Quadrat-Test durchgeführt. Die gesamte statistische Auswertung wurde durch das Institut für Biometrie, Epidemiologie und Medizinische Informatik (IMBEI) des Universitätsklinikums des Saarlandes beratend betreut.

4 Ergebnisse

4.1 Auswertung

Im Beobachtungszeitraum August 2011 bis Mai 2022 wurden Daten von insgesamt 340 Patienten erfasst.

4.2 Patientenspezifische und demographische Daten

4.2.1 Anzahl der Patienten im Beobachtungszeitraum

Die Anzahl der sanierten Kinder und Jugendlichen war im Beobachtungszeitraum folgendermaßen verteilt, vgl. Tabelle 1.

Tabelle 1: Anzahl und Anteil der Patienten in den Beobachtungsjahren

Jahr	Anzahl (n)	Anteil (%)
2011	11	3,2
2012	34	10,0
2013	18	5,3
2014	31	9,1
2015	38	11,2
2016	29	8,5
2017	42	12,4
2018	41	12,1
2019	28	8,2
2020	31	9,1
2021	28	8,2
2022	9	2,6
Gesamt	340	100,0

4.2.2 Altersverteilung der Patienten

Alle erfassten Patienten waren zwischen 1 und 16 Jahren alt. Das mittlere Alter lag bei $5,19 \pm 3,38$ Jahren. Die Altersverteilung zeigt, dass der Anteil der 1-5-Jährigen mit 70,0 % (n=238) den größten Anteil ausmachte. Danach folgte die Gruppe der 6-12-Jährigen mit 23,5 % (n=80) und 13+ Jährigen mit 6,5 % (n=22), vgl. Abbildung 1.

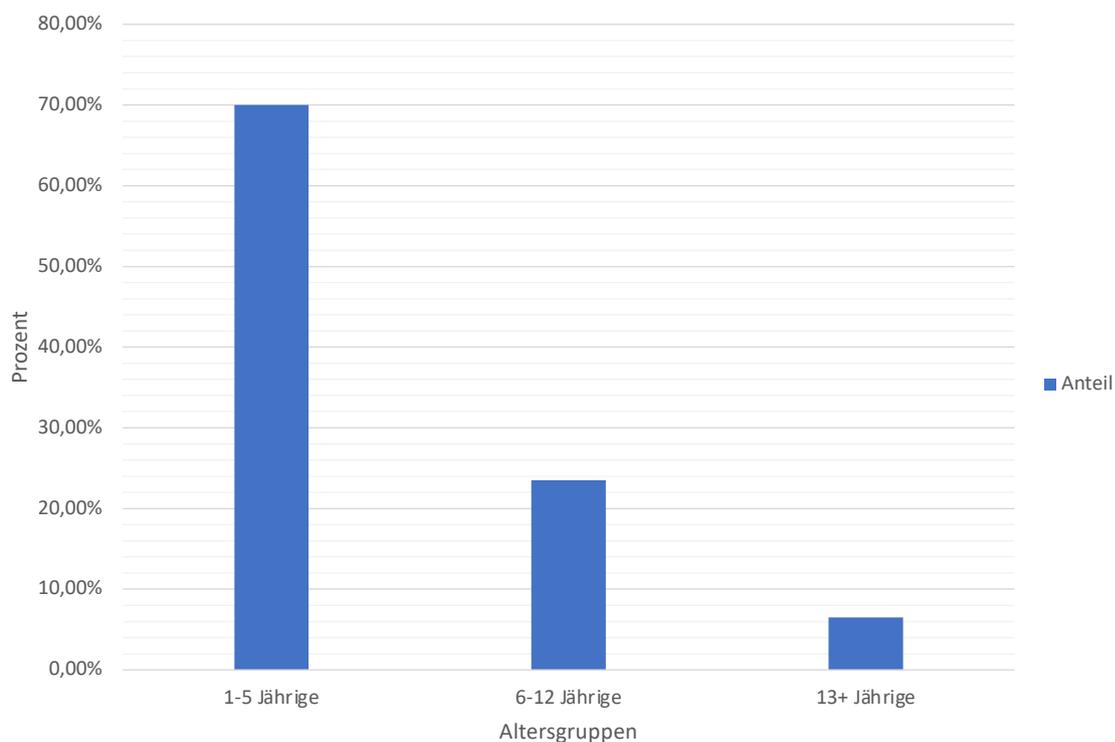


Abbildung 1: Verteilung der Patienten in Altersgruppen

4.2.3 Geschlechterverteilung der Patienten

Der Anteil der männlichen Patienten überwog mit 58,5 % (n=199) den Anteil der weiblichen Patienten 41,5 % (n=141), vgl. Tabelle 2.

Tabelle 2: Verteilung der Patienten in Geschlechtern

Biologisches Geschlecht	Anzahl (n)	Anteil (%)
weiblich	141	41,5
männlich	199	58,5
Gesamt	340	100,0

Die Geschlechterverteilung in den 11 Beobachtungsjahren veranschaulicht, dass der Anteil der männlichen Patienten bis auf 2 Beobachtungsjahre immer überwogen hat. 2013 waren beide Gruppen gleichverteilt und 2016 hat der Anteil der weiblichen Patienten überwogen, vgl. Abbildung 2.

Ergebnisse

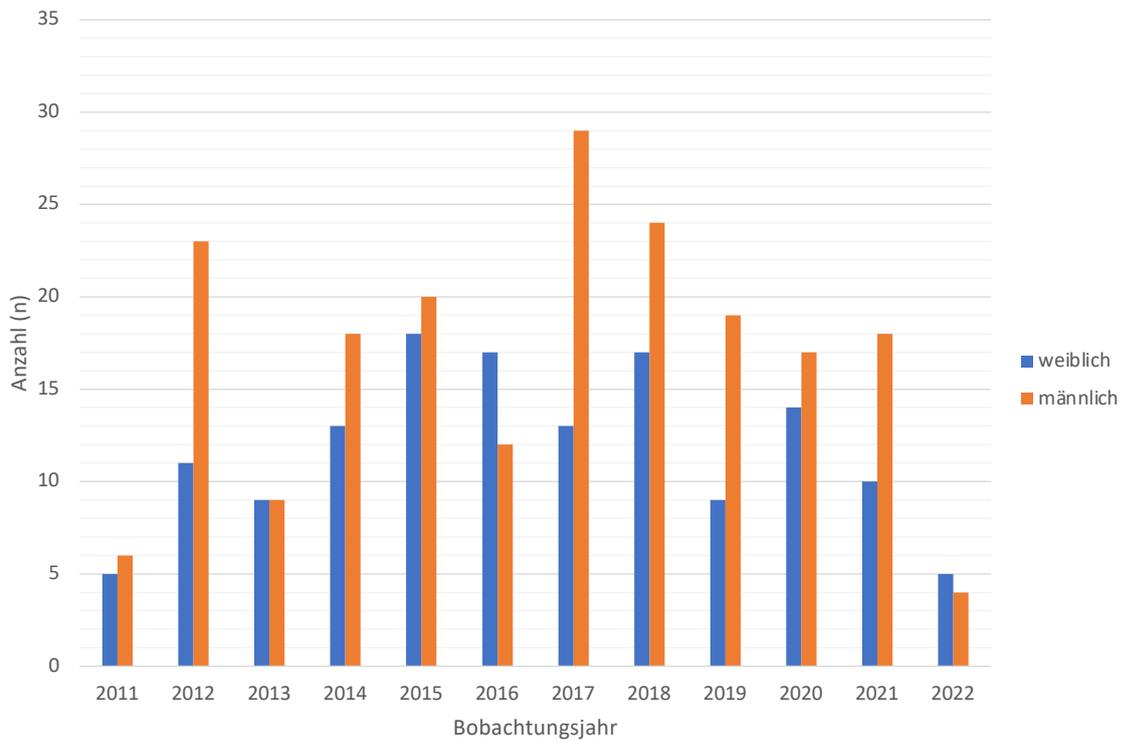


Abbildung 2: Geschlechterverteilung in den Beobachtungsjahren

Bei der Geschlechterverteilung in Altersgruppen gab es bei den 1-5-Jährigen und 13-18-Jährigen einen größeren Anteil männlicher Patienten. Bei den 6-12-Jährigen überwogen die weiblichen Patienten minimal, vgl. Abbildung 3.

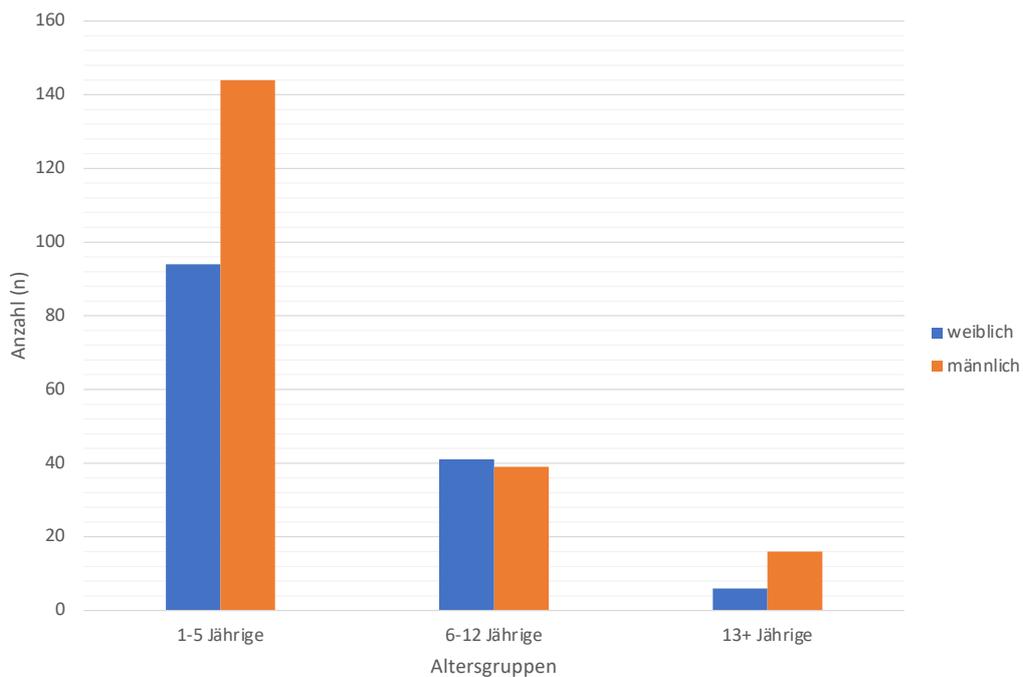


Abbildung 3: Geschlechterverteilung in Altersgruppen

4.2.4 Versicherungsart der Patienten

Betrachtet man die Versicherungsart der Patienten, überwog der Teil der gesetzlich Versicherten deutlich, vgl. Tabelle 3.

Tabelle 3: Versicherungsart der Patienten

Versicherungsart	Anzahl (n)	Anteil (%)
Gesetzlich	325	95,6
Privat	15	4,4
Gesamt	340	100,0

4.2.5 Art der Überweisung

Tabelle 4: Überweisungsart der Patienten

Überweiser	Anzahl (n)	Anteil (%)
Hauszahnarzt	165	48,5
Konsil	30	8,8
Kinderarzt	3	0,9
Unbekannt	142	41,8
Gesamt	340	100,0

Der größte Anteil wurde vom Hauszahnarzt an unsere Klinik überwiesen. Beim Anteil Unbekannt sind auch jene dabei, welche ohne Überweisung vorstellig waren, vgl. Tabelle 4.

4.2.6 Entfernung des Wohnorts zum Behandlungsort

Die Entfernung des Wohnorts zum Behandlungsort lag zwischen 0 und 723 Kilometern. Die mittlere Distanz betrug 40,82 Kilometer. Siehe auch die Verteilung der Patienten in Entfernungsgruppen, vgl. Abbildung 4.

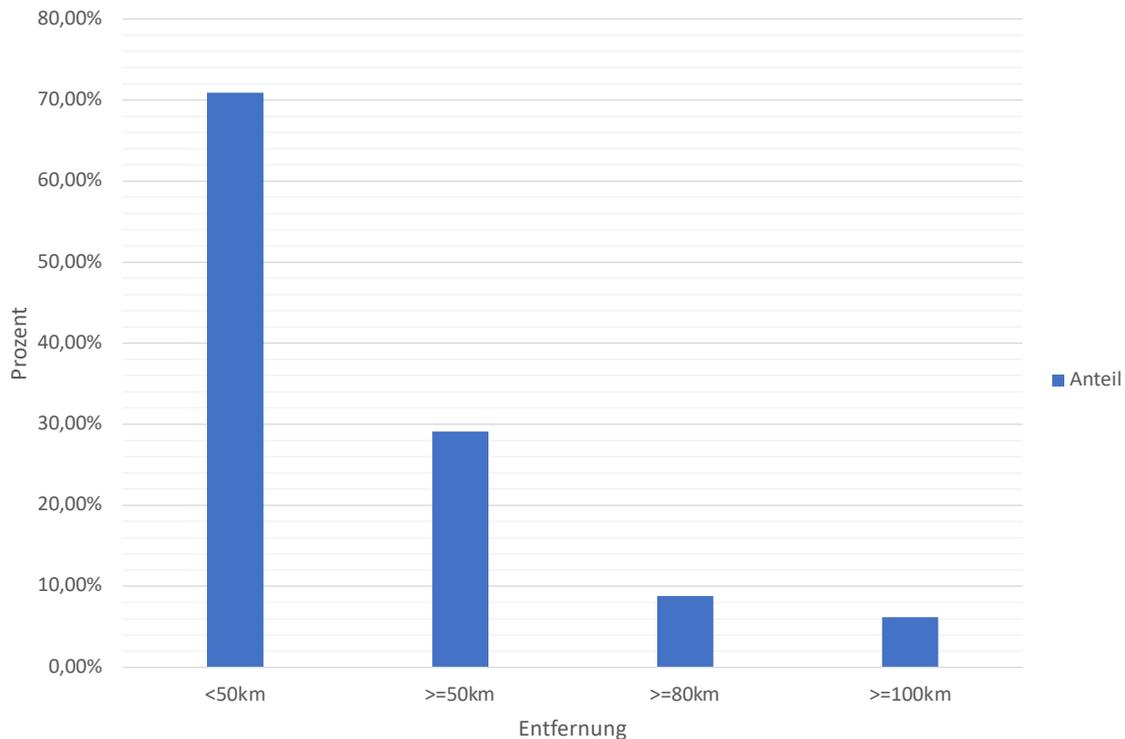


Abbildung 4: Anfahrt der Patienten

Über 70 % der Patienten kamen aus einem Umkreis von weniger als 50 km. Nur noch knapp 30 % sind mehr als 50 km gefahren. Mehr als 80 km sind nur noch unter 10 % der Patienten gefahren und über 100 km nur noch 7 %. Der Median lag bei 32,00 km.

4.2.7 Vorliegen einer Sprachbarriere

Bei 38 der 340 Patienten wurde explizit eine Sprachbarriere dokumentiert, dies entspricht 11,2 %.

4.2.8 Pflegesituation

Alle erfassten Patienten (100%) lebten laut Dokumentation bei ihren Eltern oder wurden privat gepflegt.

4.3 Allgemeinmedizinische Daten

4.3.1 Allgemeine Anamnese und Indikation zur Allgemeinanästhesie

Die Patienten wurden anhand ihrer Anamnese in vier Gruppen aufgeteilt:

- Gesund/unkooperativ
- Allgemeine Erkrankung/en
- Geistige und/oder körperliche Behinderung
- Geistige und/oder körperliche Behinderung mit allgemeinen Erkrankungen

Tabelle 5: Verteilung der Patienten in Anamnesegruppen

Gruppe	Anzahl (n)	Anteil (%)
Gesund/unkooperativ	179	52,6
Allgemeine Erkrankung/en	86	25,3
Geistige und/oder körperliche Behinderung	39	11,5
Geistige und/oder körperliche Behinderung mit allgemeinen Erkrankungen	36	10,6
Gesamt	340	100,0

Der Anteil der gesunden Kinder machte mit 52,6 % den überwiegenden Anteil aus, vgl. Tabelle 5.

In Bezug auf die Altersverteilung sieht man, dass die jüngeren Patienten auch den größten Anteil der gesunden Patienten ausmachten. Dies war auch statistisch signifikant ($p < 0,001$) vgl. Abbildung 5.

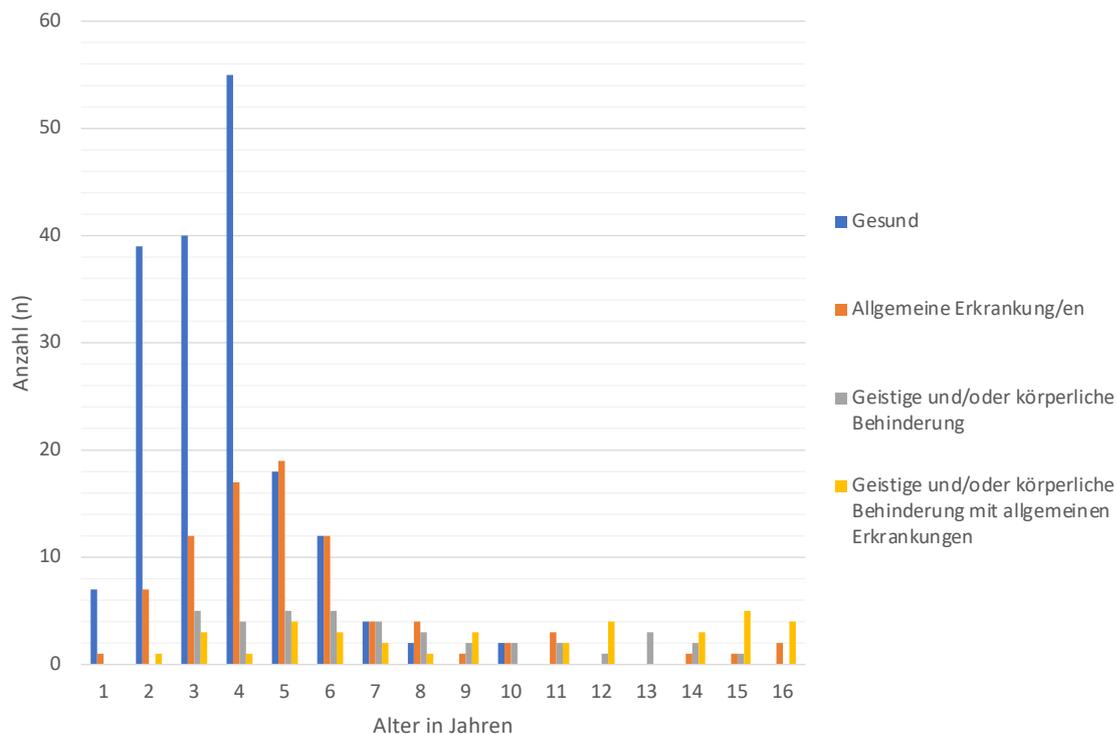


Abbildung 5: Verteilung der Anamnesegruppen in Lebensjahren, modifiziert nach Kries *et al.* (KRIES *et al.*, 2023)

Über die ersten 4 Lebensjahre machten die gesunden Patienten den größten Anteil aus, im Alter von 5 Jahren und 6 Jahren waren die gesunden und allgemein erkrankten Patienten ungefähr gleichauf. Bis zu diesem Zeitpunkt spielten Patienten mit Behinderungen zunächst eine untergeordnete Rolle. Ab dem 9. Lebensjahr nahm der Anteil der gesunden Kinder stark ab. Die Patienten ab 9 Jahren waren vorwiegend allgemein erkrankt, geistig und/oder körperlich behindert oder beides. Insbesondere der Anteil derer, die eine Behinderung und zusätzlich noch allgemeine Erkrankungen aufwiesen nahm ab 9 Jahren deutlich zu.

Ergebnisse

Die Geschlechterverteilung der Anamnesegruppen zeigte keine signifikanten Unterschiede in den beiden Gruppen ($p=0,341$), vgl. Abbildung 6.

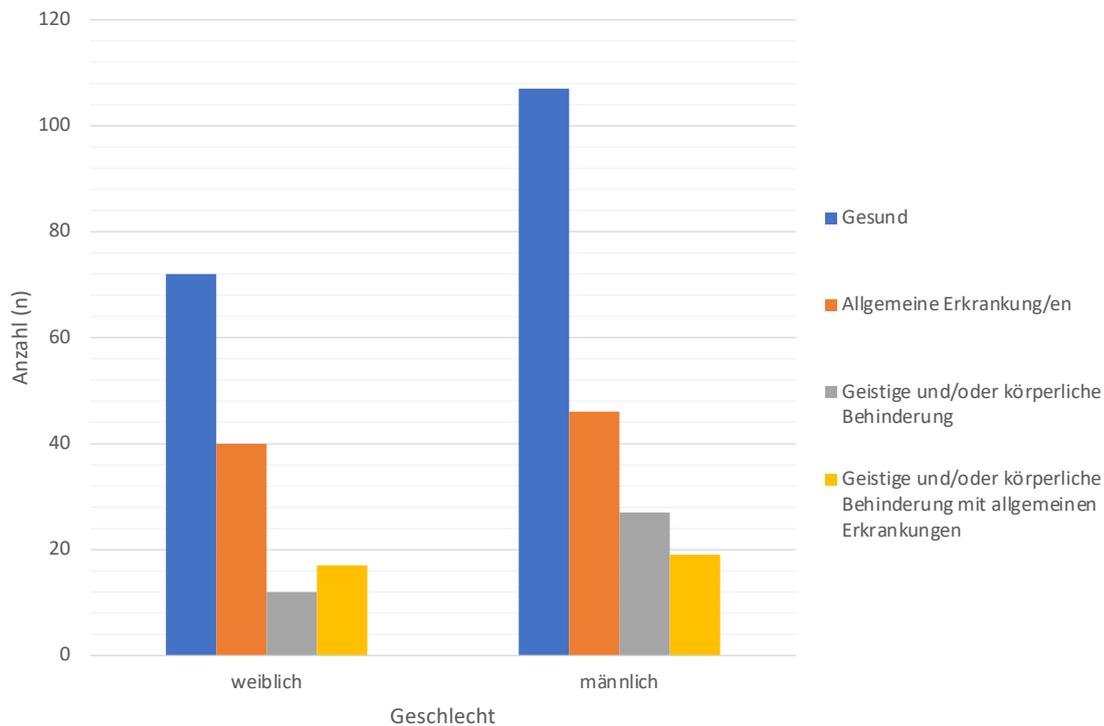


Abbildung 6: Verteilung der Anamnesegruppen in Geschlechtern

Die häufigsten Erkrankungen des untersuchten Kollektivs waren kardiovaskulär, neurologisch oder Syndrome mit Gendefekten. Im Folgenden sind alle in dieser Studie erfassten Krankheiten in ihrem prozentualen Anteil aufgezeigt. Es wurden insgesamt 270 Krankheiten erfasst. Bei multiplen Erkrankungen bei einer Person wurde jede Erkrankung einzeln gezählt, um einen Gesamtüberblick zu erhalten, vgl. Abbildung 7 und Tabelle 17 (Anhang).

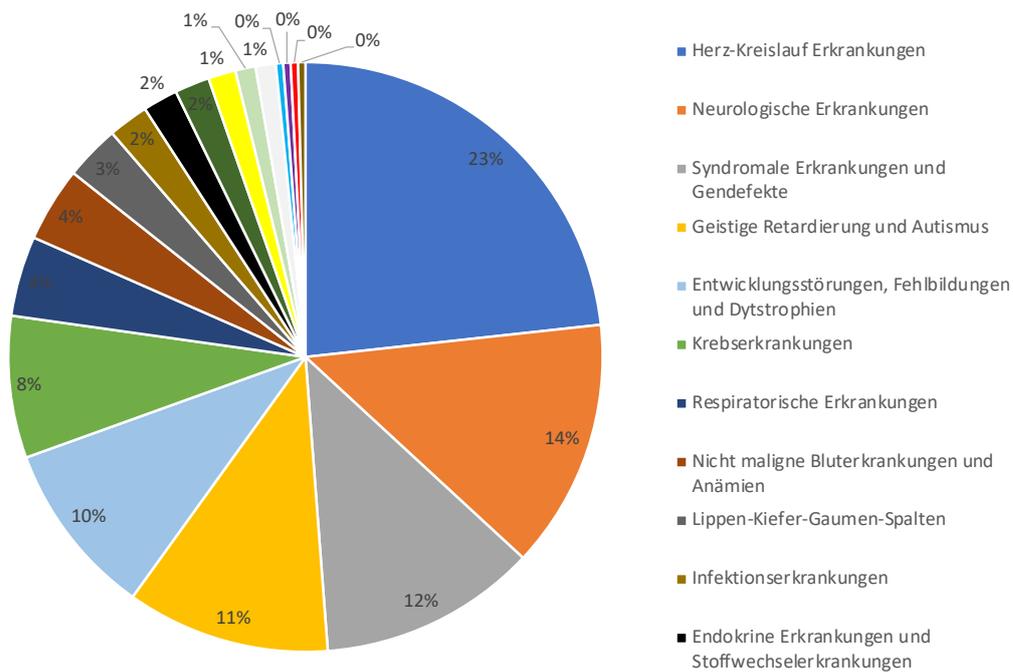


Abbildung 7: Erfasste Erkrankungen in ihrem prozentualen Anteil, modifiziert nach Kries *et al.* (KRIES *et al.*, 2023)

4.3.2 ASA-Klassifikation

Jeder Patient wurde von der Anästhesie nach dem ASA-PS eingeteilt, um den allgemeinmedizinischen Gesundheitszustand zu definieren, vgl. Tabelle 6.

Tabelle 6: ASA-PS der Patienten

ASA-PS	Anzahl (n)	Anteil (%)
ASA 1	177	52,1
ASA 2	117	34,4
ASA 3	46	13,5
Gesamt	340	100,0

Über die Hälfte der Patienten wurden ASA 1 zugeordnet, etwas mehr als ein Drittel ASA 2. Nur 13,5 % waren ASA 3. Kein Patient wurde höher als ASA3 klassifiziert.

In der Einteilung in Altersgruppen erkennt man, dass ASA 1 bei den 1-5-Jährigen den größten Anteil ausmachte. Bei den nicht gesunden Kindern kam ASA 2 generell häufiger vor als ASA 3. Der Anteil ASA 1 klassifizierter Patienten nahm mit dem Alter ab und in der Altersgruppe der 13+ Jährigen gab es keinen ASA 1 Klassifizierten mehr ($p < 0,001$), vgl. Abbildung 8.

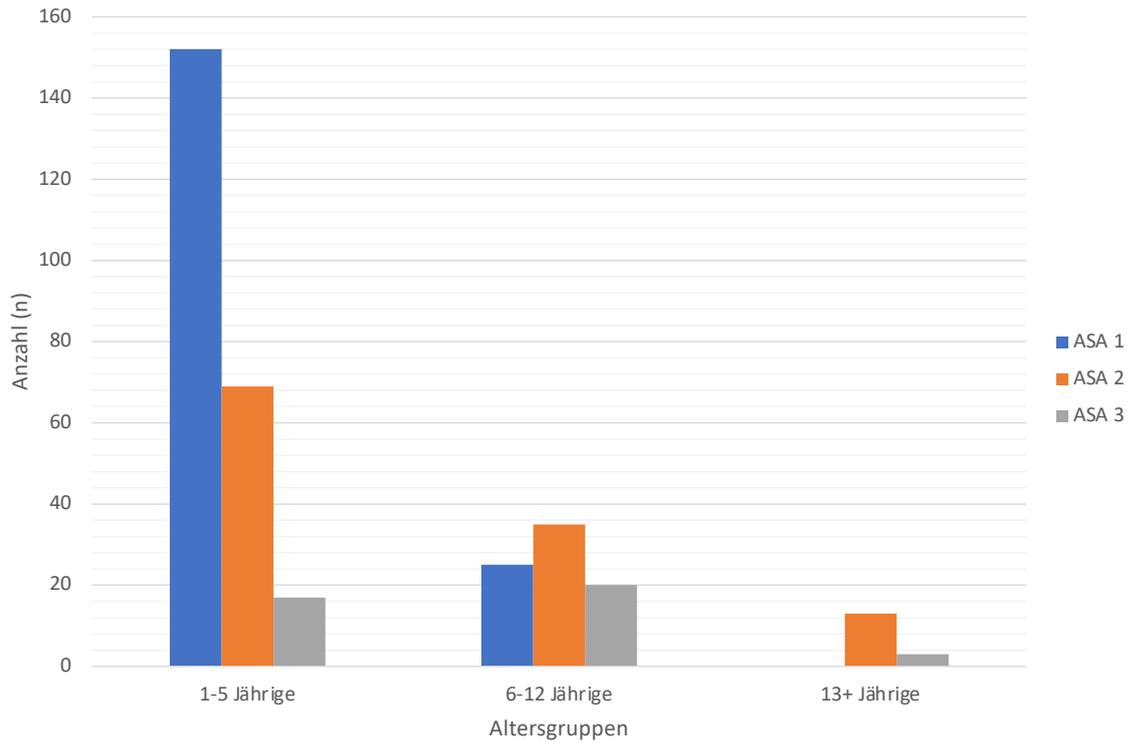


Abbildung 8: Verteilung des ASA-PS in Altersgruppen

Geschlechterspezifische Unterschiede in den Anteilen waren nicht signifikant ($p=0,707$). ASA 1 war am häufigsten, danach folgte ASA 2 und ASA 3, vgl. Abbildung 9.

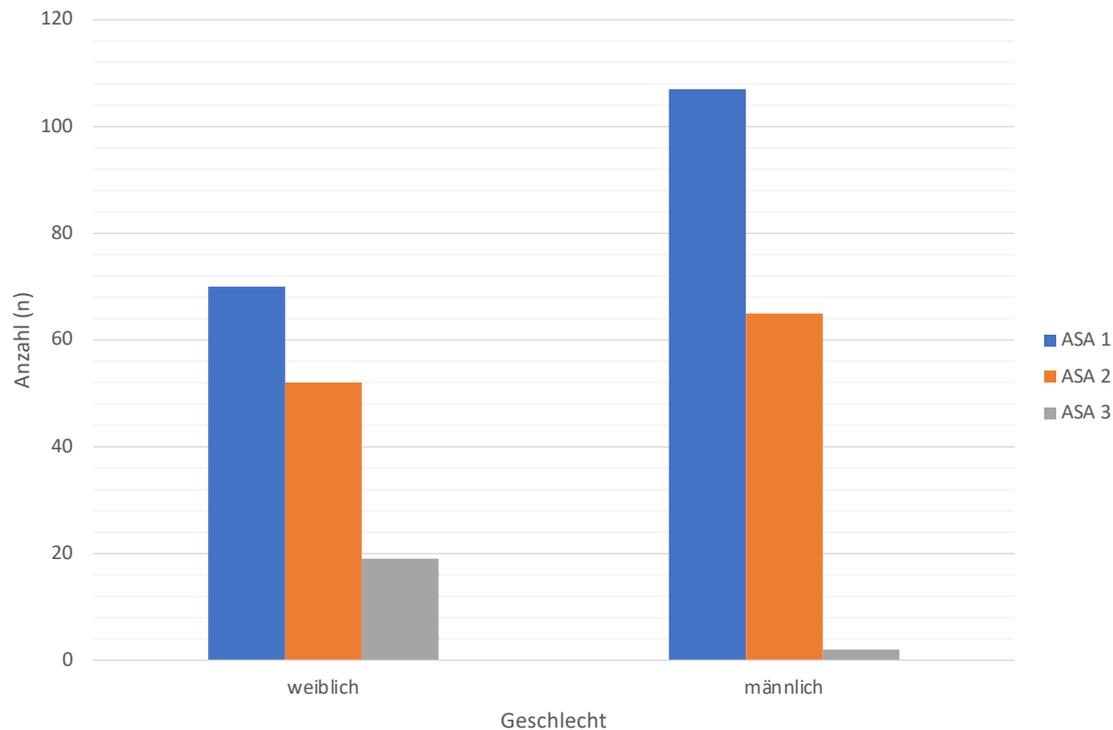


Abbildung 9: Verteilung des ASA-PS in Geschlechtern

4.4 Zahnmedizinische Daten

4.4.1 Gingivitis

Bei 20 der 340 Patienten, entsprechend 5,9 %, wurde eine mittelschwere bis schwere plaqueinduzierte Gingivitis dokumentiert. Bei den restlichen Patienten wurde Gingivitis klinisch nicht erfasst. Je höher ASA war, desto höher war auch die Prävalenz für schwere Gingivitis ($p < 0,001$).

4.4.2 dmft/DMFT

Der mittlere dmft-Wert lag bei 10,95, unterteilt in mittelwertig 10,22 zerstörte (d), 0,51 fehlende (m) und 0,15 gefüllte (f) Zähne. Der höchste pro Patient festgestellte dmft-Wert betrug 20, somit war die gesamte 1.Dentition betroffen, vgl. Tabelle 7. Der dmft wurde nicht signifikant durch das biologische Alter ($p = 0,956$), Geschlecht ($p = 0,364$) oder ASA ($p = 0,471$) beeinflusst. Gesetzlich versicherte Patienten wiesen signifikant höhere dmft-Werte auf als Privatversicherte ($p = 0,004$). Patienten mit Sprachbarriere zeigten ebenfalls signifikant höhere dmft-Werte als Deutschsprechende ($p = 0,004$).

Der mittlere DMFT-Wert lag bei 10,09, unterteilt in mittelwertig 8,89 zerstörte (D), 0,91 fehlende (M) und 0,29 gefüllte (F) Zähne. Der höchste DMFT-Wert bei einem Patienten lag bei 26, vgl. Tabelle 7. Biologisches Alter ($p = 0,084$), ASA ($p = 0,252$) und Versicherungsart ($p = 0,537$) zeigten keinen signifi-

kanten Effekt auf den DMFT. Allerdings waren die DMFT-Werte bei den weiblichen Patienten signifikant höher als bei den männlichen Patienten ($p=0,016$) und auch die Patienten mit Sprachbarriere zeigten höhere DMFT-Werte als Deutschsprechende ($p=0,0019$).

Die Patienten im Wechselgebiss wurden unter 9 Jahren (frühes Wechselgebiss) dem dmft zugeordnet. Die Patienten ab 9 Jahren (spätes Wechselgebiss) wurden dem DMFT zugeordnet.

Tabelle 7: Deskriptive Statistik des dmft/DMFT

Index	Anzahl (n)	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
dmft	295	0	20	10,95	4,12
d	295	0	20	10,22	4,10
m	295	0	14	0,51	1,63
f	295	0	7	0,15	0,68
DMFT	45	0	26	10,09	7,89
D	45	0	24	8,89	6,52
M	45	0	11	0,91	2,23
F	45	0	4	0,29	0,90

4.4.3 dt/DT

Der mittlere dt/DT Wert lag bei 10,79. Der höchste gemessene dt/DT Wert lag bei 24, vgl. Tabelle 8. Auf den dt/DT hatten weder das biologische Alter ($p=0,352$), Geschlecht ($p=0,713$) noch ASA ($p=0,906$) signifikante Effekte. Gesetzlich Versicherte hatten signifikant höhere dt/DT-Werte als Privatversicherte ($p=0,001$) und Patienten mit Sprachbarriere hatten signifikant höhere dt/DT-Werte als Deutschsprechende ($p<0,001$).

Tabelle 8: Deskriptive Statistik des d-t/D-T

Index	Anzahl (n)	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
dt/DT	340	1	24	10,79	4,27

Ergebnisse

Im Folgenden sieht man den Verlauf des mittleren dt/DT Werts über das Alter, vgl. Abbildung 10:

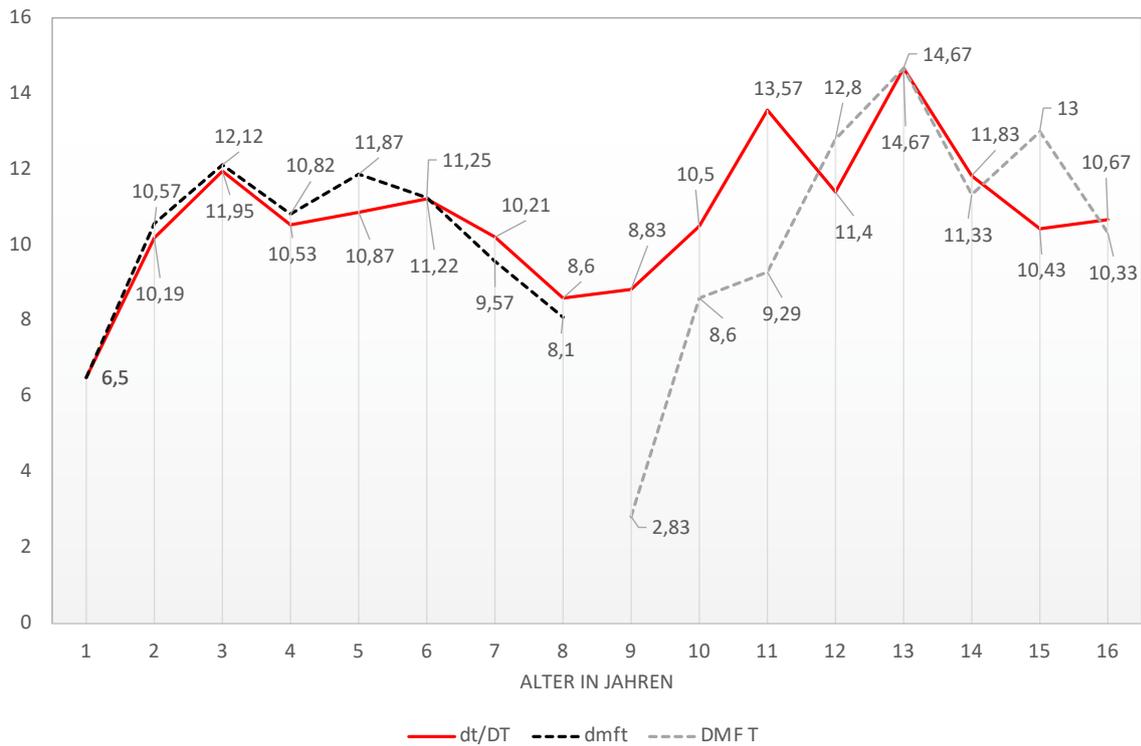


Abbildung 10: Verlauf des mittleren dt/DT, dmft und DMFT in Lebensjahren, modifiziert nach Kries *et al.* (KRIES *et al.*, 2023)

Der mittlere dt/DT stieg in den ersten 3 Lebensjahren zunächst an und bildete dann zum 6. Lebensjahr ein Plateau. In der Wechselgebissphase brach er dann ein und stieg ab dem 9. Lebensjahr wieder auf ein höheres Niveau an. Ab dem 14. Lebensjahr fiel er dann wieder ab. Man erkennt die große Abweichung von dt/DT zu dmft und DMFT, vor allem im Wechselgebiss.

Die mittlere Behandlungsnotwendigkeit zeigte über die Beobachtungsjahre einen leicht steigenden Trend, vgl. Abbildung 11.

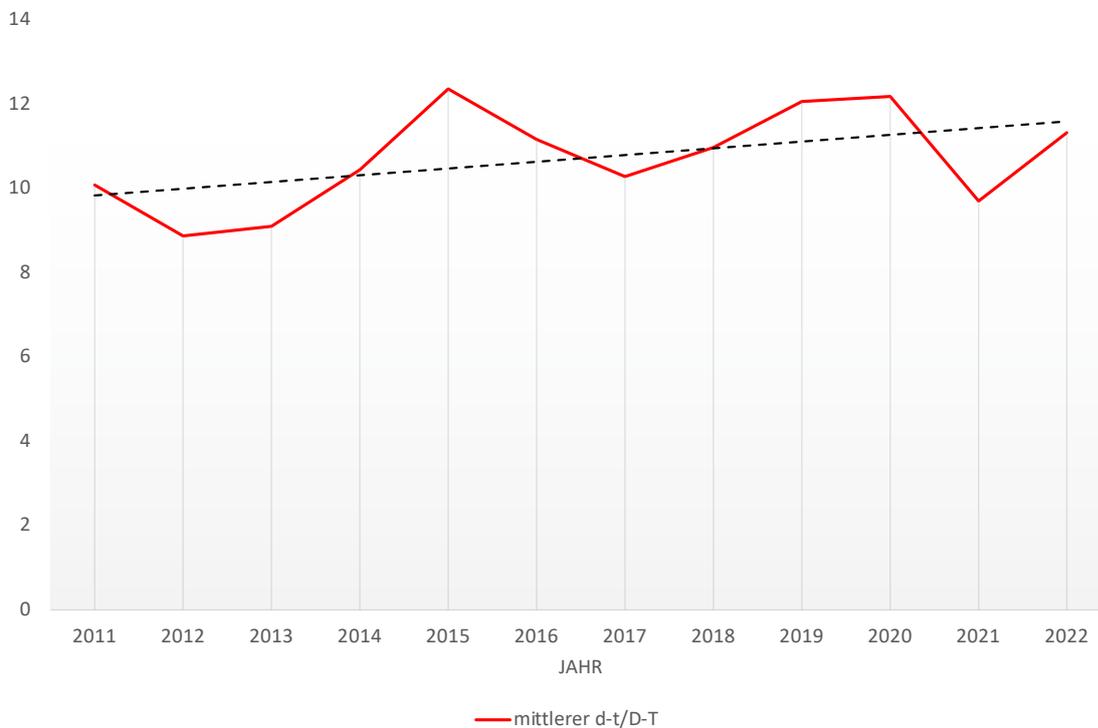


Abbildung 11: Verlauf des mittleren dt/DT in den Beobachtungsjahren

4.4.4 Early Childhood Caries (ECC) nach Wyne

Alle erfassten Patienten unter 6 Jahren (n=240) wurden nach der ECC-Typisierung nach Wyne eingeordnet. Dabei machte die milde bis moderate Form (ECC Typ 1) 13,8 % aus, die moderate bis schwere Form (ECC Typ 2) 65,8 % aus und die schwere Form (ECC Typ 3) 14,4 % aus. Die meisten (80,2 %) Kinder unter 6 Jahren hatten somit mindestens eine ECC Typ 2, vgl. Tabelle 9. Die Verteilung der ECC wurde nicht signifikant durch biologisches Geschlecht (p=0,338), ASA (p=0,061), Versicherungsart (p=0,615) oder Vorliegen einer Sprachbarriere (p=0,108) beeinflusst.

Tabelle 9: Verteilung der Early Childhood Caries

ECC	Anzahl (n)	Anteil (%)
Typ 1	33	13,8
Typ 2	158	65,8
Typ 3	49	14,4
Gesamt	240	100

4.5 Daten zum Eingriff

Der Großteil aller Eingriffe waren konservierend-chirurgisch, nämlich 88,8 % (n=302). Rein konservierend waren 9,7 % (n=33) und rein chirurgisch 1,5 % (n=5).

4.5.1 Füllungen, Extraktionen, Kinderkronen und Wurzelkanalbehandlungen

Insgesamt wurden 2539 Füllungen gelegt, was durchschnittlich 7,47 Füllungen pro Patient entspricht. Die maximale Zahl an Füllungen pro Patient lag bei 29 Füllungen, vgl. Tabelle 10. Dabei wurden alle, laut System nicht zusammenhängenden Füllungen, separat gezählt. Weder biologisches Alter ($p=0,864$), noch Geschlecht ($p=0,743$) hatten einen signifikanten Einfluss auf die Anzahl der Füllungen. Auch wenn sich keine statistische Signifikanz zeigte, stieg die mittlere Anzahl an Füllungen mit steigender ASA ($p=0,408$). Auch die Art der Versicherung beeinflusste die Zahl der Füllungen nicht signifikant ($p=0,416$). Patienten mit Sprachbarriere erhielten signifikant mehr Füllungen als Deutschsprechende ($p=0,013$).

Insgesamt wurden 1472 Zähne extrahiert. Das sind durchschnittlich 4,33 Extraktionen pro Patient. Maximal wurden bei einem Patient 18 Zähne extrahiert, vgl. Tabelle 10. Biologisches Alter ($p=0,081$) und Geschlecht ($p=0,338$) hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Anzahl der Extraktionen. Je höher ASA, desto kleiner war die mittlere Zahl an Extraktionen. Dies war signifikant ($p=0,002$). Außerdem wurden bei gesetzlich Versicherten signifikant mehr Zähne extrahiert als bei Privatversicherten ($p=0,002$). Die Sprachbarriere hatte in diesem Fall keinen signifikanten Einfluss ($p=0,392$).

Es wurden insgesamt 2 Kinderkronen eingesetzt, also im Durchschnitt 0,01 pro Patient. Maximal wurde eine Kinderkrone pro Patient eingegliedert, vgl. Tabelle 10.

Eine Ausnahme bildet ein Patient, bei dem in Allgemeinanästhesie 3 Zähne endodontisch versorgt wurden. Somit wurden insgesamt 3 Zähne wurzelkanalbehandelt, was im Mittel 0,01 pro Patient sind. Da es sich um nur einen Patienten handelt wurden maximal 3 Zähne pro Patient endodontisch behandelt, vgl. Tabelle 10.

Tabelle 10: Deskriptive Statistik der durchgeführten Behandlungen

Eingriff	Anzahl (n)	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Füllungen	340	0	29	7,47	4,66
Extraktionen	340	0	18	4,33	3,24
Kinderkronen	340	0	1	0,01	0,08
Wurzelkanalbehandlungen	340	0	3	0,01	0,16

4.5.2 Zahnreinigungen

In 98 Fällen wurden supragingivale weiche und/oder harte Beläge entfernt. Dies entspricht 28,8 %. In allen anderen Fällen wurde hierzu nichts dokumentiert.

4.5.3 Komplikationen intraoperativ

Bei 97,9 % (n=333) der Patienten wurden keine intraoperativen Komplikationen dokumentiert. Bei 1,8 % (n=6) kam es zu Schwierigkeiten bei der Trockenlegung durch Speichel oder Blut und in einem Fall kam es zu einer Komplikation bei der Intubation, was 0,3 % entspricht.

Insgesamt wurde 188-mal intraoperativ die Pulpa eröffnet, was zu einer Extraktionsindikation führte. Im Durchschnitt sind dies 0,55 pro Patient. Das Maximum pro Patient waren 12 Pulpaeröffnungen, vgl. Tabelle 11. Bei 82,9 % (n=282) der Patienten kam es zu keiner intraoperativen Pulpaeröffnung. Bei 17,1 % kam es zu mindestens einer Pulpaeröffnung. Zu einer zweiten Pulpaeröffnung kam es bei weniger als 10 % der Patienten, vgl. Abbildung 12 und Tabelle 11.

Da die Anzahl an intraoperativen Komplikationen zu klein war konnten keine aussagekräftigen statistischen Tests durchgeführt werden.

Tabelle 11: Deskriptive Statistik der Pulpaeröffnungen

	Anzahl (n)	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Pulpaeröffnung	340	0	12	0,55	1,62

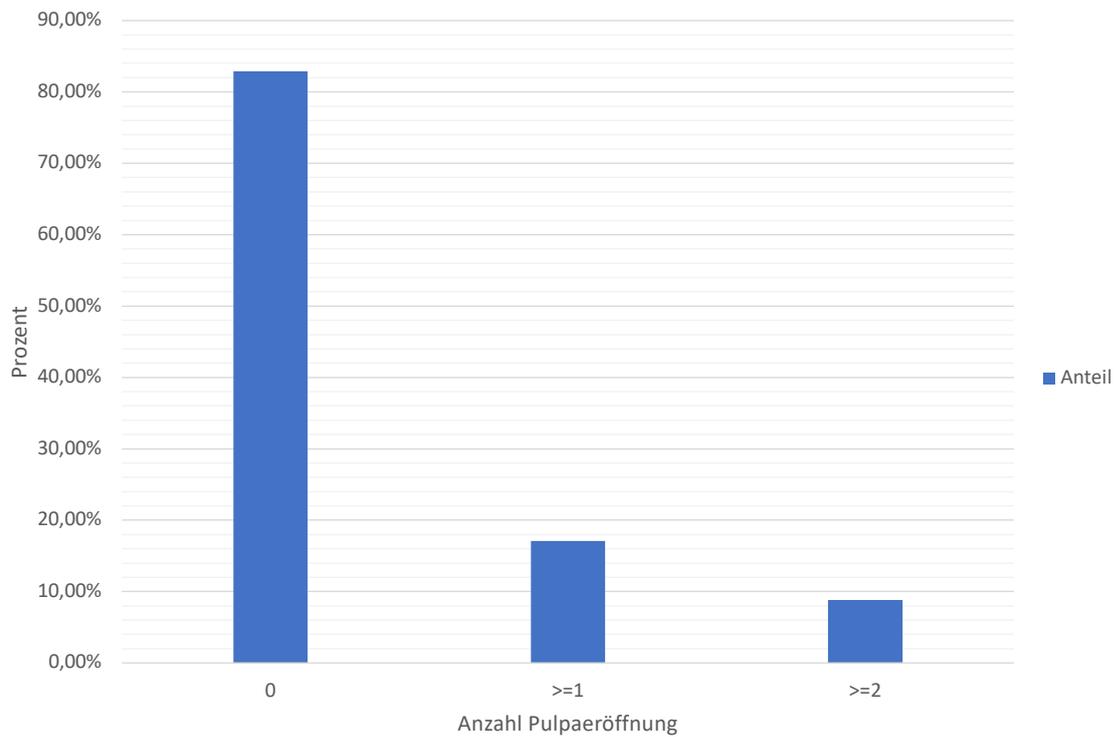


Abbildung 12: Anzahl der Pulpaeröffnungen in ihrem prozentualen Anteil

4.5.4 Art der Intubation

Der Großteil, nämlich 69,4 % (n=236) der Patienten wurden nasal intubiert, danach folgt die orale Intubation mit 28,8 % (n=98). Eine Person wurde über eine Trachealkanüle beatmet, was 0,3 % entspricht, vgl. Tabelle 12.

Tabelle 12: Verteilung der Intubationsart

Intubationsart	Anzahl (n)	Anteil (%)
Nasal	236	69,4
Oral	98	28,8
Trachealkanüle	1	0,3
Unbekannt	5	1,5
Gesamt	340	100,0

Bis 2013 wurde hauptsächlich oral intubiert, 2014 waren orale und nasale Intubation gleichauf. Ab 2015 wurde fast ausschließlich nasal intubiert. Die Annahme, dass ASA einen signifikanten Einfluss auf die Art der Intubation hat, wurde nicht bestätigt (p=0,137).

4.5.5 Dauer der Allgemeinanästhesie

Die mittlere Dauer der Allgemeinanästhesien betrug 170 min 14 s. Die kürzeste Allgemeinanästhesie war 40 min lang und das Maximum lag bei 435 min, vgl. Tabelle 13. Auch auf die Dauer der Allgemeinanästhesie hatte ASA keinen signifikanten Effekt ($p=0,474$).

Tabelle 13: Deskriptive Statistik zur Dauer der Allgemeinanästhesie

	Anzahl (n)	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Dauer der Allgemeinanästhesie in min:s	335	40:00	435:00	170:14	53:01

4.5.6 Komplikationen postoperativ

Postoperative Komplikationen im Sinne einer Nachblutung wurden nur in einem Fall dokumentiert. Insgesamt wurden 10,6 % der Patienten ($n=36$) gegen ärztlichen Rat noch am OP-Tag entlassen.

Die Anzahl an postoperativen Komplikationen im Sinne einer Nachblutung war zu klein, um aussagekräftige statistische Tests durchzuführen.

4.5.7 Recall und Re-OP

Nur 12 % ($n=41$) der Patienten erschienen zur postoperativen Nachkontrolle innerhalb von 3 Monaten. Darüber hinaus wurden 19,4 % ($n=66$) generell noch einmal vorstellig.

Der Großteil, entsprechend 93,5 % ($n=318$) benötigte keine weitere Sanierung in Allgemeinanästhesie, vgl. Tabelle 14. Die 6,5 %, die mindestens eine Folgebehandlung in Allgemeinanästhesie erhielten, waren alle vorerkrankt ($p<0,001$).

Tabelle 14: Häufigkeit der Notwendigkeit für weitere Sanierungen in Allgemeinanästhesie

	Anzahl (n)	Anteil (%)
Keine weitere Sanierung	318	93,5
Eine weitere Sanierung	19	5,6
Mehr als eine weitere Sanierung	1	0,3
Mehr als zwei weitere Sanierungen	1	0,3
Mehr als drei weitere Sanierungen	1	0,3
Gesamt	340	100,0

4.6 Fazit

H0-1 ist teilweise abzulehnen. Demographische und patientenspezifische Faktoren hatten einen signifikanten Einfluss auf die Mundgesundheit, auf die Behandlungsnotwendigkeit und den Umfang der Behandlung in Allgemeinanästhesie, allerdings keinen signifikanten Einfluss auf den Erfolg der Behandlung.

H0-2 ist teilweise abzulehnen. Allgemeinmedizinische Faktoren hatten einen signifikanten Einfluss auf den Umfang der Behandlung und den Erfolg der Behandlung in Allgemeinanästhesie, aber keinen signifikanten Einfluss auf die Mundgesundheit und die Behandlungsnotwendigkeit.

5 Diskussion

5.1 Methodenkritik

Die Limitationen dieser Studie gingen mit ihrem retrospektiven Design einher. Die Sichtung, Auswahl und Erfassung der Patienten bezogen sich auf Daten, welche in der Vergangenheit erhoben wurden. Diese Informationen wurden nicht systematisch auf diese Studie gerichtet gesammelt, sondern beruhten lediglich auf der klinischen Dokumentation. Bei allen frei formulierten Dokumentationen gab es eine verfassersabhängige Varianz. Die Dokumentation im klinischen Alltag wurde über die letzten zehn Jahre zwar immer systematischer und vollständiger, trotzdem ließ sich durch diesen Wandel ein gewisser Informationsverlust feststellen. Das Studiendesign und die Fragestellungen orientierten sich automatisch an der vorhandenen Datenlage. Es erfolgten im Rahmen dieser Studie auch keine ergänzenden Rückfragen. Daten, die nicht eingeholt werden konnten, wurden als unbekannt gekennzeichnet. Alle Daten wurden im Anschluss codiert, um danach in SPSS importiert zu werden. Ungenaue Dokumentationen konnten beim numerischen Codieren von Variablen dann zu Schwierigkeiten führen, wenn sich ein Entscheidungsspielraum eröffnete und die Datenlage nicht eindeutig war.

5.2 Herausstellungsmerkmale dieser Arbeit und Integration des gemischten dt/DT

Diese Studie untersuchte Daten über konservierend-chirurgische Sanierungen der Dentitionen von Kindern und Jugendlichen in Allgemeinanästhesie in einem Beobachtungszeitraum von mehr als 10 Jahren. Die meisten vergleichbaren Studien im deutschsprachigen Raum betrachten einen kürzeren Zeitraum (zwischen 4 und 8 Jahren Beobachtungszeitraum) (BOUKHOBZA *et al.*, 2021; KÖNIG *et al.*, 2020; MAES *et al.*, 2022; SCHNABL *et al.*, 2021; SCHNABL *et al.*, 2020; SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2022), was diese Studie zu den umfangreichsten Arbeiten dieser Thematik zählen lässt (JOCKUSCH *et al.*, 2021; SCHNABL *et al.*, 2019). Im Gegensatz zum deutschsprachigen Raum sind die Beobachtungszeiträume in anderen Ländern oder außereuropäischen Ländern variabel (zwischen 1 und 16 Jahren Beobachtungszeitraum), dennoch öfter umfangreich (CHEN *et al.*, 2014; CHOI, DOH, 2021; DOUGHERTY, 2009; GRINDEFJORD *et al.*, 2018; PECCI-LLORET *et al.*, 2021; WENINGER *et al.*, 2022), sodass diese Arbeit auch auf internationaler Ebene vergleichbar wird. Die Größe des betrachteten Patientenkollektivs ist in der Literatur unterschiedlich (KÖNIG *et al.*, 2020; PECCI-LLORET *et al.*, 2021; SEVEKAR *et al.*, 2021), meist liegt die Zahl allerdings in einem Rahmen von 200 bis 500 Patienten (CAMPBELL *et al.*, 2018; GRINDEFJORD *et al.*, 2018; SCHNABL *et al.*, 2021; SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2022), in dem sich auch diese Studie ebenfalls befindet. Die erhobenen Variablen bildeten in dieser Arbeit alle Daten ab, die durch gute klinische Dokumentation erfassbar waren, was im Vergleich mit der Literatur ein Herausstellungsmerkmal ist. Einige andere Studien fokussieren sich eher

auf Teilbereiche (AYUSE *et al.*, 2019; BAGHDADI *et al.*, 2021; BOUKHOBZA *et al.*, 2021; CAMPBELL *et al.*, 2018; MAES *et al.*, 2022). Im Gegensatz zu anderen vergleichbaren Studien, welche oft nur Sanierungen der Dentitionen von Kindern (BAGHDADI *et al.*, 2021; BOUKHOBZA *et al.*, 2021; CAMPBELL *et al.*, 2018; KÖNIG *et al.*, 2020; PECCI-LLORET *et al.*, 2021; WENINGER *et al.*, 2022) oder Erwachsenen (JOCKUSCH *et al.*, 2021; MAES *et al.*, 2022; SCHNABL *et al.*, 2019; SCHNABL *et al.*, 2021) separat betrachten, inkludierte diese Studie alle Patienten unter 18 Jahren und betrachtete somit Kinder und Jugendliche. Der Umfang dieser Datenerhebung ermöglichte eine detaillierte Aufschlüsselung der Patientencharakteristika und Behandlungsnotwendigkeiten des untersuchten Kollektivs. Zudem gab der ausgedehnte Beobachtungszeitraum auch die Möglichkeit, den Erfolg dieses Behandlungskonzepts am Standort zu überprüfen.

Zusätzlich zu den von der WHO empfohlenen Indizes dmft und DMFT zur Erfassung der Karieserfahrung (JORDAN *et al.*, 2014; MORADI *et al.*, 2019; RADIC *et al.*, 2015) wurde in dieser Studie ein neuer gemischter dt/DT-Index eingeführt. Dieser addiert alle behandlungsbedürftigen Zähne eines Patienten, unabhängig davon, ob es sich um Zähne der ersten oder der zweiten Dentition handelt. Somit spiegelt er altersunabhängig den klinischen Behandlungsbedarf wider und gibt auch direkt eine erste Auskunft über den Umfang der benötigten Behandlung. Da der klinische Behandlungsbedarf einer der wichtigsten Parameter zur Indikationsstellung einer konservierend-chirurgischen Sanierung der Dentition in Allgemeinanästhesie ist, kann der gemischte dt/DT-Index als essenzielle klinische Erhebung in diesem Behandlungskonzept angesehen werden. Die Einfachheit des Index erlaubt auf der einen Seite eine unkomplizierte Umsetzung im klinischen Alltag, auf der anderen Seite kann er, im Hinblick darauf, dass sich immer mehr klinische Zentren mit Sanierungen der Dentitionen in Allgemeinanästhesie auseinandersetzen, ein aussagekräftiger Vergleichswert sein. Die Indizes dmft und DMFT, welche auch alle suffizienten Füllungen, sowie schon verlorengegangene Zähne miteinbeziehen, verlieren in diesem Fall an Relevanz und verzerren sogar das klinische Bild, indem sie eine Behandlungsnotwendigkeit vortäuschen. Eine Person mit suffizienten Füllungen hätte zum Beispiel einen dmft oder DMFT >0, obwohl klinisch keine Behandlungsnotwendigkeit bestünde. Die Tatsache, dass dmft und DMFT die Zähne der ersten und zweiten Dentition getrennt betrachten, verkompliziert den klinischen Ablauf. Diese Verzerrung des klinischen Behandlungsbedarfes erstreckt sich über alle Altersklassen. Im Wechselgebiss macht dies eine präzise Erhebung sogar praktisch unmöglich, vgl. Abb. 10. Bei Kindern im Wechselgebiss, für welche eine Sanierung der Dentition in Allgemeinanästhesie in Betracht gezogen wird, kann man in den wenigsten Fällen eindeutig bestimmen, ob Milchzähne durch Karies oder natürlichen Zahnwechsel verlorengegangen sind, was den dmft in dieser Phase zusätzlich verfälscht. Es gibt bis jetzt keine Studien, die sich mit dieser Problematik auseinandersetzen. Ferner sieht man in der Literatur einen gemischten dmft/DMFT oder einen getrennten dt/DT, welcher erste und zweite Dentition getrennt erfasst (GRINDEFJORD *et al.*, 2018; SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2022). Der gemischte dt/DT löst dieses Problem. Er ist altersunabhängig, präzise, einfach anwendbar und sollte deswegen als klinischer Standardindex für das Behandlungsfeld der Sanierungen der Dentitionen in Allgemeinanästhesie

etabliert werden. In Anbetracht der strengen Indikationsstellung, des streng limitierten Auswahlprozesses und den daraus resultierenden langen Wartezeiten für diese Behandlungen, könnte der Index eine Hilfestellung zur Einordnung und Priorisierung von Patienten bieten. Nichtsdestotrotz wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit in dieser Studie auch dmft und DMFT erhoben.

5.3 Vergleich der Ergebnisse mit der Literatur

Zum Vergleich der Mundgesundheit des in dieser Studie untersuchten Patientenkollektivs mit der deutschen Allgemeinbevölkerung wurden hauptsächlich die Ergebnisse aus den epidemiologischen Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe in Deutschland der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege (DAJ-Studie), sowie die Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V) herangezogen (JORDAN, MICHEELIS, 2016; SCHMOECKEL *et al.*, 2021). Da das untersuchte Patientenkollektiv dieser Studie hauptsächlich zur Karies-Hochrisikogruppe gehörte, wurden die Ergebnisse sowohl mit dmft, DMFT, als auch mit SiC und SaC verglichen.

Das mittlere Alter der Patienten in dieser Studie lag bei ca. 5 Jahren, was im Vergleich zu anderen Studien, welche sowohl Kinder als auch Jugendliche betrachten (ca. 6 Jahre mittleres Alter) im Einklang steht (SCHNABL *et al.*, 2020; SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2022). Der überwiegende Anteil männlicher Patienten in dieser Studie mit 58,5% stimmt ebenfalls mit dem der Literatur (ca. 52-57 %) überein (SCHNABL *et al.*, 2020; SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2022; WENINGER *et al.*, 2022). Über 95 % der Patienten waren gesetzlich versichert, allerdings wurden diese Daten in anderen deutschen Studien zu Sanierungen der Dentitionen in Allgemeinanästhesie nicht erfasst. In Bezug auf die Sprachbarriere liegt diese Studie mit einem Patientenanteil von 11 % unter dem der Literatur, welcher mit bis zu über 50 % angegeben wird (SCHNABL *et al.*, 2018; SCHNABL *et al.*, 2020). Da diese Studie Daten aus der Vergangenheit untersuchte, mussten harte Kriterien für das Vorliegen einer Sprachbarriere definiert werden. Diese waren, wie oben erwähnt, wenn ein Dolmetscher benötigt wurde oder der Anamnesebogen in eine Fremdsprache übersetzt werden musste. Da diese Kriterien sehr streng waren, kann man von einer höheren Dunkelziffer ausgehen.

Im Vergleich mit der deutschen Allgemeinbevölkerung lagen die Patienten dieser Studie in Bezug auf Karies weit über dem Durchschnitt. Betrachtet man die 3-Jährigen in der DAJ-Studie mit einem mittleren dmft von 0,48, SiC von 1,47 und SaC von 3,57, liegt diese Studie mit einem mittleren dmft von 12,12 und dt/DT von 11,95 in dieser Altersgruppe weit darüber. Die 6-7-Jährigen in dieser Studie zeigten einen mittleren dmft von 11,25 und dt/DT von 11,22, ebenfalls weit über als 1,73 dmft, 4,84 SiC und 3,97 SaC in der DAJ-Studie. In der Altersgruppe der 12-Jährigen liegen die Werte der DAJ-Studie mit 0,4 DMFT, 1,33 SiC, 2,07 SaC und der DMS V mit 0,5 DMFT und 1,4 SiC erwartungsgemäß nah beieinander. Der mittlere DMFT in dieser Studie mit 12,8 und der mittlere dt/DT dieser Studie mit 11,4 waren somit auch bemerkenswert höher im Vergleich zur deutschen Allgemeinbevölkerung (JORDAN,

MICHEELIS, 2016; SCHMOECKEL *et al.*, 2021). Da sowohl DAJ-Studie als auch DMS V keine Patienten zwischen 13 und 18 Jahren inkludierten, lagen in dieser Altersspanne keine epidemiologischen Vergleichswerte vor. In Relation zur deutschen Allgemeinbevölkerung sind die Karieswerte des Patientenkollektivs dieser Studie weitaus höher, da die in Allgemeinanästhesie behandelten Patienten im Schnitt einen sehr hohen Behandlungsbedarf hatten, welcher die Sanierung der Dentition in Allgemeinanästhesie rechtfertigte. Die Tatsache, dass die Werte dieser Studie sogar vielfach höher waren als die SiC und SaC der epidemiologischen Studien beweist, dass es sich bei den in Allgemeinanästhesie sanierten Patienten um eine besondere Karies-Hochrisikogruppe handelt, welche besonders schwer von der Krankheit betroffen ist und dementsprechend ein hohes Maß an unbehandelter Karies aufweist. Im Vergleich zu anderen Studien zu Sanierungen der Dentitionen in Allgemeinanästhesie, welche mittlere Werte von ca. 8,0-14,0 dmft, 7,0-11,0 DMFT und 12,0 SiC aufzeigen, liegt diese Studie im Mittel (CHEN *et al.*, 2014; EL BATAWI, 2014; SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2022; WANG, ZHAO, 2018).

In dieser Studie konnte kein signifikanter Einfluss von biologischem Alter auf Karieserfahrung (dmft, DMFT) und klinischen Behandlungsbedarf (dt/DT) festgestellt werden. Die Werte dmft, DMFT und dt/DT waren in allen Altersgruppen hoch, im Gegensatz zu anderen Studien, in denen jüngere Patienten signifikant höhere Karieswerte zeigten (CHEN *et al.*, 2014; GRINDEFJORD *et al.*, 2018; SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2022). In der Literatur wird beschrieben, dass Patienten mit Behinderungen oder Vorerkrankungen stärker von Karies und Gingivitis betroffen sind als gesunde Patienten (ALI *et al.*, 2017; JABER, 2011; SCHULTE, SCHMIDT, 2021). In dieser Studie konnte festgestellt werden, dass Patienten mit Vorerkrankungen oder Behinderungen ein signifikant höheres Vorkommen von schwerer Gingivitis zeigten. In Bezug auf Karies gab es allerdings keinen signifikanten Zusammenhang mit dem allgemeinen Gesundheitsstatus, was im Kontrast zur Literatur steht (SCHULTE, SCHMIDT, 2021). In diesem Patientenkollektiv war Karies unabhängig vom allgemeinen Gesundheitsstatus. Betrachtet man die Literaturübersicht von Schulte *et al.* zur Mundgesundheit von deutschen Kindern und Jugendlichen mit Behinderung mit dmft-Werten von 2,1-2,5 und DMFT-Werten von 0,8-3,0 fällt auf, dass die Werte dieser Studie mit über 10,0 (dmft, DMFT und dt/DT) in allen Altersgruppen vielfach höher waren, was wiederum die Annahme bestätigt, dass das in Allgemeinanästhesie sanierte Patientenkollektiv dieser Studie grundsätzlich einer Hochrisikogruppe für Karies angehörte und insgesamt sehr schlechte Mundgesundheit aufzeigte. Dies ist im Konsens mit der Literatur (SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2022).

Wie in der Literatur gab es in dieser Studie, bis auf eine Ausnahme, keine signifikanten Unterschiede in Karieserfahrung (dmft) und klinischem Behandlungsbedarf (dt/DT) zwischen weiblichen und männlichen Patienten. Die Ausnahme bildeten die weiblichen Patienten, welche signifikant höhere DMFT-Werte als die männlichen Patienten zeigten, was im Gegensatz zur Literatur steht (CHEN *et al.*, 2014; JORDAN, MICHEELIS, 2016). Dies könnte dadurch erklärt sein, dass Mädchen in dieser Studie früher Zähne der zweiten Dentition besaßen als die Jungen und somit bereits mehr Karies an bleibenden Zähnen aufwiesen, welche durch den DMFT erfasst wurde. Verstärkt wird diese Annahme dadurch, dass im gemischten dt/DT-Index keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern bestanden.

Männliche und weibliche Patienten hatten ähnlich viele behandlungsbedürftige kariöse Zähne. Gesetzlich versicherte Patienten dieser Studie hatten signifikant höhere dmft und dt/DT Werte als privat versicherte Patienten. Diese Ergebnisse passen zur Literatur, die darauf aufmerksam macht, dass niedriges Familieneinkommen und niedriger Bildungsgrad mit schlechterer Mundhygiene, unausgeglichener Ernährung, sowie mangelndem Bewusstsein für regelmäßige Prophylaxe vergesellschaftet sein kann (DOS SANTOS JUNIOR *et al.*, 2014; JORDAN, MICHEELIS, 2016; LAMPERT *et al.*, 2019; LOPES *et al.*, 2022; MCCULLOUGH *et al.*, 2022; WENINGER *et al.*, 2022). Die Tatsache, dass diese Variable keinen signifikanten Einfluss auf den DMFT hatte, könnte durch die Tatsache erklärt sein, dass es nur eine privat versicherte Person im DMFT gab und so die Anzahl (n) zu klein für einen statistischen Vergleich war. Patienten mit Sprachbarriere hatten in allen Kariesindizes (dmft, DMFT, dt/DT) signifikant höhere Werte als Deutschsprechende, ein Effekt, welcher auch bereits in der Literatur diskutiert wird (SCHNABL *et al.*, 2020).

Jedes Kind in dieser Studie unter 6 Jahren litt unter einer Early Childhood Caries (ECC). Die meisten waren vom moderaten bis schweren Typ 2 der ECC, dem Nursing-Bottle-Syndrom betroffen, welches durch den kariösen Befall der Oberkiefer Inzisiven charakterisiert ist. Als ursächlich wird der Konsum zuckerhaltiger Getränke aus Nuckelflaschen angesehen. ECC Typ 3 war in dieser Studie die zweithäufigste Form, gefolgt von ECC Typ 1. In anderen Studien ist die Verteilung der ECC variabel (KÖNIG *et al.*, 2020; SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2022). Über 85 % der unter 6-Jährigen dieser Studie litten an einer ECC von mindestens Typ 2, was darlegt, dass die Vorschulkinder dieser Studie stark von ausgedehnter Karies betroffen waren. Daraus resultierte ein hoher Behandlungsbedarf in dieser Altersgruppe, ebenfalls bestätigt durch die ausgesprochen hohen dt/DT Werte. Bedenkt man, dass 70 % der Patienten dieser Studie unter 6 Jahre alt waren, wird ersichtlich, dass unbehandelte Early Childhood Caries bislang der Hauptgrund für konservierend-chirurgische Sanierungen der Dentitionen in Allgemeinanästhesie an diesem Standort war. Obwohl man in der Literatur Zusammenhänge zwischen allgemeinmedizinischem Gesundheitsstatus, sozioökonomischen Faktoren und ECC beobachtet (DOS SANTOS JUNIOR *et al.*, 2014; LEBRUN-HARRIS *et al.*, 2021), gab es in dieser Studie diesbezüglich keine Signifikanzen. Dies ist wie in den anderen Altersgruppen der Gegebenheit geschuldet, dass es sich beim eingeschlossenen Patientenkollektiv dieser Studie, wie oben diskutiert, um eine sowieso schon Hochrisikogruppe für Karies mit hohem Behandlungsbedarf handelt.

Die in dieser Studie am meisten durchgeführten Behandlungen in Allgemeinanästhesie waren Komposit-Füllungen, gefolgt von Extraktionen und der supragingivalen Entfernung harter und weicher Beläge. Kinderkronen spielten in den letzten 10 Jahren aufgrund der ausgereiften Komposite und der dadurch seltenen Indikation so gut wie keine Rolle mehr. Auch Wurzelkanalbehandlungen waren so gut wie nicht vertreten, was in der Literatur ähnlich zu beobachten ist (PECCI-LLORET *et al.*, 2021; SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2022; SEVEKAR *et al.*, 2021). Es wurden keine signifikanten Effekte von biologischem Alter und Geschlecht auf die Anzahl der jeweils durchgeführten Behandlungen festgestellt, allerdings beobachtete man einen Anstieg der mittleren Anzahl an Füllungen und Abfall der mittleren

Anzahl an Extraktionen pro Patient mit steigendem Alter, wenn auch nicht statistisch signifikant. Dies spricht dafür, dass man bleibende Zähne noch eher versucht hat mit Komposit zu versorgen, während Milchzähne bei gleichem Grad der Zerstörung schon eher extrahiert wurden. Diese Ergebnisse stimmen ebenfalls mit der Literatur überein (PECCI-LLORET *et al.*, 2021; SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2022). Statistisch signifikant war, dass mit steigender ASA die mittlere Anzahl extrahierter Zähne kleiner wurde. Die Ursache dafür könnte sein, dass sich der Großteil der vorerkrankten und behinderten Patienten mit ASA >1 in dieser Studie bereits in der späten Wechselgebissphase befand oder diese bereits abgeschlossen war. Man könnte also vermuten, dass der Grad der kariösen Zerstörung der bleibenden Zähne zu diesem Zeitpunkt noch nicht groß genug war, um sie als nicht erhaltungswürdig einzustufen. Sie wurden hingegen eher mit Komposit restauriert. Diese Annahme bestätigend, dennoch nicht statistisch signifikant, zeigte sich eine größere mittlere Anzahl an Komposit-Füllungen mit steigender ASA. Der Effekt von allgemeinmedizinischem Status durch ASA auf die durchgeführten Behandlungen variiert in der Literatur, allerdings ist eher die Rede von einem allgemein höheren Behandlungsbedarf bei Patienten mit Vorerkrankungen oder Behinderung im Gegensatz zu gesunden Patienten. So sind diese beiden Größen in der Literatur meist proportional und nicht gegenläufig (SCHNABL *et al.*, 2020; SEVEKAR *et al.*, 2021). Gesetzlich versicherten Patienten wurden in dieser Studie signifikant mehr Zähne extrahiert als privat versicherten Patienten, was wie bereits diskutiert mit der allgemein schlechteren Mundgesundheit zusammenhing und sich augenscheinlich sogar in einem höheren Grad der kariösen Zerstörung pro Zahn äußerte. Dies ist in der Literatur gleichermaßen zu beobachten (DOS SANTOS JUNIOR *et al.*, 2014; JORDAN, MICHEELIS, 2016; LAMPERT *et al.*, 2019; LEBRUN-HARRIS *et al.*, 2021; MCCULLOUGH *et al.*, 2022; WENINGER *et al.*, 2022). Patienten mit Sprachbarriere erhielten in dieser Studie signifikant mehr Komposit-Füllungen als Deutschsprechende. Auch die mittlere Anzahl durchgeführter Extraktionen war bei diesen Patienten höher, allerdings nicht statistisch signifikant. Patienten mit Sprachbarriere hatten also insgesamt schlechtere Mundgesundheit und höheren Behandlungsbedarf. Dieser Zusammenhang wird in der Literatur ebenfalls angenommen (DOS SANTOS JUNIOR *et al.*, 2014; JORDAN, MICHEELIS, 2016; LAMPERT *et al.*, 2019; LEBRUN-HARRIS *et al.*, 2021; MCCULLOUGH *et al.*, 2022; SCHNABL *et al.*, 2020; WENINGER *et al.*, 2022). Es zeigte sich, dass am untersuchten Standort hauptsächlich nasal intubiert wurde, ohne dass andere Faktoren einen signifikanten Einfluss auf die Intubationsart hatten. Die nasale Intubation ist bei zahnärztlichen Eingriffen in Allgemeinanästhesie die üblichste und am meisten durchgeführte Intubationsart mit einer sehr geringen Komplikationsrate (CAMPBELL *et al.*, 2018; PECCI-LLORET *et al.*, 2021). Bei allen 340 Patienten dieser Studie, kam es nur in einem Fall zu einer milden Komplikation in Bezug auf die Intubation. Nur bei 1,8 % der Patienten kam es zu intraoperativen Komplikationen im Sinne von erschwerter Trockenlegung durch Speichel oder Blut, in keinem Fall allerdings zu schweren Komplikationen. Auch postoperativ gab es nur einen Fall von Nachblutung. Die geringe Komplikationsrate in

dieser Studie bestätigt den allgemeinen Tonus der Literatur, dass das Komplikationsrisiko in Sanierungen der Dentitionen in Allgemeinanästhesie als minimal einzuschätzen ist (BENNETT *et al.*, 2015; CAMPBELL *et al.*, 2018; CAPUTO, 2009; EL-MOWAFY *et al.*, 2019).

Betrachtet man die Krankheitsverteilung der anamnestisch auffälligen Patienten dieser Studie erkennt man, dass kardiovaskuläre Erkrankungen, neurologische Erkrankungen, sowie Syndrome die größte Rolle spielten. Dies deckt sich mit anderen Studien dieser Thematik (PECCI-LLORET *et al.*, 2021; SCHULZ-WEIDNER *et al.*, 2022).

Über 90 % der Patienten dieser Studie benötigten keine weitere Sanierung der Dentition in Allgemeinanästhesie. Dazu kommt, dass die wenigen Patienten, die wiederholt in Allgemeinanästhesie saniert wurden alle vorerkrankt oder behindert waren. Dieser Zusammenhang zwischen allgemeinem Gesundheitsstatus, in diesem Fall ASA, und der Notwendigkeit von wiederholter Sanierung in Allgemeinanästhesie war statistisch hochsignifikant. Diese Signifikanz ist in der Literatur ebenso zu beobachten (KÖNIG *et al.*, 2020). Leider waren nur 20 % der Patienten dieser Studie zu einem postoperativen Nachsorgetermin, geschweige denn überhaupt noch einmal vorstellig. Die Bereitschaft zur Vorstellung zur postoperativen Nachsorge oder auch zum allgemeinen Recall war in dieser Studie im Vergleich zur Literatur geringer, auch wenn in der Literatur grundsätzlich von einer niedrigen Recall-Compliance (im Schnitt ca. 30 %) die Rede ist (EL BATAWI, 2014; KÖNIG *et al.*, 2020; MICHELS *et al.*, 2021). Aufgrund dessen ist die Verlaufskontrolle der Patienten, die in Allgemeinanästhesie saniert wurden und somit die Beurteilung der Stabilität der Mundgesundheit nach der Behandlung nicht einfach. Man könnte annehmen, dass allgemein gesunde Patienten, welche in dieser Studie in den jungen Altersgruppen den weitaus größten Anteil einnahmen und in den älteren Altersgruppen fast nicht mehr vertreten waren, mit der Zeit mehr Compliance entwickelten und deswegen keine Behandlung in Allgemeinanästhesie mehr benötigten. Dies wird in der Literatur gleichermaßen beobachtet (SEVEKAR *et al.*, 2021). Da allgemein vorerkrankte Patienten und Patienten mit Behinderung, deren Dentitionen in Allgemeinanästhesie saniert wurden sich auch grundsätzlich in klinischer Betreuung durch andere Fachrichtungen befinden, könnte man bei einer erheblichen Verschlechterung der Mundgesundheit mit einer erneuten Vorstellung rechnen. Da der Anteil dieser Patienten prozentual aber deutlich höher war, als der prozentuale Anteil der Patienten, die noch einmal vorstellig waren, kann man dennoch von einem Erfolg der Behandlungen am Standort ausgehen.

5.4 Risiken der Sanierung der Dentition in Allgemeinanästhesie

Die fatalsten Komplikationen während Allgemeinanästhesie sind intraoperative Beeinträchtigungen des Luftwegs, welche durch einen dauerhaften Abfall der Sauerstoff-Sättigung zu Hirnschäden oder dem Tod führen können. Die Prävalenz solcher Zwischenfälle ist den 1990er Jahren durch die standardmäßige Anwendung von Oxymetrie und Kapnographie stark zurückgegangen. Trotzdem gelten sie immer

noch als Hauptkomplikationen in der Allgemeinanästhesie. In den meisten Fällen ist menschliches Versagen die Ursache für schwere anästhesiologische Zwischenfälle (BENNETT *et al.*, 2015).

Campbell *et al.* untersuchten zahnärztlich chirurgische Interventionen bei unkooperativen und beeinträchtigten Kindern in Allgemeinanästhesie oder tiefer Sedierung. Einerseits befasste man sich umfassend mit den anästhesiologischen Komplikationen, andererseits prüfte man die Warnung der US Food and Drug Administration von 2016, dass die Allgemeinanästhesie oder tiefe Sedierung bei Kindern unter 3 Jahren die Gehirnentwicklung beeinträchtigen könne, vor allem bei Allgemeinanästhesiedauern über 3 Stunden. Bei 351 untersuchten Patienten kam es nur in einem Fall zu einem insuffizienten Tubus, der ausgetauscht werden musste. Eine verlängerte Erholungszeit von über 60 min gab es nur in 3 Fällen, alle waren über 3 Jahre alt. Bei den intubierten Patienten kam es in 3 Fällen zu einem kurzen Abfall der Sauerstoff-Sättigung. In keinem Fall gab es einen Abfall der Sauerstoff-Sättigung unter 92 % oder länger als 30 Sekunden. Ein 2-jähriges Mädchen und ein 3-jähriger Junge entwickelten einen leichten postoperativen Husten. Ein 12-jähriger Junge mit Down-Syndrom entwickelte nach der Einleitung eine Bradykardie. Insgesamt gab es also auf 351 Patienten bloß 4 Komplikationen, was einer Komplikationsrate von 1,1 % entspricht (CAMPBELL *et al.*, 2018).

Eine andere Studie befasste sich mit zahnärztlichen Behandlungen in Allgemeinanästhesie und Sedierung in privaten Praxen. Inkludiert wurden 5650 Patienten, sowohl mit Behinderungen als auch gesunde Patienten. In keinem Fall kam es zu Komplikationen, die zu einer Hospitalisierung geführt haben oder zu Fällen von Mortalität. In 28 % der Fälle kam es zu postoperativer Übelkeit mit Erbrechen, in 15 % zu einer Temperaturerhöhung und in 6 % zu einem Appetitverlust (CAPUTO, 2009). Die Inzidenz für postoperative Übelkeit liegt in der Regel zwischen 14-28 %, abhängig von Risikofaktoren, wie zum Beispiel einer OP-Dauer von über 30min oder dem Alter. Kinder ab 3 Jahren zeigen eine deutlich höhere Prävalenz. (KOVAC, 2021).

El-Mowafy *et al.* befassten sich ebenfalls mit der Mortalität und Morbidität von zahnärztlichen Behandlungen in Allgemeinanästhesie und tiefer Sedierung über eine Zeitspanne von 20 Jahren. Insgesamt wurden über 3 Millionen Patienten mit in die Studie eingefasst. Die Prävalenz der Mortalität lag bei 0,8 pro 1 Million Patienten. Die Prävalenz für ernste Morbidität lag bei 0,25 pro 1 Million Patienten. Kombiniert gab es also eine insgesamt Prävalenz für Patientenschädigungen von 1,05 pro 1 Million Patienten (EL-MOWAFY *et al.*, 2019).

Ferner kann es durch die endotracheale Intubation, auch abhängig von anatomischen Gegebenheiten zu Schäden am Larynx oder Pharynx kommen. Eine deutsche Studie aus der HNO-Chirurgie befasste sich mit dieser Thematik. Über 90% der 53 Patienten hatten 24h nach Extubation keine subjektiven laryngopharyngealen Beschwerden. Nur 9,5 % litten unter einer Dysphonie aufgrund von Heiserkeit. Bei postoperativer Laryngoskopie zeigten 30,2 % eine Hyperämie, Ödeme oder eine Dislokation der Stimmlippen. Die meisten Patienten, nämlich 62,3 % litten unter einer postoperativen Verminderung der Stimmlippenschwingung (BÖTTCHER *et al.*, 2014).

Auch die Schlafqualität kann unter einer Allgemeinanästhesie leiden. Das zeigt eine japanische Studie aus dem Jahr 2019. Sie untersuchte die Auswirkungen von Allgemeinanästhesie-Eingriffen auf die postoperativen Schlafzyklen von 16 unkooperativen Patienten, welche in Allgemeinanästhesie saniert wurden. Die Schlafzyklen waren am ersten postoperativen Tag stark verlängert im Vergleich zu der präoperativen 5-Tagesperiode. Der Anteil des Leichtschlafs vergrößerte sich sehr deutlich am ersten postoperativen Tag im Vergleich zur präoperativen Zeit, nämlich von 57,7 %-61,8 % auf 78,2 %. Der Anteil des Tiefschlafs hingegen verminderte sich von 14-15,3 % auf 8 % am Tag der Allgemeinanästhesie und 6,3 % am ersten postoperativen Tag. Auch der Anteil des REM-Schlafs sank von 13,7-17,2 % auf 8,2 % und der Anteil der Wachsamkeit stieg von 44,8-48,2 % auf 103,6 % am Tag der Allgemeinanästhesie (AYUSE *et al.*, 2019).

Insgesamt bestätigt diese Arbeit in Übereinstimmung mit der Literatur, dass die Indikation für eine Allgemeinanästhesie keinesfalls leichtfertig gestellt werden sollte, die Allgemeinanästhesie allerdings bei richtiger Indikationsstellung eine adäquate und risikoarme Behandlungsmethode darstellt.

5.5 Alternativen zur Sanierung der Dentition in Allgemeinanästhesie und Gedankenstöße

Obwohl die Allgemeinanästhesie eine sichere und risikoarme Behandlungsmethode darstellt, sollte sie nur dann indiziert sein, wenn sich der Versuch der Behandlung unter Normalbedingungen mehrfach als nicht möglich erwiesen hat. Zusätzlich sollte die Allgemeinanästhesie durch den Fokus auf Alternativen vermieden werden.

Als frühzeitige Prävention oder auch dann, wenn die Behandlungsnotwendigkeit es zeitlich erlaubt, sollte man Verhaltensmanagement in Erwägung ziehen. Mehrere Studien zeigen bereits Erfolge von Verhaltensmanagement bei gesunden, sowie bei beeinträchtigten Patienten ohne die Notwendigkeit einer Medikation (ARMPFIELD, HEATON, 2013; DELLI *et al.*, 2013; THOSAR *et al.*, 2022).

In vielen Fällen ist allerdings schnelles Handeln von Nöten, sodass man auf andere Methoden zurückgreifen muss. Die Hauptalternative zur Behandlung von Menschen, die sich in wachem Zustand als schwer behandelbar erweisen und somit die Behandlungsqualität beeinträchtigen, ist die Sedierung. Man unterscheidet mehrere Sedierungsstufen, welche sich an der Tiefe des Bewusstseinsverlustes orientieren: minimale Sedierung, moderate Sedierung und tiefe Sedierung. Sedierungen sind nur bei Patienten anwendbar, die ASA I oder II klassifiziert sind (CORCUERA-FLORES *et al.*, 2014). Bei der minimalen Sedierung sind Patienten normal ansprechbar. Im Zustand der moderaten Sedierung ist das Bewusstsein schon reduziert, allerdings ist man noch ansprechbar. Sowohl Kreislauf als auch Atmung sind bei diesen beiden Sedierungsstufen nicht beeinflusst. Aufgrund dieser Tatsache und der technischen Einfachheit gelten diese beiden Sedierungsstufen in der Zahnmedizin, vor allem in privaten Praxen, als sehr beliebt. In tiefer Sedierung hingegen ist das Bewusstsein so vermindert, dass man nur noch auf Schmerzreize

reagiert und sehr eingeschränkt ansprechbar ist. Hier können zudem Atmung und Kreislauf beeinflusst sein (GOUDRA, MASON, 2021).

Für die minimale und moderate Sedierung finden oft Benzodiazepine Anwendung. Dies sind GABA-Agonisten und verursachen durch ihre Bindung eine Hyperpolarisation von Zellmembranen und führen somit zu einer Dämpfung des zentralen Nervensystems. Diese können intravenös, intranasal und intraral verabreicht werden. Für die tiefe Sedierung wird, neben der intravenösen Gabe von Benzodiazepinen, auch Propofol verwendet. Dieses wirkt zusätzlich noch atemdepressiv und blutdrucksenkend, was im Gegensatz zur minimalen oder moderaten Sedierung die Anwesenheit eines Anästhesieteams erfordert (GOUDRA, MASON, 2021).

Studien zeigen, dass die Angst vor zahnärztlichen Behandlungen bei Kindern durch intravenöse Sedierung gesenkt werden kann (GUNEY *et al.*, 2018). Das Risiko für Komplikationen, Morbidität und Mortalität ist bei Sedierungen, wie auch bei der Allgemeinanästhesie sehr gering. Das zeigen, wie bereits diskutiert, zahlreiche Studien (CAPUTO, 2009; EL-MOWAFY *et al.*, 2019; INVERSO *et al.*, 2016). Eine Studie beobachtete, dass die Komplikationsrate bei moderater Sedierung etwas kleiner war als bei tiefer Sedierung oder Allgemeinanästhesie (INVERSO *et al.*, 2016). Zusätzlich sei noch erwähnt, dass eine minimale oder moderate Sedierung mit Benzodiazepinen bei enteraler Gabe auf ca. 30 min limitiert ist, was bei dem meist großen Behandlungsumfang in Sanierungen der Dentitionen nachteilig ist (CAMPBELL *et al.*, 2018).

Neben den Benzodiazepinen spielt deshalb die Sedierung mit Lachgas in der Zahnmedizin eine entscheidende Rolle. Lachgas, oder fachlich Distickstoffoxid, gilt als hauptsächlich verwendetes Inhalationsanästhetikum in der Zahnmedizin und kann entweder allein oder in Kombination mit anderen Anästhetika angewendet werden. Verabreicht wird es über eine nasale Maske. In Kombination mit anderen intravenösen oder inhalativen Anästhetika kann es sogar für die tiefe Sedierung genutzt werden. In alleiniger Anwendung ist es ein suffizientes und sicheres Mittel, um eine minimale oder moderate Sedierung zu erreichen. Der Vorteil der Inhalationsanästhetika ist, dass sie einem Druckgradienten folgen. Ist der Druck des Anästhetikums in den Alveolen höher als im Blut, strömt das Anästhetikum bis zum Druckausgleich in die Blutbahn. Vom Blut gelangt das Anästhetikum dann ins Gehirn. Vermindert man den Druck in den Alveolen wird es wieder abgeatmet. Je unlöslicher die Substanz, desto schneller geht dieser Vorgang von statten. Dies stellt eine exzellente Steuerbarkeit sicher. Lachgas gilt aufgrund seiner geringen Löslichkeit im Vergleich zu anderen Inhalationsanästhetika, wie Sevofluran, Desfluran oder Isofluran als das schnellste Inhalationsanästhetikum. Gleichmaßen ist es in diesem Vergleich auch das am wenigsten potente. Alle Inhalationsanästhetika senken das Tidalvolumen und erhöhen die Atmungsrate. Im Gegensatz zu seinen Kontrahenten hat Lachgas allerdings keinen Effekt auf Blutdruck, Puls oder glatte Muskulatur. Aufgrund der guten Steuerbarkeit und der praktisch nicht vorkommenden systemischen Effekte auf physiologische Funktionen gilt es in alleiniger Nutzung zur minimalen oder moderaten Sedierung als sehr sicher. Auch in der privaten zahnärztlichen Praxis hat es sich als das Mittel der Wahl etabliert, um Patienten in minimaler oder moderater Sedierung zu behandeln (BECKER,

ROSENBERG, 2008). Eine italienische Studie zeigte ebenfalls die niedrige Komplikationsrate der Behandlung mit Lachgas, sowohl bei unkooperativen gesunden als auch bei behinderten Patienten (GALEOTTI *et al.*, 2016).

Mehr als die Hälfte der in Allgemeinanästhesie sanierten Patienten dieser Studie waren allgemeinmedizinisch gesunde Kinder. Bedenkt man, dass fast die Hälfte der gesunden Patienten dieser Studie unter 6 Jahre alt waren, wird deutlich, dass Verhaltensstörungen, wie fehlende Kooperativität zusammen mit unbehandelter Early Childhood Caries das größte Problem der inkludierten Patienten am untersuchten Standort darstellten. Im Jugendalter gab es hingegen fast keine allgemeinmedizinisch gesunden Patienten mehr, sodass die Vermutung naheliegt, dass die fehlende Compliance durch das junge Alter bedingt war und schon bereits im Schulalter keine große Rolle mehr spielte. Der Fokus sollte also darauf liegen, diese Kinder durch Alternativen ohne Allgemeinanästhesie durch das Vorschulalter zu bringen. Somit könnte man sich auch im klinischen Kontext mehr auf die Behandlung dieser Patienten in minimaler oder moderater Sedierung stützen. Dies würde aufgrund der verringerten technischen und personellen Anforderungen die Kapazitäten erhöhen und somit mehr Platz für Patienten schaffen, welche aufgrund ihrer körperlichen Voraussetzungen auf eine Sanierung in Allgemeinanästhesie angewiesen sind. Auch endodontische Behandlungen wären in minimaler und moderater Sedierung im Gegensatz zur Allgemeinanästhesie einfach umsetzbar und würden das Extrahieren von bleibenden Zähnen in vielen Fällen verhindern.

Um allen Patienten eine gleichwertige Behandlung zu ermöglichen, sollten auch endodontische Behandlungen im Rahmen von Sanierungen der Dentitionen in Allgemeinanästhesie mehr Aufmerksamkeit erlangen. Diese werden am untersuchten Standort aufgrund der Notwendigkeit mehrerer Behandlungssitzungen bislang nicht standardmäßig in Allgemeinanästhesie durchgeführt. Studien zeigen allerdings, dass Wurzelkanalbehandlungen in einer Sitzung sehr erfolgsversprechend sind (ALSALEH *et al.*, 2012; CHUNG *et al.*, 2019; LINAS *et al.*, 2019). Dies sollte nicht außer Acht gelassen werden, denn so könnten auch bei schwer vorerkrankten Patienten, welche in Allgemeinanästhesie behandelt werden müssen, Extraktionen vermieden werden.

Auch das Recall-System am untersuchten Standort sollte optimiert werden, um eine höhere Compliance der Patienten zu erreichen. Zudem könnte so der Erfolg der Sanierungen der Dentitionen in Allgemeinanästhesie auf Langzeit besser kontrolliert werden. Studien zeigen deutlich, dass ein funktionierendes Nachsorgesystem und die regelmäßige Vorstellung der sanierten Patienten essenziell für den Langzeiterfolg sind und wiederholte Behandlungen in Allgemeinanästhesie verhindern können (EL BATAWI, 2014; KÖNIG *et al.*, 2020).

5.6 Konklusion

Das untersuchte Patientenkollektiv dieser Studie zeigte insgesamt eine unzureichende Mundgesundheit in Verbindung mit hohem Behandlungsbedarf. Dies war in dieser Studie nur bedingt abhängig von demographischen, allgemeinmedizinischen oder anderen patientenspezifischen Faktoren. Besonders auffällig war der große Anteil allgemeinmedizinisch gesunder, aber unkooperativer Vorschulkinder mit unbehandelter Early Childhood Caries. Diese Gruppe machte den Hauptanteil der konservierend-chirurgischen Sanierungen der Dentitionen am Standort in den letzten 10 Jahren aus. Patienten mit Vorerkrankungen, sowie Patienten mit geistigen oder körperlichen Behinderungen spielten hingegen eine untergeordnete Rolle. Diese Problematik müsste durch den Fokus auf Alternativen, wie frühzeitiges Verhaltensmanagement oder Sedierungstechniken adressiert werden, um die Gruppe der unkooperativen, aber gesunden Vorschulkinder ohne Allgemeinanästhesie in ein gesundes bleibendes Gebiss zu begleiten. Unterstützend sollten intensive Prophylaxeprogramme etabliert werden, die vor allem Kinder aus sozial schwächeren Familien und Kinder mit Migrationshintergrund frühzeitig vor umfangreicher Karies schützen. Das Behandlungsspektrum der konservierend-chirurgischen Sanierungen der Dentitionen sollte um standardisierte endodontische Behandlungen ergänzt werden, um Extraktionen, vor allem bleibender Zähne zu reduzieren und allen Patienten eine gleichwertige Behandlung zu ermöglichen. Außerdem müsste das postoperative Recall-System am untersuchten Standort optimiert werden, um die Mundgesundheit der in Allgemeinanästhesie sanierten Patienten auf Langzeit zu verifizieren und die Behandlungserfolge zu kontrollieren. Insgesamt hat sich der in dieser Studie eingeführte gemischte dt/DT-Index als einfach anwendbare und aussagekräftige klinische Erhebung erwiesen, um die Behandlungsnotwendigkeit und den Behandlungsumfang der Patienten in allen Altersgruppen suffizient einschätzen zu können. Der dt/DT sollte als Standardindex etabliert werden und würde das Behandlungskonzept an allen Standorten, welche konservierend-chirurgische Sanierungen der Dentitionen durchführen, verbessern.

6 Literaturverzeichnis

1. Affairs AAoPDCoC (2008) Policy on the use of deep sedation and general anesthesia in the pediatric dental office. *Pediatric dentistry* 30:66-67
2. AlGhamdi A, Almarghani A, Alyafi R, Ibraheem W, Assaggaf M, Howait M, Alsofi L, Banjar A, Al-Zahrani M, Kayal R (2020) Prevalence of periodontitis in high school children in Saudi Arabia: a national study. *Ann Saudi Med* 40:7-14
3. Ali HM, Mustafa M, Hasabalrasol S, Elshazali OH, Nasir EF, Ali RW, Berggreen E, Skeie MS (2017) Presence of plaque, gingivitis and caries in Sudanese children with congenital heart defects. *Clin Oral Investig* 21:1299-1307
4. Alsaleh I, Cousson PY, Nicolas E, Hennequin M (2012) Is endodontic treatment performed under general anaesthesia technically acceptable? *Clin Oral Investig* 16:1599-1606
5. Andreeva R (2018) Indications for dental treatment under general anesthesia. 2018 50
6. Anesthesiologists ASo (2014) Continuum of depth of sedation: definition of general anesthesia and levels of sedation/analgesia. Approved by ASA House of Delegates on October 13, 1999, and last amended on October 15, 2014
7. Armfield JM, Heaton LJ (2013) Management of fear and anxiety in the dental clinic: a review. *Aust Dent J* 58:390-407; quiz 531
8. Ayuse T, Kurata S, Sanuki T, Mishima G, Kiriishi K, Kawai M, Watanabe T, Ozaki-Honda Y, Tanoue N, Magata N, Yamaguchi K, Yoshida M, Ayuse T (2019) Effects of general anesthesia on postoperative sleep cycles in dentally disabled patients. *Spec Care Dentist* 39:3-9
9. Baghdadi ZD, Jbara S, Muhajarine N (2021) Children and parents perspectives on children's dental treatment under general anesthesia: a narratology from Saskatoon, Canada. *Eur Arch Paediatr Dent* 22:725-737
10. Becker DE, Rosenberg M (2008) Nitrous oxide and the inhalation anesthetics. *Anesth Prog* 55:124-130; quiz 131-122
11. Benelli K, Chaffee BW, Kramer PF, Knorst JK, Ardenghi TM, Feldens CA (2022) Pattern of caries lesions and oral health-related quality of life throughout early childhood: A birth cohort study. *Eur J Oral Sci* 130:e12889
12. Bennett JD, Kramer KJ, Bosack RC (2015) How safe is deep sedation or general anesthesia while providing dental care? *J Am Dent Assoc* 146:705-708
13. Böttcher A, Mencke T, Zitzmann A, Knecht R, Jowett N, Nöldge-Schomburg G, Pau HW, Dommerich S (2014) Laryngeal injuries following endotracheal intubation in ENT surgery: predictive value of anatomical scores. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 271:345-352
14. Boukhobza S, Stamm T, Glatthor J, Meißner N, Bekes K (2021) Changes in oral health-related quality of life among Austrian preschool children following dental treatment under general anaesthesia. *Clin Oral Investig* 25:2821-2826
15. Brown EN, Pavone KJ, Naranjo M (2018) Multimodal General Anesthesia: Theory and Practice. *Anesth Analg* 127:1246-1258
16. Campbell RL, Shetty NS, Shetty KS, Pope HL, Campbell JR (2018) Pediatric Dental Surgery Under General Anesthesia: Uncooperative Children. *Anesth Prog* 65:225-230
17. Caputo AC (2009) Providing deep sedation and general anesthesia for patients with special needs in the dental office-based setting. *Spec Care Dentist* 29:26-30
18. Chen CY, Chen YW, Tsai TP, Shih WY (2014) Oral health status of children with special health care needs receiving dental treatment under general anesthesia at the dental clinic of Taipei Veterans General Hospital in Taiwan. *J Chin Med Assoc* 77:198-202

19. Choi J, Doh RM (2021) Dental treatment under general anesthesia for patients with severe disabilities. *J Dent Anesth Pain Med* 21:87-98
20. Chung SH, Chun KA, Kim HY, Kim YS, Chang J (2019) Periapical Healing in Single-visit Endodontics under General Anesthesia in Special Needs Patients. *J Endod* 45:116-122
21. Corcuera-Flores JR, Delgado-Muñoz JM, Ruiz-Villandiego JC, Maura-Solivellas I, Machuca-Portillo G (2014) Dental treatment for handicapped patients; sedation vs general anesthesia and update of dental treatment in patients with different diseases. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 19:e170-176
22. De Cassai A, Boscolo A, Tonetti T, Ban I, Ori C (2019) Assignment of ASA-physical status relates to anesthesiologists' experience: a survey-based national-study. *Korean J Anesthesiol* 72:53-59
23. Delli K, Reichart PA, Bornstein MM, Livas C (2013) Management of children with autism spectrum disorder in the dental setting: concerns, behavioural approaches and recommendations. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 18:e862-868
24. dos Santos Junior VE, de Sousa RM, Oliveira MC, de Caldas Junior AF, Rosenblatt A (2014) Early childhood caries and its relationship with perinatal, socioeconomic and nutritional risks: a cross-sectional study. *BMC Oral Health* 14:47
25. Dougherty N (2009) The dental patient with special needs: a review of indications for treatment under general anesthesia. *Spec Care Dentist* 29:17-20
26. El Batawi HY (2014) Factors affecting clinical outcome following treatment of early childhood caries under general anaesthesia: a two-year follow-up. *Eur Arch Paediatr Dent* 15:183-189
27. El-Mowafy A, Yarascavitch C, Haji H, Quiñonez C, Haas DA (2019) Mortality and Morbidity in Office-Based General Anesthesia for Dentistry in Ontario. *Anesth Prog* 66:141-150
28. Ferrazzano GF, Salerno C, Bravaccio C, Ingenito A, Sangianantoni G, Cantile T (2020) Autism spectrum disorders and oral health status: review of the literature. *Eur J Paediatr Dent* 21:9-12
29. Franks NP, Lieb WR (1990) Mechanisms of general anesthesia. *Environmental Health Perspectives* 87:199-205
30. Galeotti A, Garret Bernardin A, D'Antò V, Ferrazzano GF, Gentile T, Viarani V, Cassabgi G, Cantile T (2016) Inhalation Conscious Sedation with Nitrous Oxide and Oxygen as Alternative to General Anesthesia in Precooperative, Fearful, and Disabled Pediatric Dental Patients: A Large Survey on 688 Working Sessions. *Biomed Res Int* 2016:7289310
31. Goudra B, Mason KP (2021) Emerging Approaches in Intravenous Moderate and Deep Sedation. *J Clin Med* 10
32. Grindefjord M, Persson J, Jansson L, Tsilingaridis G (2018) Dental treatment and caries prevention preceding treatment under general anaesthesia in healthy children and adolescents: a retrospective cohort study. *Eur Arch Paediatr Dent* 19:99-105
33. Guney SE, Araz C, Tirali RE, Cehreli SB (2018) Dental anxiety and oral health-related quality of life in children following dental rehabilitation under general anesthesia or intravenous sedation: A prospective cross-sectional study. *Niger J Clin Pract* 21:1304-1310
34. Health WHOECOD, World Health O (1962). Standardization of reporting of dental diseases and conditions : report of an Expert Committee on Dental Health [meeting held in Geneva from 14 to 20 November 1961] (Geneva, World Health Organization)
35. Hempel E, Limberger K, Möller M, Heinrich-Weltzien R (2015) [Oral health status of students with and without disabilities in Erfurt, Germany]. *Gesundheitswesen* 77:263-268
36. Horvath B, Kloesel B, Todd MM, Cole DJ, Prielipp RC (2021) The Evolution, Current Value, and Future of the American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification System. *Anesthesiology* 135:904-919

37. Inverso G, Dodson TB, Gonzalez ML, Chuang SK (2016) Complications of Moderate Sedation Versus Deep Sedation/General Anesthesia for Adolescent Patients Undergoing Third Molar Extraction. *J Oral Maxillofac Surg* 74:474-479
38. Jaber MA (2011) Dental caries experience, oral health status and treatment needs of dental patients with autism. *J Appl Oral Sci* 19:212-217
39. Jockusch J, Hopfenmüller W, Ettinger R, Nitschke I (2021) Outpatient, dental care of adult vulnerable patients under general anaesthesia-a retrospective evaluation of need for treatment and dental follow-up care. *Clin Oral Investig* 25:2407-2417
40. Jordan AR, Micheelis W, eds. (2016). Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V) (Köln, Deutscher Zahnärzte Verlag DZV).
41. Jordan RA, Bodechtel C, Hertrampf K, Hoffmann T, Kocher T, Nitschke I, Schiffner U, Stark H, Zimmer S, Micheelis W, Group DVSI (2014) The Fifth German Oral Health Study (Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie, DMS V) - rationale, design, and methods. *BMC Oral Health* 14:161
42. Kaur A, Gupta N, Baweja DK, Simratvir M (2014) An epidemiological study to determine the prevalence and risk assessment of gingivitis in 5-, 12- and 15-year-old children of rural and urban area of Panchkula (Haryana). *Indian J Dent Res* 25:294-299
43. Klein H, Palmer CE (1938) Studies on Dental Caries: V. Familial Resemblance in the Caries Experience of Siblings. *Public Health Reports (1896-1970)* 53:1353-1364
44. Knuf KM, Maani CV, Cummings AK (2018) Clinical agreement in the American Society of Anesthesiologists physical status classification. *Perioper Med (Lond)* 7:14
45. Koerdt S, Hartz J, Hollatz S, Frohwitter G, Kesting MR, Ewert P, Oberhoffer R, Deppe H (2018) Dental prevention and disease awareness in children with congenital heart disease. *Clin Oral Investig* 22:1487-1493
46. König T, Reicherts P, Leha A, Hrasky V, Wiegand A (2020) Retrospective study on risk factors for repeated dental treatment of children under general anaesthesia. *Eur J Paediatr Dent* 21:183-186
47. Kovac AL (2021) Postoperative Nausea and Vomiting in Pediatric Patients. *Paediatr Drugs* 23:11-37
48. Kries T, Rupf S, Hannig M, Naim J, Gund MP (2023) The impact of general medical health status, demographical, and patient-specific variables on need for dental treatment of children and adolescents under general anesthesia. *Clin Oral Investig* PMID:37219609
49. Lampert T, Hoebel J, Kuntz B, Finger JD, Hölling H, Lange M, Mauz E, Mensink G, Poethko-Müller C, Schienkiewitz A, Starker A, Zeiher J, Kurth B-M (2019) Gesundheitliche Ungleichheiten bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland – Zeitliche Entwicklung und Trends der KiGGS-Studie. *Journal of Health Monitoring* 4:16--40
50. Lebrun-Harris LA, Canto MT, Vodicka P, Mann MY, Kinsman SB (2021) Oral Health Among Children and Youth With Special Health Care Needs. *Pediatrics* 148
51. Linas N, Faulks D, Hennequin M, Cousson PY (2019) Conservative and endodontic treatment performed under general anesthesia: A discussion of protocols and outcomes. *Spec Care Dentist* 39:453-463
52. Lopes ABS, Ramos-Jorge ML, Machado GF, Vieira-Andrade RG, Ramos-Jorge J, Fernandes IB (2022) Longitudinal evaluation of determinants of the clinical consequences of untreated dental caries in early childhood. *Community Dent Oral Epidemiol* 50:91-98
53. Maes MS, Kanzow P, Biermann J, Leha A, Hrasky V, Wiegand A (2022) Risk factors for repeated general anesthesia for dental treatment of adult patients with intellectual and/or physical disabilities. *Clin Oral Investig* 26:1695-1700

54. McCullough ML, Chantaprasopsuk S, Islami F, Rees-Punia E, Um CY, Wang Y, Leach CR, Sullivan KR, Patel AV (2022) Association of Socioeconomic and Geographic Factors With Diet Quality in US Adults. *JAMA Netw Open* 5:e2216406
55. McGeown D, Stapleton S, Nunn J (2018) A cost analysis estimation of a single episode of comprehensive dental treatment under general anaesthesia for adults with disabilities. *Br Dent J* 224:442-446
56. Micheelis W, Reich E, eds. (1999). Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS III). Ergebnisse, Trends und Problemanalysen auf der Grundlage bevölkerungsrepräsentativer Stichproben in Deutschland 1997 (Köln, Deutscher Ärzte-Verlag).
57. Michels S, Bansal N, Greene C (2021) Impact of Follow-Up Visit Timing Recommendations After Dental Rehabilitation Under General Anesthesia. *Pediatr Dent* 43:470-474
58. Moradi G, Mohamadi Bolbanabad A, Moinafshar A, Adabi H, Sharafi M, Zareie B (2019) Evaluation of Oral Health Status Based on the Decayed, Missing and Filled Teeth (DMFT) Index. *Iran J Public Health* 48:2050-2057
59. Obeidat R, Noureldin A, Bitouni A, Abdellatif H, Lewis-Miranda S, Liu S, Badner V, Timothé P (2022) Oral health needs of U.S. children with developmental disorders: a population-based study. *BMC Public Health* 22:861
60. Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL, Jr. (1978) ASA physical status classifications: a study of consistency of ratings. *Anesthesiology* 49:239-243
61. Pecci-Lloret MP, Guerrero-Gironés J, López-González B, Rodríguez-Lozano FJ, Oñate-Cabrerizo D, Oñate-Sánchez RE, Pecci-Lloret MR (2021) Dental Treatments under General Anesthesia on Children with Special Health Care Needs Enrolled in the Spanish Dental Care Program. *J Clin Med* 10
62. Pediatrics AAO (2008) Policy on early childhood caries (ECC): classifications, consequences, and preventive strategies. *Pediatric dentistry* 30:40-43
63. Radic M, Benjak T, Vukres VD, Rotim Z, Zore IF (2015) Presentation of DMFT/dmft Index in Croatia and Europe. *Acta Stomatol Croat* 49:275-284
64. Radić M, Benjak T, Vukres VD, Rotim Ž, Zore IF (2015) Presentation of DMFT/dmft Index in Croatia and Europe. *Acta Stomatol Croat* 49:275-284
65. Rogobete AF, Sandesc D (2022) General Anesthesia as a Multimodal Individualized Clinical Concept. *Medicina (Kaunas)* 58
66. Schmoeckel J, Santamaría RM, Basner R, Schüler E, Splieth CH (2019) Introducing a Specific Term to Present Caries Experience in Populations with Low Caries Prevalence: Specific Affected Caries Index (SaC). *Caries Res* 53:527-531
67. Schmoeckel J, Santamaria RM, Basner R, Schankath E, Splieth CH (2021) [Oral health trends in children : Results from the epidemiological surveys accompanying group prophylaxis in Germany]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 64:772-781
68. Schnabl D, Guarda A, Guarda M, von Spreckelsen LM, Riedmann M, Steiner R, Laimer J, Dumfahrt H (2018) *Sci Forschen*.
69. Schnabl D, Guarda A, Guarda M, von Spreckelsen LMI, Riedmann M, Steiner R, Dumfahrt H (2019) Dental treatment under general anesthesia in adults with special needs at the University Hospital of Dental Prosthetics and Restorative Dentistry of Innsbruck, Austria: a retrospective study of 12 years. *Clin Oral Investig* 23:4157-4162
70. Schnabl D, Schanner LL, Barbieri F, Laimer J, Bruckmoser E, Steiner R, Grunert I (2020) Is dental general anaesthesia in children an outdated concept? A retrospective analysis. *Eur J Paediatr Dent* 21:283-286
71. Schnabl D, Oberhofer M, Barbieri F, Laimer J, Steiner R, Bruckmoser E, Grunert I (2021) Medical Diagnoses, Mode of Residence, and Dental Treatment Demand under General

- Anesthesia in Special Needs Adults in Innsbruck, Austria. A Retrospective Breakdown of Four and a Half Years. *Healthcare (Basel)* 9
72. Schulte AG, Schmidt P (2021) [Oral health in persons with disability in Germany-an overview of the literature]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 64:793-801
73. Schulz-Weidner N, Logeswaran T, Schlenz MA, Krämer N, Bulski JC (2020) Parental Awareness of Oral Health and Nutritional Behavior in Children with Congenital Heart Diseases Compared to Healthy Children. *Int J Environ Res Public Health* 17
74. Schulz-Weidner N, Schlenz MA, Jung LG, Uebereck CF, Nehls A, Kramer N (2022) Dental Treatment under General Anesthesia in Pre-School Children and Schoolchildren with Special Healthcare Needs: A Comparative Retrospective Study. *J Clin Med* 11
75. Sevekar S, Jha MN, Avanti A (2021) Characteristics and Comparison of Dental Treatment under General Anesthesia in Healthy Children and Children with Special Healthcare Needs: A Retrospective Study. *Int J Clin Pediatr Dent* 14:S157-s161
76. Thosar NR, Bane SP, Deulkar PV, Deshpande MA, Gupta S (2022) Effectiveness of Two Different Behavior Modification Techniques for Anxiety Reduction in Children. *Cureus* 14:e28141
77. Wang N, Zhao YM (2018) [Retrospective study of dental treatment under general anesthesia of 62 disabled children and adolescents]. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban* 50:293-299
78. Weninger A, Seebach E, Broz J, Nagle C, Lieffers J, Papagerakis P, Da Silva K (2022) Risk Indicators and Treatment Needs of Children 2-5 Years of Age Receiving Dental Treatment under General Anesthesia in Saskatchewan. *Dent J (Basel)* 10
79. Wyne AH (1999) Early childhood caries: nomenclature and case definition. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 27:313-315

7 Publikation / Danksagung

7.1 Publikation

Kries T, Rupf S, Hannig M, Naim J, Gund MP (2023) The impact of general medical health status, demographical, and patient-specific variables on need for dental treatment of children and adolescents under general anesthesia. Clin Oral Investig

PMID:37219609

<https://doi.org/10.1007/s00784-023-05041-y>

7.2 Danksagung

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater, Herrn Univ.-Prof. Dr. Stefan Rupf für die freundliche Überlassung des Promotionsthemas, die wertvollen Anregungen, die konstruktive Kritik und die exzellente Betreuung bei der Planung und Durchführung dieser Studie, sowie im gesamten Erstellungsprozess dieser Dissertation und der Publikation. Zudem gilt mein ausdrücklicher Dank Herrn Univ.-Prof. Dr. Matthias Hannig für die zielführende Kritik, die kompetenten Ratschläge und die ausgezeichnete Betreuung während der Erstellung bis zur Veröffentlichung der Publikation.

Herzlicher Dank gilt meiner Betreuerin, Frau Dr. Madline P. Gund für die intensive Zusammenarbeit, die ständige Erreichbarkeit, die Unterstützung und die konstruktive Kritik von der Planung und Durchführung dieser Studie, bis hin zur Erstellung dieser Dissertation und der Erstellung und Veröffentlichung der Publikation. Außerdem bin ich ihr dankbar für die Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten.

Auch möchte ich Herrn Josef Naim für seine Hilfsbereitschaft und Tipps bei Fragen zur Dissertation und Publikation danken. Mein Dank gilt ebenfalls Frau Claudia Manderscheid für die Bereitstellung der für diese Studie relevanten Patientenakten.

Zu guter Letzt danke ich meinen Eltern und Großeltern für ihre dauerhafte Unterstützung und Förderung auf meinem gesamten Lebensweg.

8 Lebenslauf

Aus datenschutzrechtlichen Gründen wird der Lebenslauf in der elektronischen Fassung der Dissertation nicht veröffentlicht.

9 Anhang

9.1 Tabellen

Tabelle 15: Demographische und patientenspezifische Daten, modifiziert nach Kries *et al.* (KRIES *et al.*, 2023)

	Alter			Geschlecht		Versicherung		Überweisung				Sprachbarriere	Anfahrt	
	1-5	6-12	13+	Weiblich	Männlich	Gesetzlich	Privat	Hauszahnarzt	Konsil	Kinderarzt	Unbekannt		<50km	>=50km
n	238	80	22	141	199	325	15	165	30	3	142	38	241	99
%	70,0	23,5	6,5	41,5	58,5	95,6	4,4	48,5	8,8	0,9	41,8	11,2	70,9	29,1
Minimum	1												0km	
Maximum	16												723km	
Ø	5,19±3,383												40,82km±48,862	

Tabelle 16: Verteilung der Anamnesegruppen und ASA-PS in Altersgruppen und Geschlechtern, modifiziert nach Kries *et al.* (KRIES *et al.*, 2023)

			Anamnese/Indikation für Allgemeinanästhesie				ASA-PS		
			GU	GB/KB	AE	GB/KB+AE	ASA1	ASA2	ASA3
n / %	Total		179/ 52,6	39/ 11,5	86/ 25,3	36/ 10,6	177/ 52,1	117/ 34,4	46/ 13,5
	Alter	1-5	159/ 46,8	14/ 4,1	56/ 16,5	9/ 2,6	152/ 44,7	69/ 20,3	17/ 5,0
		6-12	20/ 5,9	19/ 5,6	26/ 7,6	15/ 4,4	25/ 7,4	35/ 10,3	20/ 5,9
		13+	0/ 0,0	6/ 1,8	4/ 1,2	12/ 3,5	0/ 0,0	13/ 3,8	9/ 2,6
	Geschlecht	Female	72/ 21,2	12/ 3,5	40/ 11,8	17/ 5,0	70/ 20,6	52/ 15,3	19/ 5,6
		Male	107/ 31,5	27/ 7,9	46/ 13,5	19/ 5,6	107/ 31,5	65/ 19,1	27/ 7,9

GU: Gesund Unkooperativ, GB/KB: Geistige und/oder Körperliche Behinderung, AE: Allgemeine Erkrankungen, GB/KB+AE: Geistige und/oder Körperliche Behinderung mit Allgemeinen Erkrankungen, Signifikanzen in rot

Tabelle 17: Auflistung aller erfassten Erkrankungen der erfassten Patienten, zusammengefasst in Erkrankungsarten

Erkrankungsart	Anzahl (n)	Anteil (%)
Herz-Kreislauf-Erkrankungen	63	23,3
Neurologische Erkrankungen	37	13,7
Syndromale Erkrankungen und Gendefekte	32	11,9
Geistige Retardierung und Autismus	30	11,1
Entwicklungsstörungen, Fehlbildungen und Dystrophien	26	9,6
Krebserkrankungen	21	7,8
Respiratorische Erkrankungen	12	4,4
Nicht maligne Bluterkrankungen und Anämien	11	4,1
Lippen-Kiefer-Gaumenspalten	8	3,0
Infektionserkrankungen	6	2,2
Endokrine Erkrankungen und Stoffwechselerkrankungen	5	1,9
Sonstige Körperliche Behinderung	5	1,9
Nierenerkrankungen	4	1,5
Allergien	3	1,1
Hals-Nasen-Ohrenerkrankungen	3	1,1
Gastro-Intestinale Erkrankungen	1	0,4
Augenerkrankungen	1	0,4
Rheumatische Erkrankungen	1	0,4
Immunologische Erkrankungen	1	0,4
Gesamt	270	100,0

Tabelle 18: dmft, DMFT und dt/DT in Altersgruppen, Geschlechtern, ASA-PS, Versicherungsart und Patienten mit Sprachbarriere, modifiziert nach Kries *et al.* (KRIES *et al.*, 2023)

	Total			Alter			Geschlecht		ASA-PS			Versicherung		Sprachbarriere	
	Min.	Max.	Ø	1-5	6-12	13+	Weibl.	Männl.	ASA1	ASA2	ASA3	Gesetzl.	Privat	Nein	Ja
dt/DT	1	24	10,79 ±4,273	10,75 ±3,983	10,70 ±4,061	11,45 ±7,288	10,94 ±4,264	10,67 ±4,286	10,86 ±3,965	10,66 ±4,443	10,83 ±5,008	10,94 ±4,249	7,40 ±3,376	10,45 ±4,169	13,47 ±4,190
dmft	0	20	10,95 ±4,118	11,16 ±4,091	10,11 ±4,156		10,71 ±4,138	11,13 ±4,106	11,13 ±4,076	10,45 ±4,135	11,71 ±4,298	11,11 ±4,096	7,86 ±3,371	10,72 ±4,077	12,97 ±3,987
d	0	20	10,22 ±4,102	10,53 ±4,080	8,93 ±3,972		9,85 ±4,062	10,48 ±4,122	10,48 ±4,153	9,63 ±3,949	10,71 ±4,248	10,40 ±4,033	6,64 ±3,954	10,05 ±4,058	11,70 ±4,260
m	0	14	0,51 ±1,631	0,41 ±1,340	0,93 ±2,477		0,66 ±2,111	0,41 ±1,169	0,41 ±1,426	0,69 ±2,033	0,50 ±1,063	0,52 ±1,663	0,29 ±0,726	0,48 ±1,525	0,80 ±2,384
f	0	7	0,15 ±0,680	0,13 ±0,665	0,25 ±0,739		0,16 ±0,670	0,15 ±0,690	0,12 ±0,542	0,12 ±0,523	0,50 ±1,560	0,13 ±0,559	0,64 ±1,865	0,16 ±0,705	0,10 ±0,403
DMFT	0	26	10,09 ±7,885		8,22 ±6,543	12,05 ±8,807	13,39 ±8,045	7,89 ±7,095	8,75 ±6,397	12,53 ±8,859	8,23 ±6,914	10,23 ±7,92	4	8,84 ±7,733	15,88 ±6,058
D	0	24	8,89 ±6,523		7,17 ±4,840	10,68 ±7,618	11,06 ±6,053	7,44 ±6,530	8,50 ±6,137	11,05 ±7,299	7,09 ±5,520	9,02 ±6,53	3	7,54 ±5,909	15,13 ±5,817
M	0	11	0,91 ±2,234		0,87 ±2,564	0,95 ±1,889	1,89 ±3,123	0,26 ±0,984	0,25 ±0,500	0,95 ±2,013	1,00 ±2,619	0,93 ±2,25	0	0,95 ±2,391	0,75 ±1,389
F	0	4	0,29 ±0,895		0,17 ±0,491	0,41 ±1,182	0,44 ±1,042	0,19 ±0,786	0	0,53 ±1,264	0,14 ±0,468	0,27 ±0,89	1	0,35 ±0,978	0

Signifikanzen in rot

Tabelle 19: Daten zum Eingriff, modifiziert nach Kries *et al.* (KRIES *et al.*, 2023)

		Total	Minimum pro Patient	Maximum pro Patient	Ø	Anzahl (n)	Prozent (%)
Füllungen		2539	0	29	7,47±4,657	333	97,9
Extraktionen		1472	0	18	4,33±3,241	307	90,3
Stahlkronen		2	0	1	0,01±0,077	2	0,6
Endodontie		3	0	3	0,01±0,163	1	0,3
Pulpaeröffnungen		188	0	12	0,55±0,617	58	17,1
Zahnreinigungen						98	28,8
Intubationskomplikationen						1	0,3
Erschwerte Trockenlegung						6	1,8
Luftweg	nasal					236	69,4
	oral					98	28,8
	Tracheostoma					1	0,3
	unbekannt					5	1,5
Dauer der Anästhesie (min)			40	435	170,24±53,018		
Nachblutung						1	0,3
Entlassung gegen ärztlichen Rat						36	10,6
Nachsorge						41	12,0
Weitere Sanierung	0					318	93,5
	1					19	5,6
	>1					3	0,9

9.2 Abbildungen

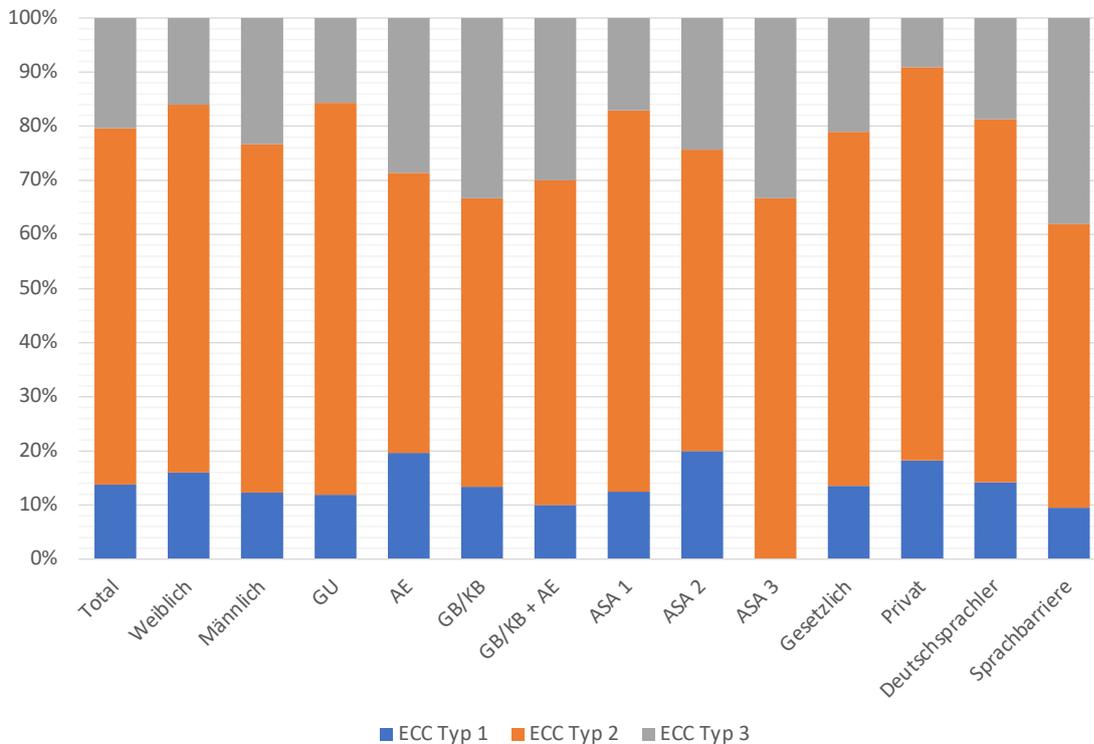


Abbildung 13: Verteilung der ECC in Geschlechtern, Anamnesegruppen, ASA-PS, Versicherungsart und Patienten mit Sprachbarriere, GU: Gesund/Unkooperativ, AE: Allgemeine Erkrankungen, GB/KB: Geistige und/oder Körperliche Behinderung, GB/KB+AE: Geistige Behinderung und/oder Körperliche Behinderung mit Allgemeinen Erkrankungen, modifiziert nach Kries *et al.* (KRIES *et al.*, 2023)

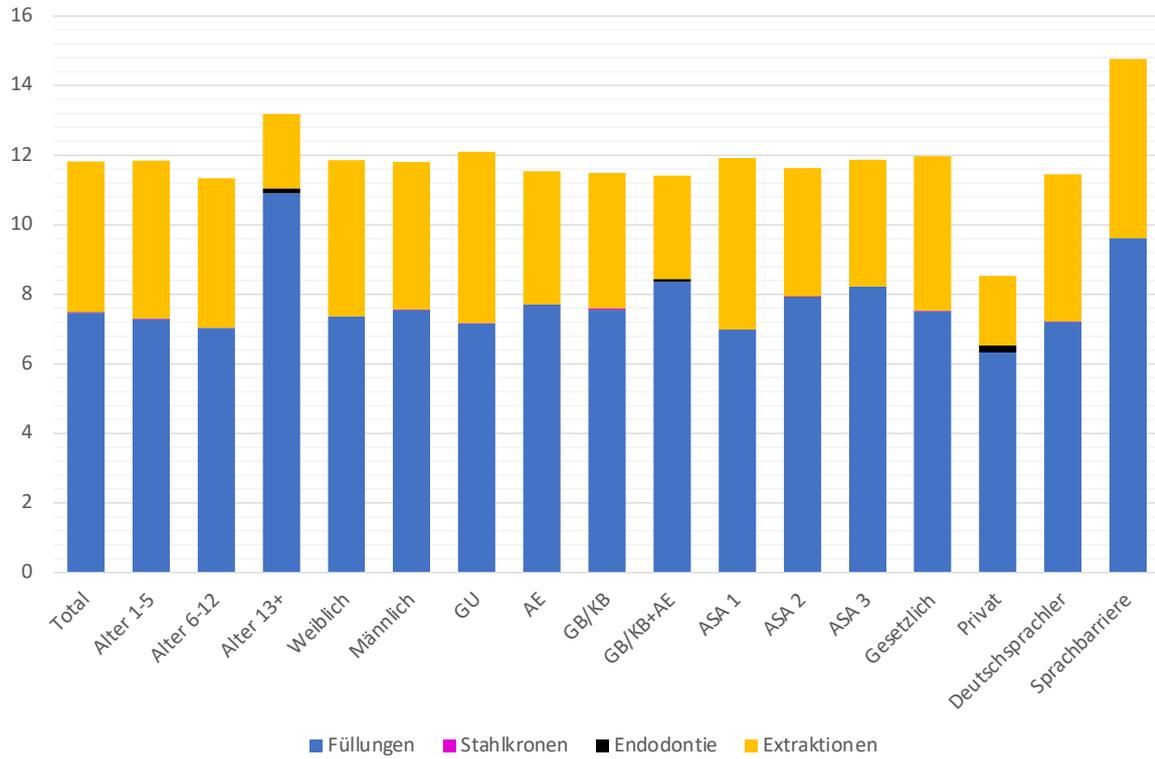


Abbildung 14: Durchgeführte Behandlungen in Altersgruppen, Geschlechtern, Anamnesegruppen, ASA-PS, Versicherungsart und Patienten mit Sprachbarriere, GU: Gesund/Unkooperativ, AE: Allgemeine Erkrankungen, GB/KB: Geistige und/oder Körperliche Behinderung, GB/KB+AE: Geistige Behinderung und/oder Körperliche Behinderung mit Allgemeinen Erkrankungen, modifiziert nach Kries *et al.* (KRIES *et al.*, 2023)