

Aus der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
(Prof. Dr. med. Dr. med. dent. H. Schliephake)
im Zentrum Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Medizinischen Fakultät der Universität Göttingen

**Wissen und Fähigkeiten von
Notfallmedizinern zum dentalen
Traumamanagement in der
präklinischen und klinischen
Notversorgung**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades
für Zahnmedizin
der Medizinischen Fakultät der
Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von

Dr. med. Nikolaus Baron von Hahn

aus

Salzgitter

Göttingen 2021

Dekan: Prof. Dr. med. W. Brück

Betreuungsausschuss

Betreuer/in: PD Dr. med. Dr. med. dent. P. Kauffmann

Ko-Betreuer/in: Prof. Dr. med. dent. T. Rödiger

Prüfungskommission

Referent/in: PD Dr. med. Dr. med. dent. P. Kauffmann

Ko-Referent/in: Prof. Dr. med. dent. T. Rödiger

Drittreferent/in: Prof. Dr. med. Ralf Dressel

Datum der mündlichen Prüfung: 16.08.2022

Hiermit erkläre ich, die Dissertation mit dem Titel "Wissen und Fähigkeiten von Notfallmedizinern zum dentalen Traumamanagement in der präklinischen und klinischen Notversorgung" eigenständig angefertigt und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet zu haben.

Göttingen, den
.....
(Unterschrift)

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
1 Einleitung	1
1.1 Dentale Traumata	1
1.2 Klassifikation von Zahntraumata.....	1
1.2.1 Frakturen.....	2
1.2.2 Dislokationen	4
1.3 Diagnostik.....	5
1.4 Therapie	7
1.4.1 Bleibendes Gebiss.....	7
1.4.2 Milchgebiss	11
1.4.3 Antibiotische Therapie.....	13
1.4.4 Nachsorge.....	13
1.5 Dentale Traumata in der Notfallversorgung	14
1.6 Aufgabenstellung	15
2 Material und Methoden	17
2.1 Fragebogen	17
2.2 Auswertungsmodalitäten	18
2.3 Software	19
3 Ergebnisse	21
3.1 Allgemeine Auswertungsgrundlagen	21
3.2 Persönliche Angaben	21
3.3 Selbsteinschätzung.....	26
3.4 Wissensteil	29
3.4.1 Einzelfragen.....	29
3.4.2 Wissensscore	35
3.4.3 Präferenzen der Teilnehmer	45
4 Diskussion	48
5 Zusammenfassung.....	60
6 Anhang.....	61
7 Literaturverzeichnis	67
Danksagung.....	73

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einteilung dentaler Traumata	2
Abbildung 2: Einteilung der Zahnfrakturen.....	3
Abbildung 3: Schematische Darstellung der Dislokationen.....	5
Abbildung 4: Altersverteilung	21
Abbildung 5: Akademische Grade/Titel.....	22
Abbildung 6: Stellung und Ausbildungsjahr der Assistenzärzte.....	22
Abbildung 7: Verteilung der Fachrichtungen.....	23
Abbildung 8: Abschluss Notfallmedizin.....	23
Abbildung 9: Art der Notfallversorgung.....	24
Abbildung 10: Gearbeitete Zeit in der Notfallversorgung in Monaten.....	25
Abbildung 11: Zahnmedizinische Vorkenntnisse.....	26
Abbildung 12: Selbsteinschätzung zum Wissen über dentales Traumamanagement.....	26
Abbildung 13: Wissensquelle zum dentalen Traumamanagement.....	27
Abbildung 14: Selbsteinschätzung zu den praktischen Fähigkeiten in der Versorgung dentaler Traumata.....	28
Abbildung 15: Selbsteinschätzung der Behandlung traumatisierter Zähne.....	28
Abbildung 16: Antworten zur Replantation avulsierter Zähne.....	29
Abbildung 17: Antworten zur Lagerung avulsierter Zähne.....	30
Abbildung 18: Antworten zum Zeitpunkt der Replantation avulsierter Zähne.....	31
Abbildung 19: Antworten zur Reposition luxierter Zähne.....	31
Abbildung 20: Antworten bezüglich der Versorgungswürdigkeit frakturierter Zähne.....	32
Abbildung 21: Antworten zur Notwendigkeit einer Vorstellung beim Zahnarzt nach Zahntraumata	33
Abbildung 22: Antworten zum Zeitpunkt der Vorstellung beim Zahnarzt nach Zahntraumata.....	33
Abbildung 23: Notwendigkeit der posttraumatischen Antibiose.....	34
Abbildung 24: Gesamtpunktzahl der Wissensfragen bei 13 möglichen Punkten.....	35
Abbildung 25: Einteilung Wissensscore.....	35
Abbildung 26: Geschlechtervergleich zum Wissensscore.....	36
Abbildung 27: Vergleich der akademischen Grade/Titel zum Wissensscore.....	37
Abbildung 28: Vergleich der Teilnehmer in unterschiedlichen Stellungen zum Wissensscore.....	38
Abbildung 29: Vergleich der Fachrichtungen zum Wissensscore.....	39
Abbildung 30: Vergleich der Teilnehmer mit und ohne Abschluss in Notfallmedizin zum Wissensscore.....	40
Abbildung 31: Vergleich der Tätigkeiten der präklinischen und klinischen Notfallversorgung zum Wissensscore.....	40
Abbildung 32: Punktevergleich in Abhängigkeit von der gearbeiteten Zeit in der Notfallversorgung zum Wissensscore.....	41
Abbildung 33: Punktevergleich in Abhängigkeit von der Anzahl der dentalen Traumata pro Monat zum Wissensscore.....	41
Abbildung 34: Vergleich zwischen Teilnehmern mit und ohne zahnärztlichem Familienmitglied zum Wissensscore.....	42
Abbildung 35: Vergleich der Teilnehmer mit und ohne zahnmedizinische Vorkenntnisse zum Wissensscore.....	43

Abbildung 36: Vergleich der unterschiedlichen Selbsteinschätzungen zum Wissensscore.....	44
Abbildung 37: Wunschbehandler bei einem eigenen dentalen Trauma.....	45
Abbildung 38: Hilfe beim Management dentaler Traumata.	45
Abbildung 39: Interesse am Erlernen des dentalen Traumamanagements.	46
Abbildung 40: Quelle der Wissensvermittlung zum dentalen Traumamanagement.....	46
Abbildung 41: Übersicht Studienteilnehmeranzahl vorheriger Studien.....	49

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Röntgenologische Gesichtspunkte bei Zahntraumata.....	6
Tabelle 2: Prognose der PDL-Zellen in Abhängigkeit von der Trockenlagerungszeit.....	11
Tabelle 3: Klinische und röntgenologische Kontrollen bei Traumata im permanenten Gebiss	13
Tabelle 4: Klinische und röntgenologische Kontrollen bei Traumata im Milchgebiss.....	14
Tabelle 5: Vergleich der Fachrichtungen zum Wissensscore.....	39
Tabelle 6: Vergleich der unterschiedlichen Selbsteinschätzungen zum Wissensscore.....	44
Tabelle 7: Einteilungsgrenzen der Wissenslevel verschiedener Studien in Prozent.....	49
Tabelle 8: Vergleich vorangegangener Studien mit Wissensleveln in Prozent.....	50

Abkürzungsverzeichnis

AAPD	<i>American Academy of Pediatric Dentistry</i>
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V.
DGMKG	Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie
DGZMK	Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
EMERGE	<i>Emergency Medicine Examination Reference Group in Europe</i>
EUSEM	<i>European Society for Emergency Medicine</i>
IADT	<i>International Association of Dental Traumatology</i>
PDL-Zellen	Zellen des parodontalen Ligaments
WHO	<i>World Health Organization</i>

1 Einleitung

1.1 Dentale Traumata

Laut der AWMF-Leitlinie (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V.) „Therapie des dentalen Traumas bleibender Zähne“, welche von insgesamt 19 Fachgesellschaften und federführend durch die Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG) und Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) erarbeitet wurde, wird als dentales Trauma „die akute mechanische Verletzung von Zähnen und deren benachbarten Strukturen bezeichnet“ (DGMKG und DGZMK 2015).

Dentale Traumata gehören dabei zu den häufigsten Verletzungen im dentoalveolären Bereich und stellen mit 5% einen nicht unerheblichen Teil aller Verletzungen dar, wegen derer Patienten ärztliche/ zahnärztliche Behandlungen benötigen (DiAngelis et al. 2012). Die weltweite Prävalenz wird dabei unabhängig von Alter und Region mit ca. 25% bis 30% angegeben, während die Inzidenz bei Patienten in einem Alter bis 35 Jahren laut Schätzungen bei ca. 20% liegt (Bastone et al. 2000; Glendor 2008; Glendor 2009).

Besonders hoch ist die Prävalenz bei Kindern und Jugendlichen, wobei die Angaben in der Literatur sehr unterschiedlich sind. So wird die Prävalenz international in der Altersgruppe bis 15 Jahren zwischen 6,4% und 37,9% angegeben (Naidoo et al. 2009; Díaz et al. 2010; Navabazam und Farahani 2010). Auch Glendor beschrieb in einer weltweiten 12-jährigen Literaturüberprüfung, dass ein Großteil aller Zahntraumata vor dem 19. Lebensjahr geschehen (Glendor 2008).

Für Deutschland ist die Datenlage allgemein zur Prävalenz und Altersverteilung von Zahntraumata gering. So zeigte eine Studie, dass 10,6% der Patienten vor kieferorthopädischer Behandlung ein Zahntrauma erlitten hatten (Bauss et al. 2004). In dieser Studie sowie einer weiteren an der Ludwig-Maximilian-Universität aus den Jahren 2004 - 2008 zeigte sich die Altersgruppe bis 15 Jahre überproportional vertreten (Bücher et al. 2013).

1.2 Klassifikation von Zahntraumata

Es gibt eine große Anzahl an Klassifikationen von Zahntraumata, wobei die nach Andreasen (1972) am häufigsten benutzt wird, während die von Ellis und Davey (1970), García-Godoy (1981) und Oikarinen und Kassila (1987) weniger häufig verwendet werden (Feliciano und de França Caldas 2006).

Der vorliegenden Arbeit liegen für Einteilung und Therapie die Klassifikationen der AWMF-Leitlinie, der American Academy of Pediatric Dentistry sowie der International Association of Dental Traumatology zu Grunde.

Die AWMF-Leitlinie ist dabei eine Modifikation der Andreasen-Klassifikation durch die WHO von 2007 und Bastone von 2000 (Bastone et al. 2000; DGMKG und DGZMK 2015). Anzumerken ist, dass zu Beginn dieser Dissertation die Leitlinie noch aktuell war. Ab dem 30.05.2020 ist die Gültigkeit abgelaufen. Bisher ist jedoch keine neue Leitlinie erschienen. Daher beruft sich diese Arbeit weiterhin auf sie.

Die dentalen Traumata werden in zwei Hauptkategorien – die Zahnfrakturen und Dislokationsverletzungen (Abbildung 1).

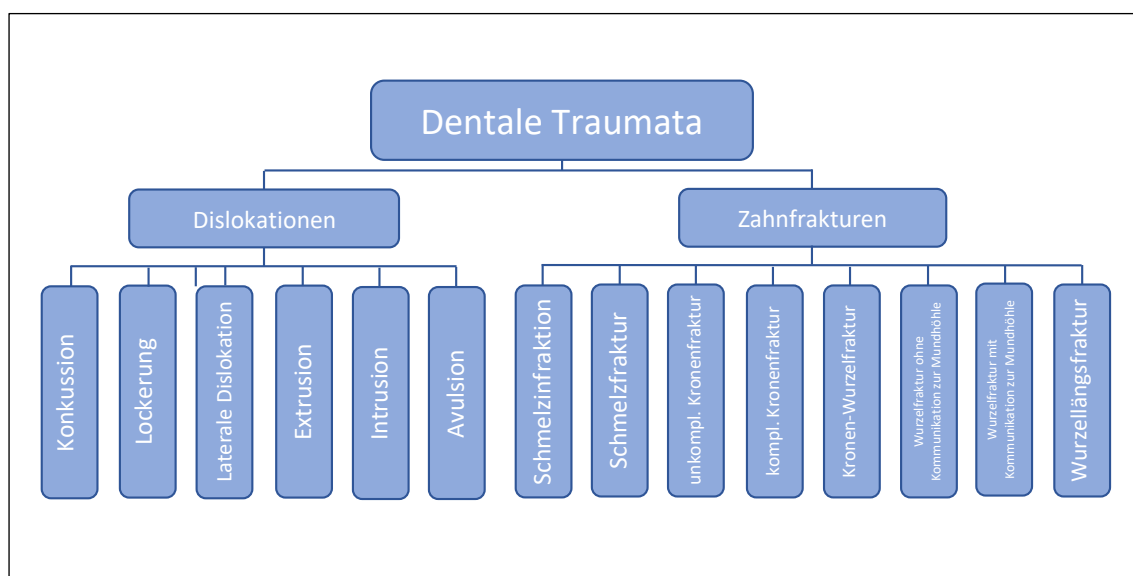


Abbildung 1: Einteilung dentaler Traumata Nach Inhalten aus AAPD 2008; Malmgren et al. 2012; DGMKG und DGZMK 2015

1.2.1 Frakturen

Eine schematische Übersicht der Zahnfrakturen zeigt die Abbildung 2.

1.2.1.1 Schmelzinzfraktion

Bei Schmelzinzfraktionen liegen unvollständige, schmelzbegrenzte Risse ohne Substanzverlust vor (Andreasen 1972). Sie sind klinisch nur selten ohne Hilfsmittel wie z. B. eine Lichtquelle zu erkennen (Zachrisson et al. 1980).

1.2.1.2 Schmelzfraktur

Hier ist die Fraktur ebenfalls auf den Schmelz begrenzt, es können jedoch Substanzverluste vorliegen. Pulpanekrosen sind mit 0-1% selten und häufig auf übersehene Begleitverletzungen zurückzuführen (Stålhane und Hedegård 1975; Love 1996).

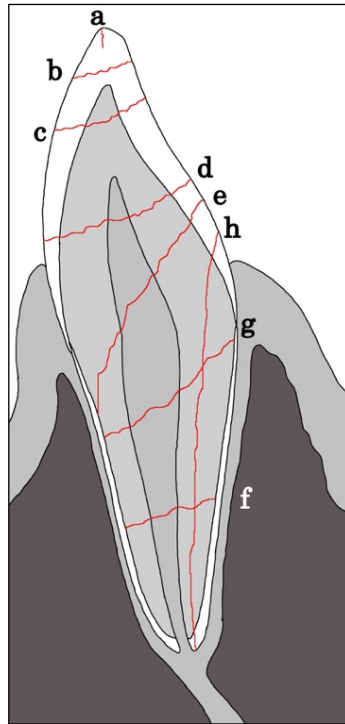


Abbildung 2: Einteilung der Zahnfrakturen. a: Schmelzfraktur, b: Schmelzfraktur, c: unkomplizierte Kronenfraktur, d: komplizierte Kronenfraktur, e: Kronen-Wurzelfraktur, f: Wurzelfraktur ohne Kommunikation zur Mundhöhle, g: Wurzelfraktur mit Kommunikation zur Mundhöhle, h: Wurzellängsfraktur

1.2.1.3 Unkomplizierte Kronenfraktur

Die unkomplizierte Kronenfraktur beinhaltet Frakturen des Schmelzes und des Dentins, wobei keine Eröffnung der Pulpa vorliegt (Andreasen 1972). Über die offenen Dentintubuli kann es dabei zu einer Pulpitis kommen.

1.2.1.4 Komplizierte Kronenfraktur

Im Unterschied zur unkomplizierten Kronenfraktur liegt hier eine Schmelz-Dentin-Fraktur mit Freilegung der Pulpa vor (Andreasen 1972). Durch die Pulpenexposition ist hier das Risiko einer Pulpitis erhöht.

1.2.1.5 Kronen-Wurzelfraktur

Bei der Kronen-Wurzelfraktur umfasst die Fraktur sowohl Anteile der Zahnkrone als auch der Zahnwurzel und kann alle Anteile der Zahnhartsubstanz mit und ohne Beteiligung der Pulpa betreffen. Auch hier kann es zu einer Pulpitis kommen, entweder über die Dentintubuli oder über die Exposition der Pulpa.

1.2.1.6 Wurzelfraktur mit / ohne Kommunikation zur Mundhöhle

Bei der Wurzelfraktur besteht durch die horizontal oder schräg verlaufende Fraktur eine Unterbrechung der Kontinuität des Zahnes im Bereich der Wurzel und wurde früher

Querfraktur genannt. Dadurch zeigt sich klinisch häufig eine erhöhte Mobilität, welche größer wird, je näher die Fraktur Richtung Gingiva liegt. Die Fraktur kann intraalveolär und ohne Verbindung zur Mundhöhle vorliegen oder eine Verbindung zur Mundhöhle aufweisen. Dies ist auch über einen Frakturspalt im Bereich des Sulkus möglich (Kraatz et al. 2008). Eine Pulpitis ist insbesondere bei einer vorliegenden Kommunikation zur Mundhöhle möglich.

1.2.1.7 Wurzellängsfraktur

Die Wurzellängsfraktur verläuft längs zur Zahnachse intra- und / oder supraalveolär. Dabei kann eine Eröffnung der Pulpa mit dem Risiko einer Pulpitis vorliegen.

1.2.2 Dislokationen

Eine schematische Übersicht der Dislokationsverletzungen zeigt die Abbildung 3.

1.2.2.1 Konkussion

Bei einer Konkussion handelt es sich um eine Verletzung des Parodontiums, bei der keine Lockerung, allerdings eine erhöhte Perkussionsempfindlichkeit des Zahnes besteht (Andreasen 1972).

1.2.2.2 Lockerung

Die Zahnlockerung beschreibt die Verletzung des Parodontiums bis hin zum Abriss der parodontalen Fasern, welche mit einer erhöhten Beweglichkeit in der Alveole jedoch ohne Verlagerung des Zahnes einhergeht. Röntgenologisch kann bei höhergradiger Lockerung eine Erweiterung des Parodontalspalt sichtbar sein, bei der klinischen Untersuchung zeigt sich eine erhöhte Perkussionsempfindlichkeit (Andreasen 1972).

1.2.2.3 Laterale Dislokation

Es besteht eine Verlagerung in nicht axialer Richtung. Dies geschieht durch die Zerreißen der Parodontalfasern und kann in mesio-distaler und oral-vestibulärer Richtung erfolgen. Auf Grund der seitlichen Verlagerung kann es zu Frakturen der Alveolarwände kommen. Durch die Verlagerung kann es zu einer interferenten Okklusion kommen. Klinisch können sich eine Erhöhung der Perkussionsempfindlichkeit und eine Sulkusblutung zeigen; der Perkussionsschall imponiert bei einer Verkeilung im Knochen metallisch. Im Röntgenbild kann sich eine Verkürzung oder Verlängerung durch die Verlagerung und ein apikal verbreiteter Parodontalspalt darstellen (Andreasen 1972; Andreasen und Pedersen 1985).

1.2.2.4 Extrusion

Die Extrusion stellt die partielle Avulsion des Zahnes in axialer Richtung aus der Alveole dar (Keels 2014). Dies führt zu einer Dehnung oder Zerreißen des Gefäßnervenbündels und des Parodontalligaments. Der Zahn erscheint im Vergleich zu seinen Nachbarzähnen

verlängert (Supraposition), woraus eine Okklusionsstörung resultieren kann. Des Weiteren ist der Zahn in der Regel übermäßig mobil. Im Röntgenbild erscheint der Parodontalspalt durch die Verlagerung verbreitert.

1.2.2.5 Intrusion

Bei der Intrusion liegt eine axiale, apikale Verlagerung des Zahnes in den Alveolarknochen vor, was zu einer Quetschung des Knochens bis hin zur Fraktur führt. Das parodontale Ligament wird gequetscht und zerreißt häufig. In der klinischen Untersuchung zeigt sich im Vergleich zu den Nachbarzähnen eine Infraposition sowie Immobilität. Der röntgenologische Befund zeigt, dass der Zahn apikal verschoben erscheint und der Parodontalspalt partiell nicht mehr erkennbar ist (Keels 2014).

1.2.2.6 Avulsion

Die Avulsion beschreibt den kompletten Kontaktverlust des Zahnes zum umliegenden Gewebe und somit eine Verlagerung aus der Alveole heraus. In der klinischen und röntgenologischen Untersuchung zeigt sich das leere Alveolenfach (AAPD 2008).

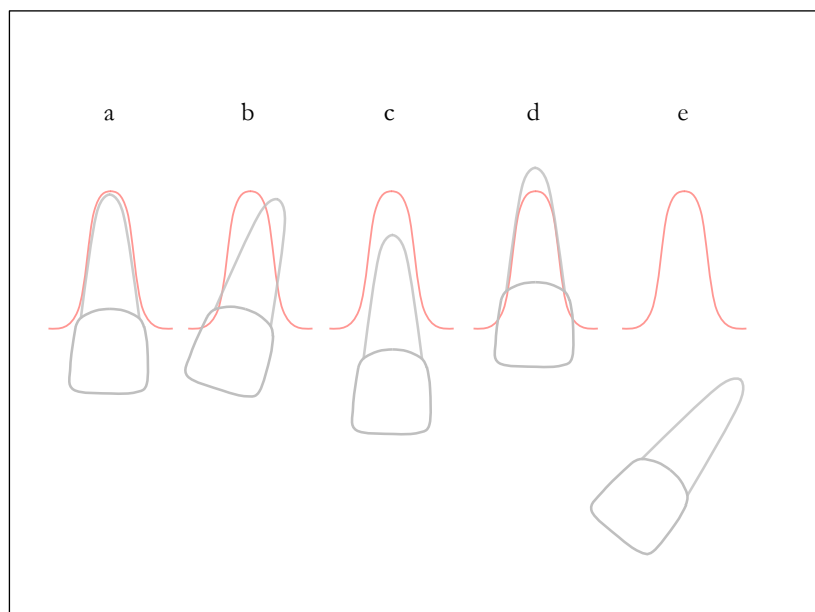


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Dislokationen. a: Konkussion, Lockerung, b: laterale Dislokation, c: Extrusion, d: Intrusion, e: Avulsion

1.3 Diagnostik

Zu Beginn der Diagnostik steht in jedem Fall die ausführliche Erhebung der Anamnese. Zunächst erfolgt die spezielle Anamnese, welche Gesichtspunkte wie Hergang und Ursache des Traumas, Abklärung eines Schädel-Hirn-Traumas, mögliche kieferorthopädische Behandlungen und den Status des Tetanusschutzes beinhalten sollte (DGMKG und

DGZMK 2015). Im Anschluss folgt die allgemeine Anamnese, welche Grunderkrankungen, Medikamenteneinnahme, Störungen der Blutgerinnung, Allergien und weiteres umfasst.

Der Anamnese folgt zunächst die klinische Untersuchung, welche sowohl die Zähne selbst als auch die intra- und extraoralen Weich- sowie Hartgewebe und Bewegungsfunktionen beinhaltet. Neben Wunden, Blutungen und anderen sofort sichtbaren Auffälligkeiten müssen durch Palpation Lockerungen der Zähne und der knöchernen Strukturen, Druckdolenz und Stufenbildung registriert werden. Des Weiteren wird eine Sensibilitäts- und Perkussionsprobe durchgeführt (von Arx et al. 2005; AAPD 2008; DGMKG und DGZMK 2015).

Neben der klinischen Untersuchung ist im Rahmen der Basisdiagnostik zudem eine röntgenologische Untersuchung obligat (AAPD 2008; Brüllmann et al. 2011; Ebeleseder 2014; Keels 2014). Ist eine Röntgenkontrolle im Rahmen der Erstbehandlung nicht möglich, sollte sie innerhalb von 24 Stunden nachgeholt werden.

Im Fokus der Röntgendiagnostik stehen dabei die in Tabelle 1 zusammengefassten Gesichtspunkte.

Tabelle 1: Röntgenologische Gesichtspunkte bei Zahntraumata

Röntgenologische Gesichtspunkte bei Zahntraumata
Detektion von Luxationstraumata
Wurzelfrakturen
Beurteilung des Parodontalspaltes
Fremdkörper im Weichgewebe
Knöcherner Frakturen
Lagebeziehung von Milchzähnen zum Zahnkeim des permanenten Gebisses
Wurzelwachstum

in Anlehnung an von Arx 1990; Berthold 2007; Krastl et al. 2008; Andersson et al. 2012; DiAngelis et al. 2012; Malmgren et al. 2012; DGMKG und DGZMK 2015

Das Ausmaß der röntgenologischen Untersuchung richtet sich nach dem Verletzungsmuster. In den meisten Fällen erfolgt sie mit konventionellen Röntgenaufnahmen wie einem Orthopantomogramm und Zahnfilmen. In Ausnahmefällen werden dreidimensionale Aufnahmen wie eine digitale Volumetomographie angefertigt (Keels 2014; DGMKG und DGZMK 2015). Dadurch kann die Strahlung minimiert werden und bei unklaren Befunden können Bilder in anderen Ebenen ergänzt werden. Teilweise wird auch eine röntgenologische Beurteilung von Weichteilen wie der Lippe durchgeführt, um beispielsweise Zahnfragmente zu lokalisieren.

Die Fotografie des dentalen Traumas kann als Ergänzung durchgeführt werden und dient insbesondere forensischen Zwecken (DGMKG und DGZMK 2015). Um ein

gleichbleibendes Niveau gewährleisten zu können, ist eine standardisierte Dokumentation sinnvoll, welche gegebenenfalls durch spezielle Traumabögen wie dem ZEPAG-Schema (Beurteilung der Zahnhartsubstanz, des Endodonts, des Parodonts, des Alveolarknochens und der Gingiva) ergänzt werden können (Filippi et al. 2000; Andreasen und Kahler 2015).

1.4 Therapie

Bei der Therapie von dentalen Traumata gibt es einige Grundsätze, die beachtet werden sollten. In der akuten Traumasituation sollten minimal invasive Therapieformen wie Reposition und Schienung sowie die Versorgung von Weichteilverletzungen im Vordergrund stehen. Sollten avulsierte Zähne auffindbar sein, sollten sie umgehend in Zahnrettungsboxen mit zellphysiologischem Medium gelagert werden, um die Prognose der Replantation zu verbessern. In diesen Boxen können Zähne, welche umgehend nach dem Trauma eingelagert wurden, noch nach bis zu 24 Stunden Lagerung replantiert werden und die Zellen der Zahnoberfläche vital bleiben. Sind keine Zahnrettungsboxen verfügbar, kann als weniger optimale Möglichkeit H-Milch verwendet werden; nur als letzte Alternative sollten Kochsalzlösung oder Speichel intraoral zur Lagerung verwendet werden (Brüllmann et al. 2011; DGMKG und DGZMK 2015).

1.4.1 Bleibendes Gebiss

1.4.1.1 Schmelzinfraction

Bei schmelzbegrenzten Frakturen ohne Substanzverlust ist normalerweise keine Therapie notwendig. Bei markanten Infractionen kann eine Versiegelung mittels Adhäsivsystem durchgeführt werden, um Verfärbungen und die Invasion mit Bakterien zu verhindern (Love 1996; DiAngelis et al. 2012).

1.4.1.2 Schmelzfraktur

Wie bei Infractionen sind generell keine Therapiemaßnahmen notwendig. Vorhandene Fragmente können adhäsiv befestigt werden. Je nach Ausmaß können ansonsten eine Politur der Zahnhartsubstanz oder der adhäsive Aufbau mittels Komposit erfolgen (DiAngelis et al. 2012; DGMKG und DGZMK 2015).

1.4.1.3 Unkomplizierte Kronenfraktur

Bei Schmelz-Dentin-Frakturen ohne Pulpabeteiligung sollte die Therapie generell auf die adhäsive Versorgung der Dentinwunde abzielen, um Entzündungen und Infektionen der Pulpa vorzubeugen. Bei vorhandenem Zahnfragment kann ein adhäsives Reattachment, andernfalls die direkte Restauration mittels Komposit erfolgen. Besteht zum Pulpenkavum nur noch eine Restdentinstärke von $<0,5$ mm, kann eine Schutzschicht auf Kalziumhydroxidbasis aufgetragen werden. Ist die definitive Versorgung nicht sofort

durchführbar, so sollte die Dentinwunde zum Pulpaschutz bakteriendicht zum Beispiel mit Glasionomerzement oder adhäsiv befestigtem Komposit abgedeckt werden und sekundär mittels direkter oder indirekter Restauration versorgt werden. Posttherapeutisch sollten jährliche Nachkontrollen erfolgen (DiAngelis et al. 2012; DGMKG und DGZMK 2015).

1.4.1.4 Komplizierte Kronenfraktur

Bei Frakturen mit Eröffnung des Pulpakavums gibt es multiple Ansätze der Therapie. Während die IADT vor allem bei Zähnen mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum den Erhalt der Pulpa anstrebt und bei abgeschlossenem Wurzelwachstum die Wurzelkanalbehandlung als Standard nennt (DiAngelis et al. 2012), differenziert die deutsche S2k-Leitlinie die Therapie nach Expositionsdauer der Pulpa, Wurzelwachstum und Pulpazustand (DGMKG und DGZMK 2015). Der Therapieansatz muss in jedem Fall dem klinischen Bild entsprechend angepasst werden. Dabei steigt mit einer zunehmenden Expositionsdauer der Pulpa das Risiko einer Pulpitis, welche sich zur Pulpanekrose entwickeln kann. Bei einer kleinflächigen, stecknadelgroßen Pulpaexposition mit einem Therapiebeginn von unter 2 Stunden kann eine direkte Überkappung mit Kalziumhydroxid oder *Mineral Trioxide Aggregate* erfolgen. Man kann aber auch wie bei längeren Expositionsauern von bis zu 48 Stunden oder größeren freiliegende Pulpaarealen eine partielle Pulpotomie durchführen, bei der der zervikale Anteil der Pulpa entfernt wird. Dieses Vorgehen kann bei nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum zu einer Fortsetzung des Wurzelwachstums führen. Dies erhöht langfristig die Stabilität des Zahnes. Besteht bei einer Expositionsdauer von mehr als 48 Stunden oder einer zusätzlichen ausgeprägten Dislokation des Zahnes eine schlechte Prognose hinsichtlich der Pulparegeneration, so sollte bei Zähnen mit geschlossenem Apex eine konventionelle Wurzelkanalbehandlung und bei offenem Apex eine Pulpektomie mit Apexifikation durchgeführt werden. (Krausl et al. 2008; DGMKG und DGZMK 2015).

Die definitive Versorgung entspricht abgesehen von der Pulpaversorgung der Versorgung bei unkomplizierten Kronenversorgungen unter 1.4.1.3 (DGMKG und DGZMK 2015).

1.4.1.5 Kronen-Wurzelfraktur

In der Notfallsituation kann eine Reposition und Immobilisierung des koronalen Fragmentes mittels Schienung erfolgen, bis ein endgültiges Therapiekonzept vorliegt. Ist eine Fixierung des Fragmentes nicht möglich, erfolgt die Entfernung.

Generell erfolgt die Versorgung der Kronen-Wurzelfrakturen wie bei unkomplizierten bzw. komplizierten Kronenfrakturen, wird jedoch durch die weiter apikal gelegene Frakturgrenze erschwert. Entscheidend bei der Versorgung ist die Frage, ob der Frakturverlauf eine restaurative Versorgung unter Berücksichtigung der biologischen Breite ermöglicht (Nugala et al. 2012). Dazu kann gegebenenfalls eine chirurgische Kronenverlängerung oder eine chirurgische (Kırzioğlu und Karayılmaz 2007) beziehungsweise orthodontische (Addy et al.

2009) Extrusion erforderlich sein (Olsburgh und Krejci 2003; DiAngelis et al. 2012; DGMKG und DGZMK 2015).

Bei Kronen-Wurzelfrakturen, die eine weit apikale Ausdehnung haben, ist gegebenenfalls ein Zahnerhalt nicht möglich und die Extraktion sollte diskutiert werden; dies ist insbesondere bei Längsfrakturen angezeigt (Hänni und von Arx 2008; DGMKG und DGZMK 2015).

1.4.1.6 Wurzelfraktur mit / ohne Kommunikation zur Mundhöhle

Grundsätzlich sollte für den Erhalt des koronalen Fragmentes eine Kommunikation des Frakturspaltes über den gingivalen Sulkus zur Mundhöhle ausgeschlossen werden. Dies kann durch eine sorgfältige Sondierung erfolgen. Besteht eine Korrespondenz zur Mundhöhle, so verschlechtert sich die Prognose für den Erhalt beider Fragmente; in diesem Fall kann die Extraktion des koronalen Fragmentes diskutiert werden. Nach Entfernung sollte im verbliebenen, erhaltungsfähigen Wurzelfragment eine Wurzelkanalbehandlung und im Verlauf eine prothetische Versorgung stattfinden (DGMKG und DGZMK 2015).

Besteht keine Kommunikation des Frakturspaltes zur Mundhöhle, sollte das koronale Fragment bei Dislokation repositioniert werden und für vier Wochen, bei ausgeprägten Dislokationen bis zu 12 Wochen (DGMKG und DGZMK 2015) und bei Frakturverläufen nahe des Zahnhalses bis zu vier Monate flexibel geschient werden (DiAngelis et al. 2012).

1.4.1.7 Wurzellängsfraktur

Bei Wurzellängsfrakturen ist unabhängig von der Pulpabeteiligung die Extraktion des betroffenen Zahnes absolut indiziert (DGMKG und DGZMK 2015).

1.4.1.8 Konkussion und Lockerung

Bei der Konkussion ist keine Therapie indiziert, die Patienten sollten jedoch den Zahn durch die Einnahme weicher Kost schonen. Durch eine flexible Schienung von einer bis zu drei Wochen kann der Komfort für den Patienten hinsichtlich Nahrungsaufnahme und Schmerzwahrnehmung gesteigert werden. Eine Schienung sollte insbesondere bei höhergradigen Lockerungen erfolgen (Berthold et al. 2005; DiAngelis et al. 2012; DGMKG und DGZMK 2015).

1.4.1.9 Laterale Dislokation

Der dislozierte Zahn sollte möglichst genau reponiert werden und anschließend je nach Ausmaß der Dislokation für eine bis vier Wochen flexibel geschient werden. Beim Vorliegen einer Pulpanekrose sollte eine Wurzelkanalbehandlung folgen (Berthold et al. 2005; DiAngelis et al. 2012; DGMKG und DGZMK 2015). Bei abgeschlossenem Wurzelwachstum kann eine endodontische Behandlung insbesondere bei ausgeprägten lateralen Dislokationen schon während der Tragedauer der Schiene erfolgen (Ferrazzini Pozzi und von Arx 2008). Dies liegt daran, dass bei einer Dislokation im

Wurzelspitzenbereich von mehr als 1 mm, von einem Pulpaabriss ausgegangen werden kann. Dies gilt für alle Dislokationsverletzungen (Krausl et al. 2020).

1.4.1.10 Extrusion

Bei extrudierten Zähnen sollte wie bei der lateralen Dislokation eine Reposition erfolgen und eine bis drei Wochen flexibel geschient werden (Berthold et al. 2005; DGMKG und DGZMK 2015). Die Pulpasensibilität muss im Verlauf beobachtet und bei einer Nekrose die Wurzelkanalbehandlung angeschlossen werden (DiAngelis et al. 2012; DGMKG und DGZMK 2015). Auch hier gilt, dass bei einer apikalen Dislokation von mehr als 1 mm von einem Pulpaabriss ausgegangen werden kann.

1.4.1.11 Intrusion

Bei der apikalen Verlagerungen des Zahnes hängt die Therapie vom Ausmaß der Intrusion ab: bei Zähnen mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum und einer geringen Intrusion von <3 mm sollte eine Spontaneruption abgewartet werden (Tsilingaridis et al. 2012). Hat dies nach 3 Wochen keinen Erfolg oder liegt eine mittelgradige Intrusion von 3 – 6 mm vor, kann eine allmähliche orthodontische oder chirurgische Reposition mit folgender flexibler Schienung angestrebt werden (Bauss et al. 2010). Ist die Intrusion mit >6 mm (laut IADT >7 mm) stark ausgeprägt, kann eine sofortige orthodontische oder chirurgische Reposition mit anschließender flexibler Schienung erfolgen (Berthold et al. 2005; Tsilingaridis et al. 2012). Bei Intrusionen von Zähnen mit abgeschlossenem Wurzelwachstum ist die Wahrscheinlichkeit einer Pulpanekrose hoch, weshalb frühzeitig mit einer endodontischen Therapie begonnen werden sollte (Wigen et al. 2008; Bauss et al. 2010).

1.4.1.12 Avulsion

Wie unter 1.4 bereits angesprochen sind die Sofortmaßnahmen bei avulsierten Zähnen enorm wichtig, um die Prognose für die Zellen des parodontalen Ligamentes zu verbessern (Andersson et al. 2012). Grundsätzlich gilt es, die Oberfläche des Zahnes vor einer Schädigung zu bewahren und die Vitalität der desmodontalen Zellen des parodontalen Ligamentes (PDL-Zellen) zu erhalten. Dazu ist die Replantation des Zahnes schnellstmöglich anzustreben; ist dies nicht möglich sollten die oben genannten Lagerungsmöglichkeiten, wie im besten Fall eine Zahnsicherungsbox, genutzt werden. Abhängig von der Trockenlagerungszeit ergeben sich unterschiedliche Prognosen und Therapieempfehlungen. Diese sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Prognose der PDL-Zellen in Abhängigkeit von der Trockenlagerungszeit

<i>Trockenlagerungszeit</i>	<i>Prognose</i>
Sehr kurz (<15 min)	PDL-Zellen sind wahrscheinlich mehrheitlich vital
<60 min	PDL-Zellen sind wahrscheinlich mehrheitlich vital, jedoch teilweise beeinträchtigt
>60 min	PDL-Zellen sind avital

in Anlehnung an Andersson et al. 2012; DGMKG und DGZMK 2015

Die beste Therapie ist die Sofortreplantation des avulsierten Zahnes nach schonender Säuberung der Wurzeloberfläche mit physiologischer Kochsalzlösung, da die Zellen der Zahnoberfläche so die höchste Vitalitätswahrscheinlichkeit besitzen (Ceallaigh et al. 2007). Sollte die Replantation schon erfolgt sein, so ist der Zahn in der Alveole zu belassen und das Areal um den Zahn lediglich zu reinigen. Anderweitig ist die Replantation schnellstmöglich vorzunehmen. Bei einer Trockenlagerungszeit von >60 min sollte avitales Weichgewebe von der Wurzeloberfläche ggf. unter Zuhilfenahme von Phosphorsäure schonend entfernt werden.

Für die Replantation sollte ein mögliches Blutkoagulum aus dem Zahnfach mittels Kochsalzlösung entfernt werden, ohne die Alveolenwände zu schädigen. Replantationshindernisse wie Alveolarfrakturen sollten vorsichtig reponiert werden, um eine Replantation zu ermöglichen. Die Replantation sollte zur Schonung des Wurzelzementes mittels sanften digitalen Drucks erfolgen. Zur Sicherung sollte eine flexible Schienung für 7 – 10 Tage erfolgen (Andersson et al. 2012; DGMKG und DGZMK 2015).

Generell sollte bei Zähnen mit geschlossenem Apex eine Wurzelkanalbehandlung 7 – 10 Tage posttraumatisch und idealerweise kurz vor der Schienenentfernung durchgeführt werden. Bei Zähnen mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum und somit offenem Apex besteht bei einer trockenen Lagerung von <60 min die Möglichkeit einer Revaskularisierung der Pulpa, weshalb von einer Wurzelkanalbehandlung vorerst abgesehen werden sollte. In diesem Falle sollte eine engmaschige Kontrolle des betroffenen Zahnes erfolgen, um gegebenenfalls eine Apexifikation bei pathologischem Outcome durchzuführen. Bei Trockenlagerungen des Zahnes >60 min kann sowohl bei offenem als auch bei geschlossenem Apex die Wurzelkanalfüllung extraoral prätherapeutisch oder kurz vor der Schienenentfernung stattfinden (Andersson et al. 2012; DGMKG und DGZMK 2015).

1.4.2 Milchgebiss

Bei Verletzungen des Milchgebisses muss auf die anatomische Nähe des Milchzahnes zum darunterliegenden Zahnkeim des permanenten Gebisses geachtet und die Therapie so bedacht werden, dass möglichst geringe Schäden für die zweite Dentition auftreten. Ein weiterer wichtiger Punkt ist das Alter der jungen Patienten, da nicht jede Therapieoption wie

bei erwachsenen Patienten auf Grund mangelnder Compliance durchgeführt werden kann (AAPD 2008; Malmgren et al. 2012).

Schmelz-Dentin-begrenzte Frakturen bedürfen meist einer nur geringen Therapie mit Glättung und Dentinversiegelung. Bei größeren Substanzverlusten kann eine Kompositrestauration erfolgen. Liegt eine Pulpabeteiligung vor, so sollte eine partielle Pulpotomie und bei mangelnder Compliance die Extraktion durchgeführt werden (AAPD 2008; Malmgren et al. 2012).

Betrifft eine Kronen-Wurzelfraktur nur einen kleinen Teil der Wurzel, so kann das koronale Fragment entfernt und das apikale Fragment mit einer Restauration versehen werden. Anderweitig sollte die komplette Extraktion unter Schonung des Zahnkeimes der zweiten Dentition erfolgen (AAPD 2008; Malmgren et al. 2012).

Die Literatur zeigt bei Wurzelfrakturen kein einheitliches Vorgehen. So empfiehlt die AAPD bei Dislokationen des koronalen Fragmentes keine Reponierung mit Schienung, während die IADT dies in Betracht zieht. Zudem spricht sich die IADT bei fehlender Dislokation zu keiner Therapie aus. Einigkeit besteht darin, dass bei der Extraktion des koronalen Fragmentes das apikale Fragment in der Alveole belassen werden kann (AAPD 2008; Malmgren et al. 2012).

Bei Dislokationsverletzungen und insbesondere Intrusionen hat sich gezeigt, dass es im Milchgebiss häufig zur Spontanheilung kommt (Spinas et al. 2006; Colak et al. 2009).

Konkussionen und Lockerungen bedürfen keiner Therapie und können beobachtet werden (AAPD 2008; Malmgren et al. 2012).

Besteht bei einer lateralen Dislokation keine Interferenz der Okklusion überlässt man den Zahn der Spontanheilung. Bei geringen Vorkontakten kann der Zahn sanft beschliffen werden, bei größeren Interferenzen kann eine vorsichtige Reponierung erfolgen. Die Extraktion sollte bei starken Dislokationen insbesondere in labialer Richtung erfolgen (AAPD 2008; Malmgren et al. 2012). In ähnlicher Weise bestimmt die Ausprägung der Extrusion deren Therapieoptionen. Bei geringen Extrusionsstrecken von <3 mm kann eine Spontanheilung abgewartet oder eine sanfte Reponierung durchgeführt werden. Bei ausgeprägter Extrusion sollte bei einem voll ausgebildeten Milchzahn die Extraktion erfolgen (AAPD 2008; Malmgren et al. 2012).

Bei Intrusionsverletzungen kann die Spontanheilung abgewartet werden, es sei denn, der Milchzahnapex ist in Richtung des Zahnkeimes verschoben. Dann sollte die Extraktion erfolgen (AAPD 2008; Malmgren et al. 2012).

Um die Zahnkeime des permanenten Gebisses nicht zu verletzen, ist bei Avulsion von Milchzähnen keine Replantation indiziert (Ceallaigh et al. 2007; AAPD 2008; Malmgren et al. 2012).

1.4.3 Antibiotische Therapie

Die Anwendung von Antibiotika bei dentalen Traumata ist umstritten. Bisher gibt es keinen wissenschaftlichen Nachweis, dass eine antibiotische Systemtherapie einen Nutzen erbringt (Andreasen et al. 2004; Evans 2009; Hinckfuss und Messer 2009). Experimentelle Studien zeigten jedoch in der Regel positive Auswirkungen auf die pulpale und parodontale Heilung (Andersson et al. 2012).

Die Antibiotikagabe sollte daher immer anhand der Begleitverletzungen und Grunderkrankungen insbesondere bei avulsierten Zähnen individuell abgewogen werden (AAPD 2008; DGMKG und DGZMK 2015). Es gibt auch Autoren, welche insbesondere bei Avulsionsverletzungen generell, aber auch bei starken Dislokationsverletzungen anderer Art, eine systemische Antibiose empfehlen (von Arx et al. 2000; von Arx 2005).

1.4.4 Nachsorge

Abhängig von Art und Ausmaß des dentalen Traumas sollten regelmäßige klinische sowie radiologische Kontrollen erfolgen. In der deutschen S2k-Leitlinie gibt es keine genau definierten Zeitpunkte, die IADT legt dabei exakt terminierte Kontrollen fest, welche für permanente Zähne in Tabelle 3 und für Milchzähne in Tabelle 4 zusammengefasst sind (Andersson et al. 2012; DiAngelis et al. 2012; Malmgren et al. 2012).

Tabelle 3: Klinische und röntgenologische Kontrollen bei Traumata im permanenten Gebiss

Trauma \ Zeitpunkt	2 w	4 w	6-8 w	3 m	4 m	6 m	1 y	jährlich für 5 y
Schmelzinfraktion								
Schmelzfraktur			x				x	
unkomplizierte Kronenfraktur			x				x	
komplizierte Kronenfraktur			x				x	
Kronen-Wurzelfraktur			x				x	
Wurzelfraktur		x	x		x	x	x	x
Konkussion		x	x				x	
Lockerung	x	x	x			x	x	
laterale Dislokation	x	x	x			x	x	x
Extrusion	x	x	x			x	x	x
Intrusion	x	x	x			x	x	x
Avulsion		x		x		x	x	x

w = Woche; m = Monat; y = Jahr

Tabelle 4: Klinische und röntgenologische Kontrollen bei Traumata im Milchgebiss

Trauma \ Zeitpunkt	1w	2-3 w	3-4 w	6-8 w	6 m	1 y	jährlich
Schmelzinfraktion							
Schmelzfraktur							
unkomplizierte Kronenfraktur			k				
komplizierte Kronenfraktur			k	k+r		k+r	
Kronen-Wurzelfraktur	k			k+r		K	
Wurzelfraktur o. Dislokation	k			k		k+r	k
Wurzelfraktur m. Extraktion						k+r	
Konkussion	k			k			
Lockerung	k			k			
laterale Dislokation	k	k		k+r	k+r		
Extrusion	k			k+r	k+r	k+r	
Intrusion	k		k+r	k	k+r	k+r	k
Avulsion	k				k+r	k+r	k

k = klinisch; r = radiologisch; w = Woche; m = Monat; y = Jahr

1.5 Dentale Traumata in der Notfallversorgung

Die Versorgung von dentalen Traumata in der medizinischen Notfallversorgung stellt eine besondere Herausforderung für das medizinische Personal dar. Zum einen zeigten Studien, dass dentofaziale Notfälle bzw. Verletzungen der Mundhöhle eine nicht unerhebliche Arbeitsbelastung mit 0,3% - 7,3% des gesamten Patientenaufkommens in der Notaufnahme ausmachen und dass 66% dieser Patienten eine Versorgung von Zahntraumata benötigten (O'Neil et al. 1989; Pennycook et al. 1993; Hutchison et al. 1998; Patel 2002; Bae et al. 2011). Zum anderen ist die Behandlung von Zahntraumata weder Bestandteil des Humanmedizinstudiums noch kam es bis 2017 in der Ausbildung für Notfallmediziner vor, sodass auch in Lehrbüchern der Notfallmedizin dieses Thema bis vor kurzem nicht behandelt wurde (Ziegenfuß 2007; Kretz et al. 2008). Nur in wenigen Ausnahmen werden dentale Traumata in der Literatur für Notfallmediziner erfasst und rudimentär Therapieformen vermittelt (Neitzel und Ladehof 2015). Dabei handelt es sich um ein spezielles notfallmedizinisches Einsatzlehrbuch für Streitkräfte. Dies änderte sich erst 2017, als ein neues *European Core Curriculum for Emergency Medicine* durch die *European Society for Emergency Medicine* (EUSEM) und die *Emergency Medicine Examination Reference Group in Europe* (EMERGE) um das Kapitel der oralen und maxillofazialen Prozeduren ergänzt wurde (EUSEM und EMERGE 2017). Seitdem wurde das Thema auch in der Fachliteratur teilweise aufgearbeitet und in Neuerscheinungen hinzugefügt (Fleischmann und Hohenstein 2020).

Insgesamt gibt es wenige Daten, insbesondere aus Deutschland, die das vorhandene Wissen und die Fähigkeiten von Notfallmediziner in der präklinischen und klinischen Notfallversorgung in Bezug auf das Management dentaler Traumata erfassen. In der wenigen internationalen Literatur werden eine mangelnde Ausbildung im Bereich der dentofazialen Traumata und die damit verbundenen geringen Kenntnisse über die korrekte Behandlung hervorgehoben (Holan und Shmueli 2003; Subhashraj 2009; Trivedy et al. 2012; Ulusoy et al. 2012; Needleman et al. 2013; Yigit et al. 2019).

1.6 Aufgabenstellung

Dentale Traumata haben in der Bevölkerung eine hohe Prävalenz (Bastone et al. 2000; Glendor 2008; Glendor 2009) und nehmen in der Notfallversorgung einen nicht unerheblichen Teil des gesamten Patientenaufkommens ein (Bae et al. 2011). In vielen Fällen ist die Prognose des verletzten Zahnes abhängig von der korrekten Beurteilung, den erfolgten Sofortmaßnahmen sowie der Zuführung zu einer adäquaten, zügigen Behandlung (Andersson et al. 2012; DiAngelis et al. 2012; Malmgren et al. 2012; DGMKG und DGZMK 2015). Daher sind das Wissen und die Fähigkeiten zur Versorgung von Zahntraumata unabdingbar, um die korrekte Therapie selbst durchzuführen oder zumindest einer adäquaten Behandlung zuführen zu können. Die Folgekosten können durch eine mangelhafte Therapie bei Zahnverletzungen immens sein.

Daher sollten Patienten mit dentalen Traumata der entsprechenden Therapie zugeführt werden, wozu medizinisches Wissen und erlernte Fähigkeiten über das Traumamanagement unabdingbar sind. Dabei sind es jedoch nicht immer Zahnärzte, sondern auch Humanmediziner im Rahmen ihrer notfallmedizinischen Tätigkeit in der Notaufnahme oder der präklinischen Versorgung, die Patienten mit Zahntraumata als Erstkontakt sehen.

Bis auf die internationale Literatur (Holan und Shmueli 2003; Trivedy et al. 2012; Needleman et al. 2013; Aren et al. 2017; Yigit et al. 2019) ist die Datenlage für die Versorgung von Zahntraumata durch Notfallmediziner dürftig.

Diese Arbeit soll durch einen Fragebogen, welcher speziell an Humanmediziner in der präklinischen und klinischen Notfallversorgung gerichtet ist, eine Bestandsaufnahme zum Wissen und den Fähigkeiten der Versorgung von Zahntraumata erheben. Dabei sollen keine spezifischen Behandlungsabläufe, sondern vielmehr grobe Kenntnisse und Versorgungsansätze erfragt werden.

Im Mittelpunkt stehen dabei Erfahrung und Fähigkeiten im dentalen Traumamanagement und die Versorgung von frakturierten, luxierten und avulsierten Zähnen. Dabei soll auch untersucht werden, ob es Faktoren wie die Fachrichtung, der Ausbildungsstand, die gearbeitete Zeit in der Notfallversorgung und weitere gibt, die das Wissen zum dentalen Traumamanagement beeinflussen.

Weitere Punkte, welche durch den Fragebogen erhoben werden sollen, sind das Interesse und die Art und Weise am Erlernen des Wissens und der Fähigkeiten im Bereich der dentalen Notfallversorgung.

2 Material und Methoden

2.1 Fragebogen

Das Wissen und die Fähigkeiten über das Traumamanagement bei dentalen Unfällen im Bereich der präklinischen und klinischen Unfallversorgung wurde mittels eines Fragebogens erhoben, welcher durch internationale Studien inspiriert wurde (Trivedy et al. 2012; Needleman et al. 2013; Aren et al. 2017; Yigit et al. 2019).

Es wurden 38 Fragen erstellt, welche in verschiedene Kategorien eingeteilt wurden. Zuerst wurden Angaben zur eigenen Person der Teilnehmer gefragt, wobei dies jedoch anonym geschah und die Antworten keine Rückschlüsse über die Identität preisgeben. Neben Alter, Geschlecht, der Fachrichtung mit Position und akademischem Grad wurde nach dem Ausbildungsjahr, der Dauer und Art der Notfallversorgung gefragt. Um gegebenenfalls Vorwissen im Bereich des dentalen Traumamanagements zu detektieren, erfragten wir generelle zahnmedizinische Kenntnisse sowie deren Quelle und ob es Zahnmediziner im familiären Umfeld gibt. Zudem sollten die Teilnehmer ihre Fähigkeiten in der Versorgung dentaler Traumata selbst einschätzen und die durchschnittliche Anzahl ihrer Fälle von dentalen Traumata, Nahtversorgungen im dentofazialen Bereich und intraorale Blutungen angeben. Um eine Verbesserung hinsichtlich der Unterstützung und Fortbildung für dentale Traumata anstoßen zu können, wurde generell das Interesse am Erlernen des dentalen Traumamanagements sowie die gewünschte Art der Wissensvermittlung und Unterstützung erfragt.

Im nächsten Abschnitt des Fragebogens folgten Fragen zur Therapie von Zahntraumata. Dabei gab es drei Themenkomplexe: Avulsion, Luxation und Zahnfrakturen. Zu allen drei Kategorien wurden Fragen zur generellen Therapiebedürftigkeit gestellt. Bei korrekter Beantwortung wurden anschließend im Sinne einer abhängigen Frage weitere Fragen gestellt, in denen es um Therapiedurchführung und Nachbehandlung ging. Dadurch kam es zustande, dass die Befragten bestimmte Abschnitte des Fragebogens basierend auf ihren Antworten nicht einsehen konnten. Dies diente auch dazu, eine Beeinflussung der Antworten aufgrund von logischen Rückschlüssen zu vermeiden.

Von den 38 Fragen waren 34 im Single Choice Modus gestellt, wobei bei einer Frage die Möglichkeit einer Freitextantwort bestand. Vier Fragen wurden offen gestellt, behandelten jedoch festgelegte Themen wie Fachrichtung, Alter, Ausbildungsjahr und gearbeitete Zeit in der Notfallversorgung.

Der Fragebogen wurde in das kostenpflichtige Online-Programm Kwiksurveys (www.kwiksurveys.com) übertragen. Ein automatisch generierter Link wurde anschließend in ein PDF-Anschreiben eingefügt, welches per Mail an Kliniken deutschlandweit verschickt wurde. Die Auswahl der Kliniken geschah über die Krankenhauslisten der Sozialministerien der einzelnen Bundesländer sowie das Deutsche Krankenhausverzeichnis. Dabei wurden

Häuser unabhängig von ihrer Bettenanzahl und Breite der Fachdisziplinen kontaktiert; als wesentliches Merkmal dienten das Vorhandensein einer chirurgischen Notfallversorgung und/oder einer notfallmedizinischen Abteilung. Die Auswahl erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und deckt das Spektrum von kleinen peripheren Kliniken bis zu Universitätskliniken ab. Insgesamt wurden 438 Kliniken angeschrieben und dabei jeweils die leitenden Ärzte der Abteilungen für Anästhesiologie, Chirurgie und wenn vorhanden die Leiter der Zentralen Notaufnahme persönlich kontaktiert. Wenn über die Internetpräsenz der Kliniken keine Kontaktaufnahme per E-Mail möglich war, so wurden die Online-Kontaktformulare verwendet und bei Rückmeldung der Kliniken das PDF-Anschreiben anschließend versandt. In einem Fall wurde der Fragebogen auf Wunsch als PDF direkt versandt und in ausgedruckter Version bearbeitet. Diese sieben Bögen wurden per Post zurück erhalten und manuell den Ergebnissen hinzugefügt.

Über das Programm Kwiksveys konnte die Einstellung vorgenommen werden, dass pro Computer nur eine einmalige Beantwortung möglich war. Diese Option wurde gewählt, um die doppelte Beantwortung des Fragebogens durch eine Person zu verhindern.

Aufgrund der persönlichen Anschreiben der einzelnen Chefärzte konnten nicht alle Kliniken gleichzeitig angeschrieben werden. Nach einem Probeanschreiben intern im Hause der Universitätsmedizin Göttingen am 14.04.20 wurden die ersten Anschreiben am 29.04.20 und die letzten am 10.06.20 versandt. Am 03.07.20 erfolgte ein Erinnerungsschreiben an die Kliniken und am 31.07.20 wurde die Umfrage geschlossen.

2.2 Auswertungsmodalitäten

Die beantworteten Fragebögen wurden automatisch von dem Programm Kwiksveys erfasst und konnten anschließend sowohl einzeln als auch gebündelt in eine Excel-Tabelle exportiert werden. Diese Tabellen waren die Grundlage für die Analyse der Daten.

Fragebögen, welche unbeantwortet zurück geschickt worden waren, wurden nicht gewertet. Des Weiteren wurden Fragebögen, die nicht von der angesprochenen Zielgruppe, sondern von einem Oralchirurg, einem Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen und einem Studenten ausgefüllt worden waren, nicht berücksichtigt.

Zur Klassifizierung des Wissens der Teilnehmer zum dentalen Traumamanagement wurde ein Wissensscore erstellt. Dazu wurden 13 Fragen gewertet, welche das Wissen zu Zahntraumata und deren Behandlung abfragten. Es gab unter diesen Fragen welche vom abhängigen Typus. Wurde die Ausgangsfrage zur Indikation einer Behandlung falsch beantwortet, so wurden die Folgenden abhängigen Fragen übersprungen und als falsch gewertet. Aufgrund der falschen initialen Entscheidung wären in der Realität keine Folgeentscheidungen angefallen. Aus diesem Grund wurde somit der gesamte Komplex als falsch gewertet, um ein möglichst reales Bild des klinischen Alltags abbilden zu können.

Der Wissensstand wurde in drei Kategorien eingeteilt, niedrig, moderat und hoch, wobei die Punktebereiche bei 0-5 Punkten, 6-9 Punkten und 10-13 Punkten lagen. In der statistischen Auswertung wurde sowohl mit den absolut erreichten Punktzahlen als auch mit dem Wissensscore gearbeitet. Gewertet wurden nur Teilnehmer, die mehr als die Hälfte der Fragen des Wissensscores beantwortet hatten. Teilnehmer, die nach weniger als der Hälfte der Wissensfragen abbrachen, wurden nicht mit in die Wertung aufgenommen.

Die Fachrichtungen wurden in vier Kategorien unterteilt, Anästhesie, Chirurgie, Innere Medizin und Sonstiges, um eine klare Auswertung zu ermöglichen. Dabei wurde die Angabe „Notfallmedizin“ der „Anästhesie“ und sämtliche chirurgische Fachgebiete (Unfallchirurgie/Orthopädie, Allgemeinchirurgie, Viszeralchirurgie, Neurochirurgie) der „Chirurgie“ zugeordnet. Der Komplex „Innere Medizin“ beinhaltet alle klassischen Gebiete der Inneren Medizin. Alle weiteren Fachgebiete wurden der Kategorie „Sonstige“ zugeordnet. Dazu zählten Allgemeinmedizin, Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, Arbeitsmedizin, Pädiatrie und Gynäkologie. Alle diese Teilnehmer hatte Erfahrung im Bereich der Notfallmedizin.

Die statistische Auswertung wurde mit den Programmen Excel Version 16.43 sowie GraphPad Prism 9 durchgeführt. Die Auswertung kontinuierlicher Variablen wurden mittels Kruskal-Wallis- oder Mann-Whitney-U-Test durchgeführt. Rangkorrelationen wurden mit dem Spearman'schen Rangkorrelationskoeffizienten durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde für alle Test auf $p \leq 0,05$ festgelegt. Bei Korrelationen wurde ein Korrelationskoeffizient von $|r| = 0,1$ als gering, von $|r| = 0,3$ als mittel und von $|r| = 0,5$ als hoch interpretiert (Cohen 1988).

Die Abbildungen zur Statistik erfolgten sowohl mit Excel als auch mit GraphPad Prism 9.

2.3 Software

Kwiksurveys	Problem Free Ltd. DeskLodge, 1 Temple Way Bristol BS2 0BY United Kingdom www.kwiksurveys.com
Microsoft Office:	Microsoft Corporation One Microsoft Way Redmond, WA 98052-6399 USA www.microsoft.com

Zotero: Roy Rosenzweig Center for History and New Media
Department of History and Art History
George Mason University
4400 University Drive, MSN 1E7
Fairfax, Virginia 22030 USA
www.zotero.org

GraphPad Prism 9 GraphPad Software
2365 Northside Dr.
Suite 560
San Diego, CA 92108, USA
www.graphpad.com

3 Ergebnisse

3.1 Allgemeine Auswertungsgrundlagen

Über das Programm Kwiksveys wurden 516 Fragebögen entgegengenommen. Dabei gab es Rückläufe von Fragebögen, die nicht beantwortet wurden und dennoch abgeschickt wurden und auch solche, die von Personen ausgefüllt wurden, die nicht der Zielgruppe entsprachen (z.B. Oralchirurg, Student, Radiologe ohne Erfahrung in der Notfallmedizin). Abzüglich dieser Personen und zuzüglich der sieben manuell hinzugefügten Personen ergab sich eine Gesamtzahl von 427 ausgefüllten Fragebögen. Von 23 Fragebögen wurde die Erhebung des Wissensscores nicht mit in die Statistik mit einbezogen, da diese weniger als die Hälfte der Fragen beantwortet hatten.

3.2 Persönliche Angaben

Die Befragten gaben eine Altersspanne von 23 Jahren bis 75 Jahren an, der Mittelwert betrug 41,83 Jahre und der Median lag bei 40 Jahren (Abbildung 4). 1,17% (n = 5) der Befragten machten zu Ihrem Alter keine Angaben.

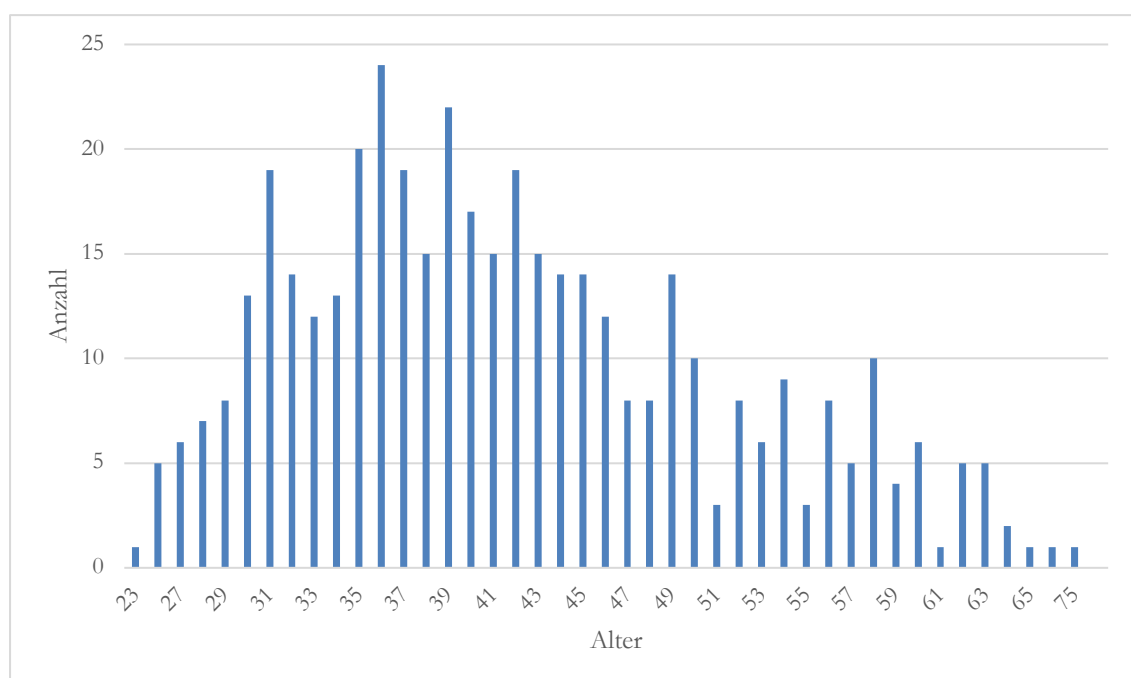


Abbildung 4: Altersverteilung. (n = 422)

68,38% der Befragten (n = 292) gaben an, männlichen Geschlechts zu sein, 31,62% (n = 135) weiblichen; die Geschlechteroption „divers“ wurde nicht ausgewählt.

40,29% der teilnehmenden Personen verfügten über keinen akademischen Grad (n = 166), 54,37% besaßen einen Dokortitel (n = 224) und jeweils 2,67% (jeweils n = 11) hatten den Titel Privatdozent bzw. Professor inne (Abbildung 5).

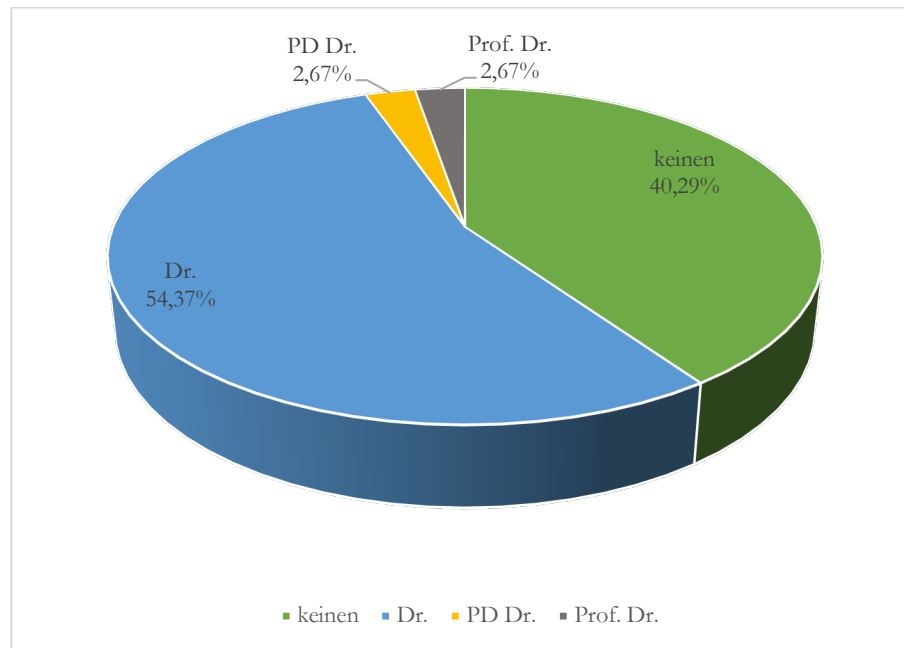


Abbildung 5: Akademische Grade/Titel.(n = 412)

Bei den ärztlichen Positionen innerhalb der Teilnehmer war der Anteil der Oberärzte mit 30,75% (n = 131) am größten, gefolgt von den Fachärzten mit 27,0% (n = 115) und den Assistenzärzten mit 26,76% (n = 114). Den kleinsten Anteil nahmen die Chefärzte mit 15,49% (n = 66) ein (Abbildung 6).

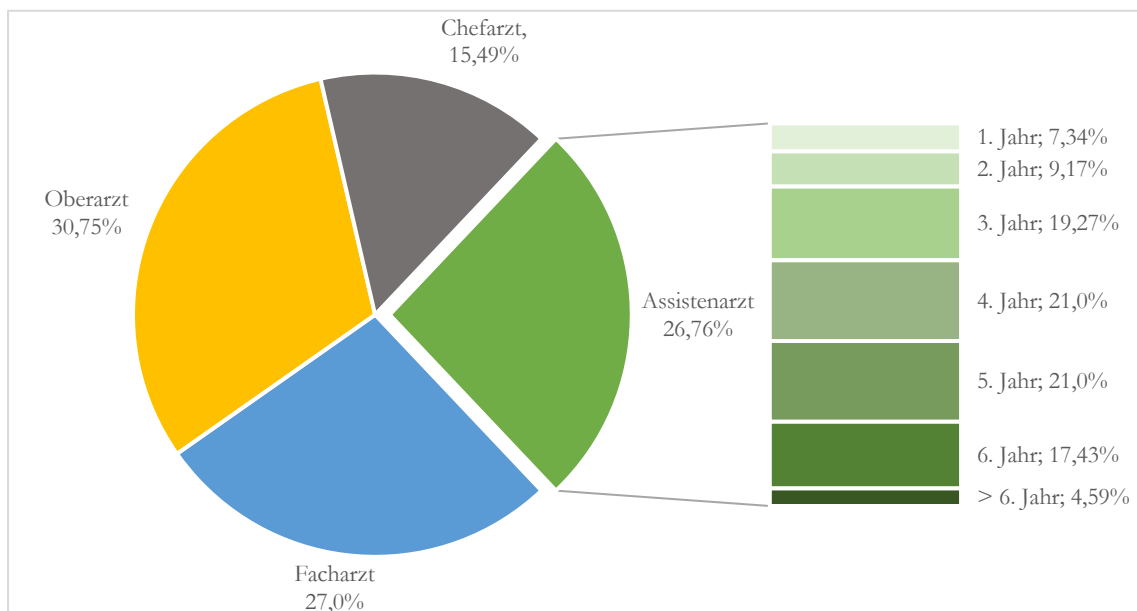


Abbildung 6: Stellung und Ausbildungsjahr der Assistenzärzte.(n = 426)

Innerhalb der Assistenzärzte zeigte sich, dass die größten Gruppen mit jeweils 21,0% (n = 23) sich im vierten und fünften Ausbildungsjahr befanden, dicht gefolgt von Ärzten im dritten (19,27%; n = 21) und sechsten Ausbildungsjahr (17,43%; n = 19). Die restlichen Ärzte in Weiterbildungszeit befanden sich im zweiten (9,17%; n = 10) bzw. ersten (7,34%;

n = 8) Ausbildungsjahr oder gaben an, sich bereits länger als sechs Jahre (4,59% n = 5) in der Ausbildung zu befinden (Abbildung 6).

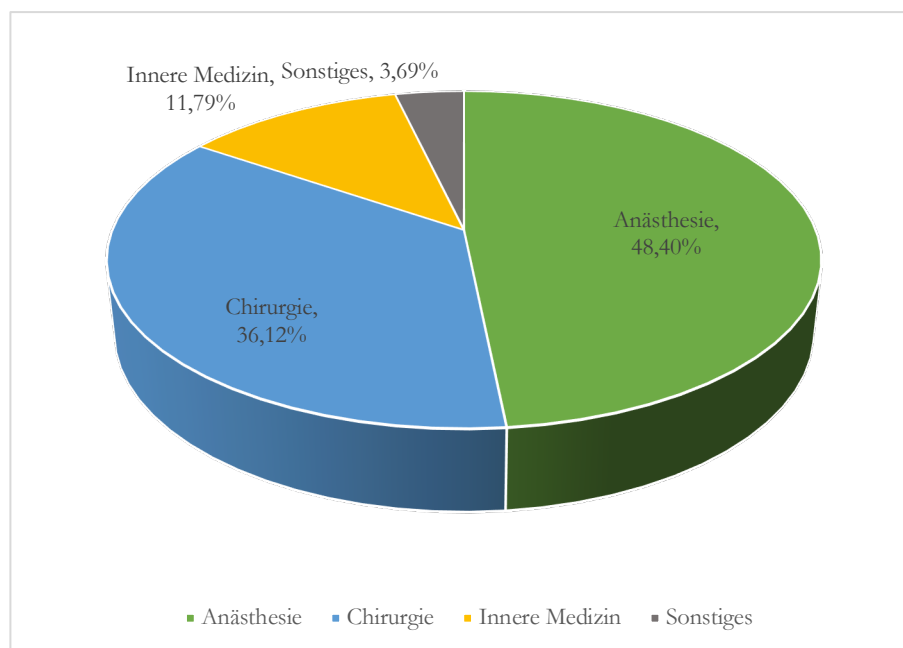


Abbildung 7: Verteilung der Fachrichtungen.(n = 407)

Unter den teilnehmenden Ärzten waren die Anästhesisten mit 48,40% (n = 197) am stärksten vertreten, gefolgt von der Gruppe der Chirurgen mit 36,12% (n = 147). 11,79% der Teilnehmer waren dem Bereich der Inneren Medizin zuzuordnen (n = 48) während 3,96% (n = 15) keinem der zuvor genannten Fachdisziplinen angehörten (Abbildung 7).

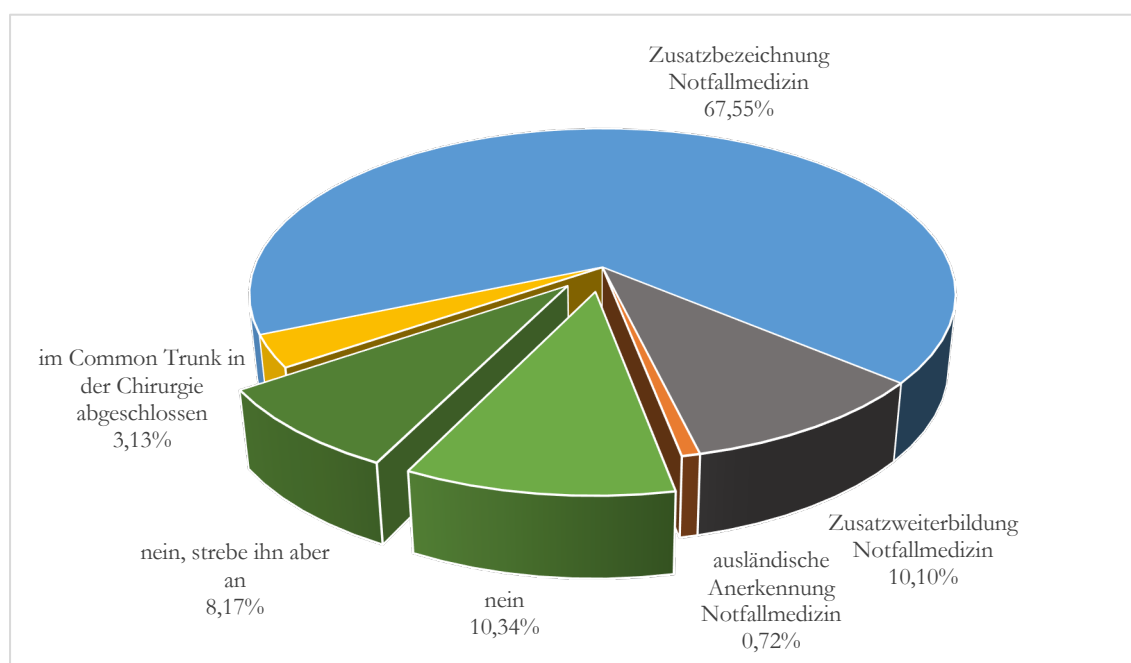


Abbildung 8: Abschluss Notfallmedizin.(n = 416)

Von den Befragten gab ein Großteil an, die Zusatzbezeichnung Notfallmedizin erlangt zu haben (67,55%, $n = 281$), während 10,10% ($n = 42$) die Zusatzweiterbildung als Notfallmediziner besaßen. 3,13% ($n = 13$) schlossen die notfallmedizinische Weiterbildung im Rahmen des Common Trunk ab und 0,72% ($n = 3$) besaßen eine ausländische Anerkennung im Bereich Notfallmedizin. 18,51% ($n = 77$) besaßen keinen Abschluss in Notfallmedizin, 8,17% ($n = 34$) strebten diesen jedoch an (Abbildung 8).

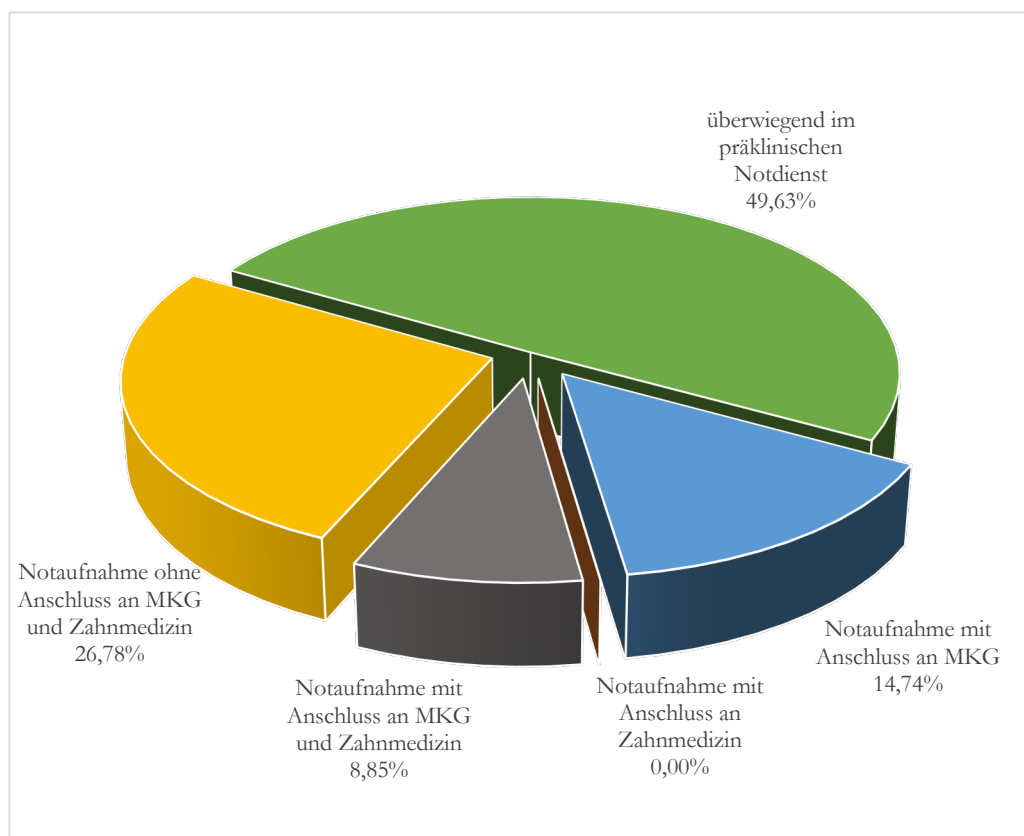


Abbildung 9: Art der Notfallversorgung.($n = 407$)

Von den Befragten gaben 49,63% ($n = 202$) an, überwiegend im präklinischen Notdienst tätig zu sein, während 50,37% ($n = 205$) in einer Notaufnahme arbeiteten. Insgesamt waren 26,78% ($n = 109$) der Befragten in einer Notaufnahme ohne Anschluss an eine Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie oder Zahnmedizin, 14,74% ($n = 60$) mit Anschluss an eine Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie und 8,85% ($n = 36$) mit Anschluss an eine Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie und Zahnmedizin tätig. Keiner der Befragten gab an, in einer Notaufnahme mit alleinigem Anschluss an eine zahnmedizinische Abteilung tätig zu sein (Abbildung 9).

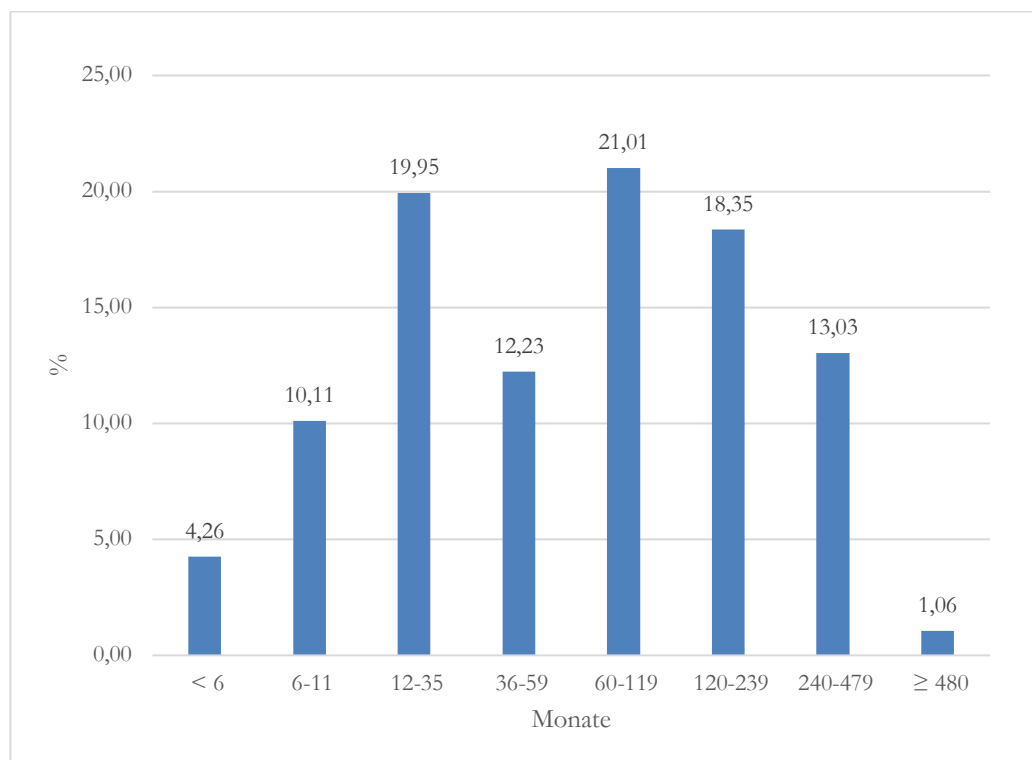


Abbildung 10: Gearbeitete Zeit in der Notfallversorgung in Monaten.(n = 376)

Bei der Befragung zeigte sich (Abbildung 10), dass 21,01% der Teilnehmer (n = 79) zum Zeitpunkt der Erhebung zwischen 60 und 119 Monaten in der Notfallversorgung gearbeitet hatten, dicht gefolgt von der Gruppe zwölf bis 35 Monate (19,95%; n = 75) und 120 bis 239 Monate (18,35%; n = 69). Mit etwas Abstand folgten die Gruppen 240 bis 479 Monaten mit 13,03% (n = 49), 36 bis 59 Monaten mit 12,23% (n = 46) und sechs bis elf Monaten mit 10,11% (n = 38). Am geringsten vertreten waren die Teilnehmer, die weniger als sechs Monate in der Notfallversorgung tätig waren (4,26%; n = 16) sowie diejenigen, die mehr als 480 Monate dort gearbeitet hatten (1,06%; n = 4).

3.3 Selbsteinschätzung

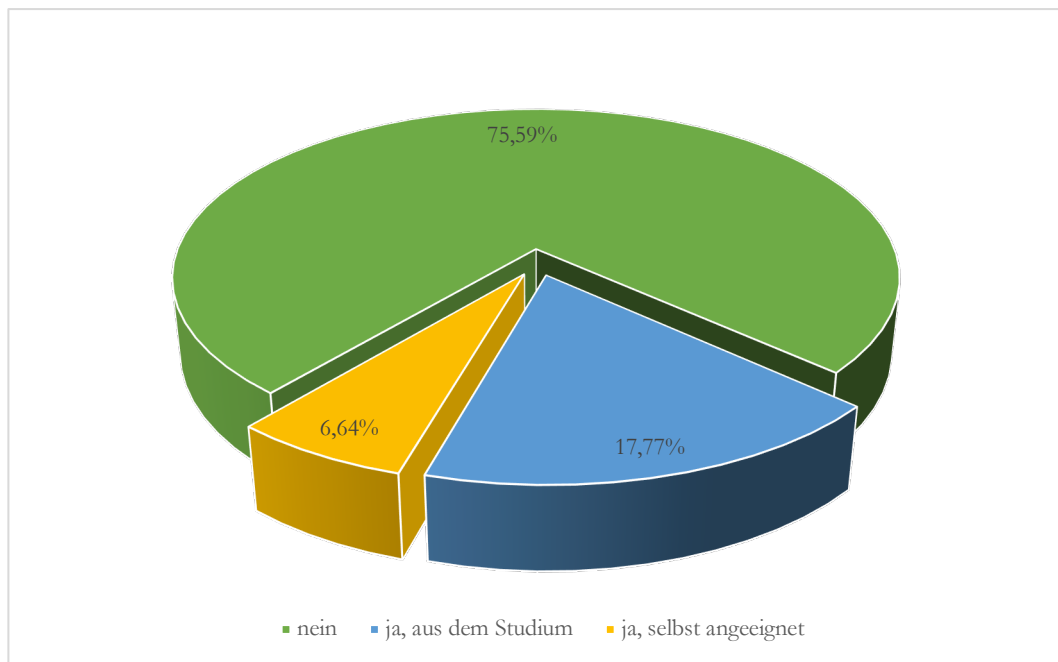


Abbildung 11: Zahnmedizinische Vorkenntnisse.(n = 422)

Im Fragebogen sollten die Teilnehmer angeben, ob sie zahnmedizinische Vorkenntnisse hätten. Dabei gaben 75,59% (n = 319) an, keinerlei Vorkenntnisse zu besitzen, wohingegen 24,41% (n = 103) Vorkenntnisse angaben. 6,64% (n = 28) der Teilnehmer hatten sich dieses Wissen selbst angeeignet, während 17,77% (n = 75) das Wissen im Studium erlernt hatten (Abbildung 11).

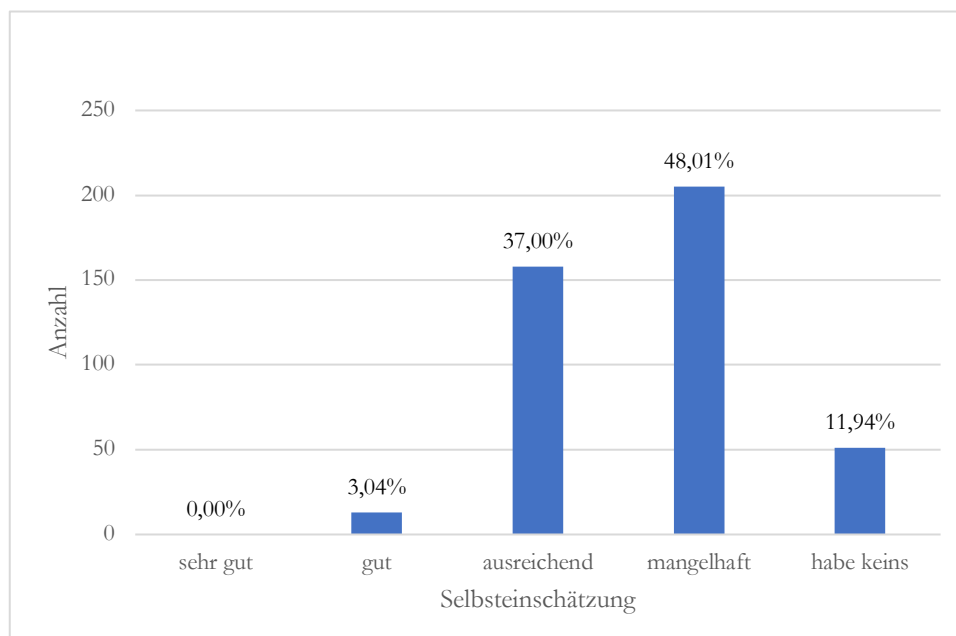


Abbildung 12: Selbsteinschätzung zum Wissen über dentales Traumamanagement.(n = 427)

Die Studienteilnehmer sollten eine Selbsteinschätzung zu ihrem Wissen zum dentalen Traumamanagement vornehmen (Abbildung 12). Dabei gab kein Teilnehmer an, „sehr gutes“ Wissen zu besitzen und 3,04% (n = 13) schätzten ihr Wissen als „gut“ ein. Ein Großteil schätzten das eigene Wissen als ausreichend (37,0%; n = 158) oder mangelhaft (48,01%; n = 205) ein. 11,94% der Befragten (n = 51) negierten jedes Wissen.

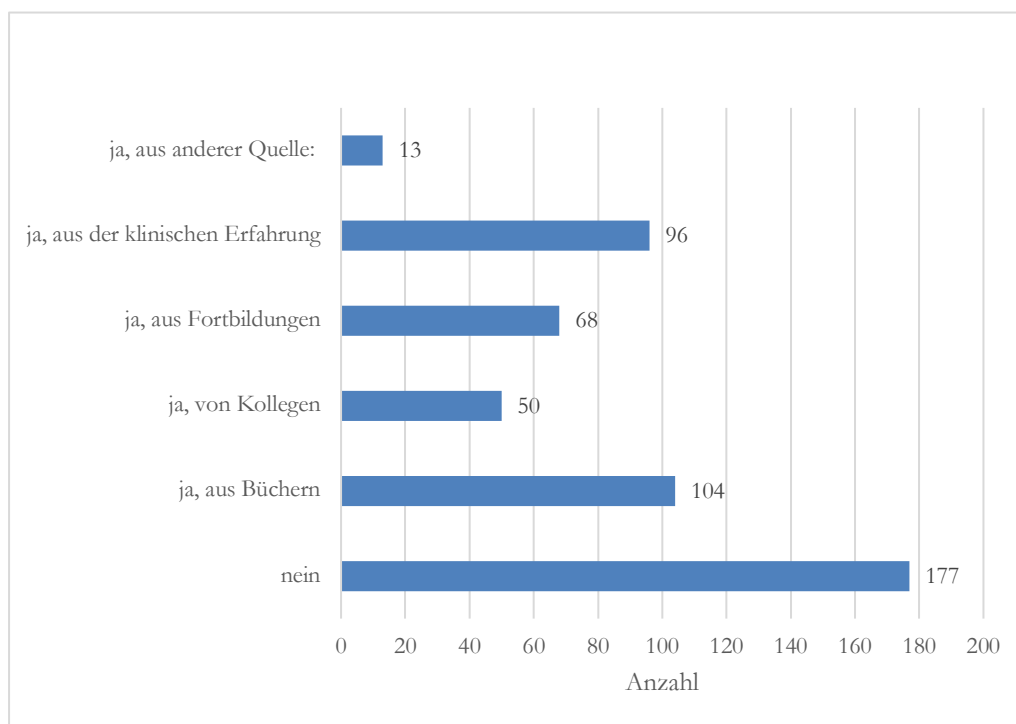


Abbildung 13: Wissensquelle zum dentalen Traumamanagement

In der Studie wurde gefragt ob und wenn woher Wissen über dentales Traumamanagement besteht. Dabei waren Mehrfachnennungen möglich (Abbildung 13). 177 Personen gaben an, keinerlei Wissen zur Versorgung von Zahntraumata zu besitzen. Von denjenigen, welche Wissen besaßen, war die Gruppe derjenigen am größten, die das Wissen aus Büchern hatten (n = 104), dicht gefolgt von denjenigen, welche durch klinische Erfahrung Wissen angesammelt hatte (n = 96). Dahinter folgten Fortbildungen (n = 68) und die Wissensweitergabe von Kollegen (n = 50) als Quelle der Kenntnisse, während 13 Teilnehmer angaben, Wissen aus anderer Quelle erhalten zu haben. Letzteres beinhaltete das Internet, Angehörige aus dem Bereich Zahnmedizin oder die Schiffsarztausbildung bei der Marine.

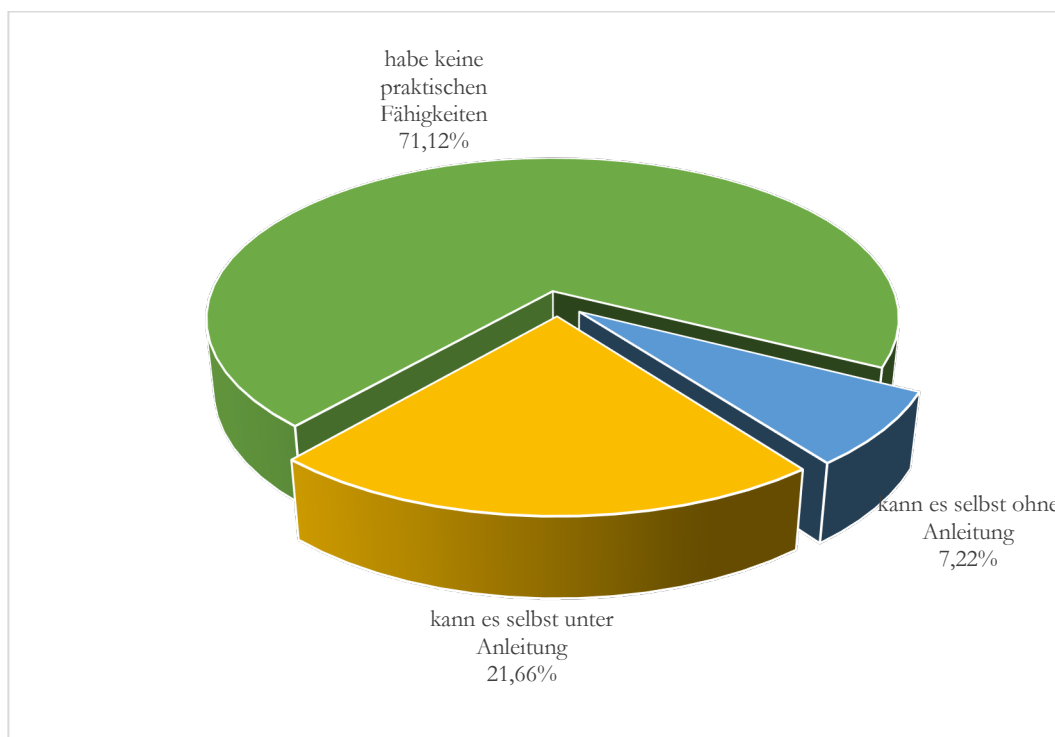


Abbildung 14: Selbsteinschätzung zu den praktischen Fähigkeiten in der Versorgung dentaler Traumata.(n = 374)

Bei der Selbsteinschätzung zu den praktischen Fähigkeiten bei der Versorgung dentaler Traumata gaben 71,12% (n = 266) an, keine Fähigkeiten zu besitzen. 7,22% (n = 27) der Teilnehmer gaben an, dentale Traumata ohne Anleitung selbstständig versorgen zu können, während 21,66% angaben (n = 81), dies unter Anleitung zu beherrschen (Abbildung 14).

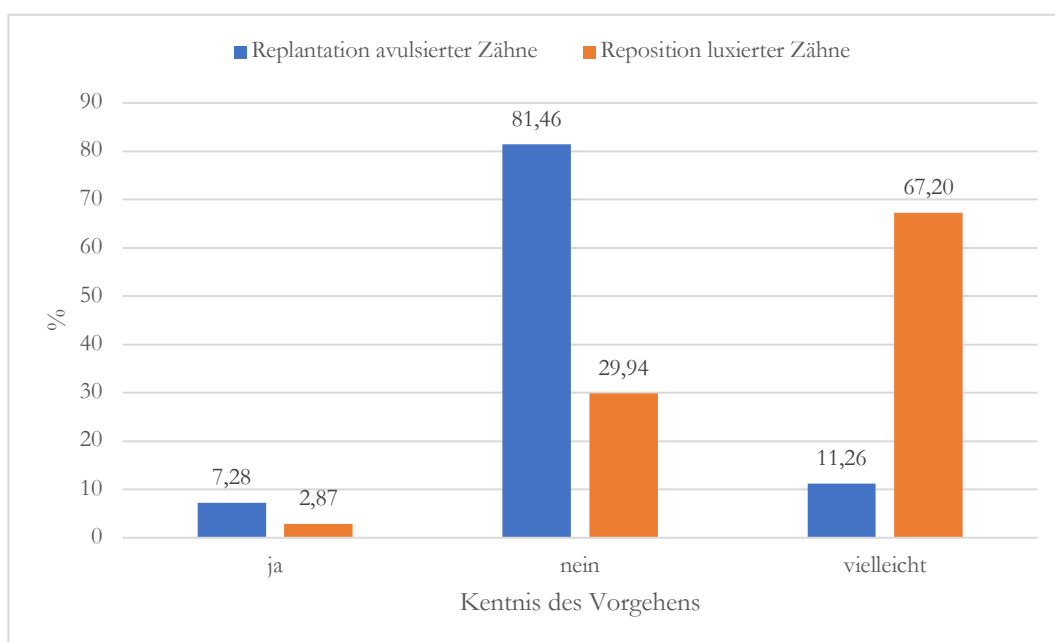


Abbildung 15: Selbsteinschätzung der Behandlung traumatisierter Zähne

Die Teilnehmer sollten im Fragebogen angeben, inwieweit sie das Vorgehen der Replantation avulsierter und der Reposition luxierter Zähne kennen (Abbildung 15). Bei der Replantation nach Zahnavulsion gaben 81,46% (n = 246) an, das Vorgehen nicht zu kennen, 11,26% (n = 34) waren sich nicht sicher und lediglich 7,28% der Befragten (n = 22) schätzten sich selbst so ein, dass sie das Vorgehen einer Zahnreplantation kennen. Bei der Reposition von luxierten Zähnen gaben dagegen nur 29,94% (n = 94) an, das Vorgehen nicht zu kennen, aber auch nur 2,87% (n = 9) die Kenntnis zu besitzen. Der Großteil mit 67,20% (n = 211) beantworteten die Frage mit „vielleicht“.

Des Weiteren sollten die Studienteilnehmer angeben, ob sie die Einteilung der Zahnfrakturen kennen würden. 95,16% (n = 393) verneinten dies, während 4,84% (n = 20) aussagten, die Einteilung zu kennen.

3.4 Wissensteil

3.4.1 Einzelfragen

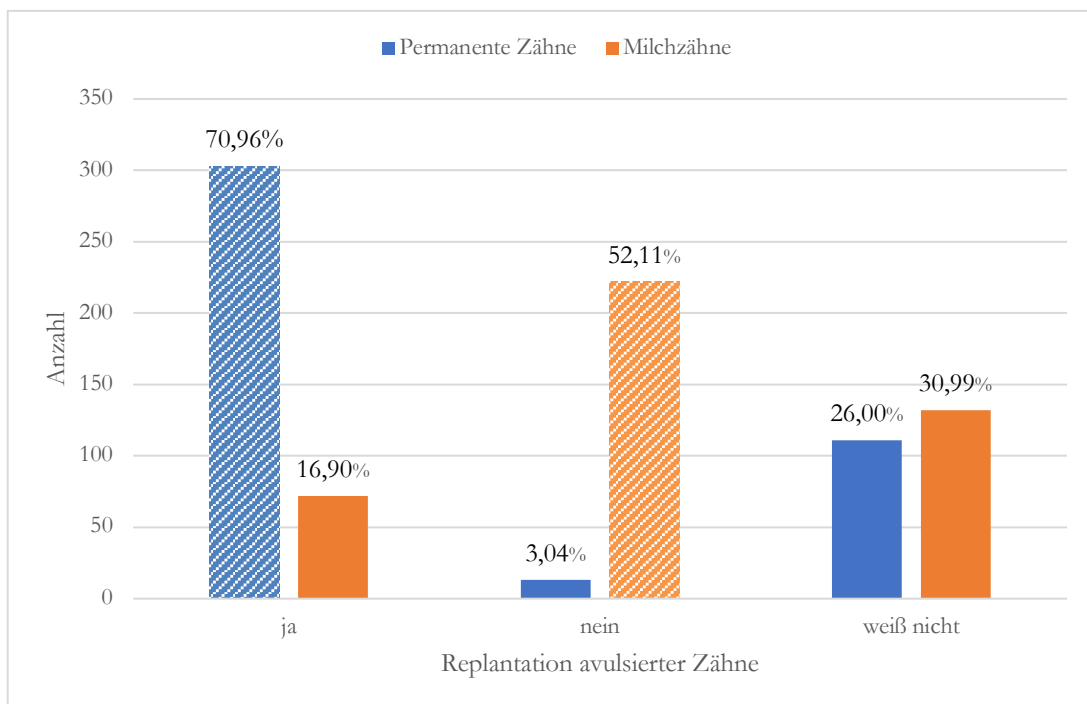


Abbildung 16: Antworten zur Replantation avulsierter Zähne. Die Schraffierung zeigt die richtige Antwort an

In zwei Fragen mussten die Teilnehmer auswählen, ob nach einer Avulsion von Milchzähnen respektive permanenten Zähnen eine Replantation erfolgen sollte (Abbildung 16). Bei der permanenten Dentition beantworteten 70,96% (n = 303) die Frage korrekt mit „ja“, während lediglich 3,04% (n = 12) die Frage falsch mit „nein“ beantworteten und sich 26,00% (n = 111) nicht sicher waren. Bei der Replantation avulsierter Milchzähne war die Beantwortung etwas differenzierter, jedoch entschieden sich trotzdem über die Hälfte der

Befragten (52,11%; $n = 222$) für die richtige Antwort „nein“. 16,90% ($n = 72$) würden fälschlicherweise auch bei Milchzähnen eine Replantation als richtige Behandlungsmethode einschätzen, während es 30,99% ($n = 132$) nicht wussten.

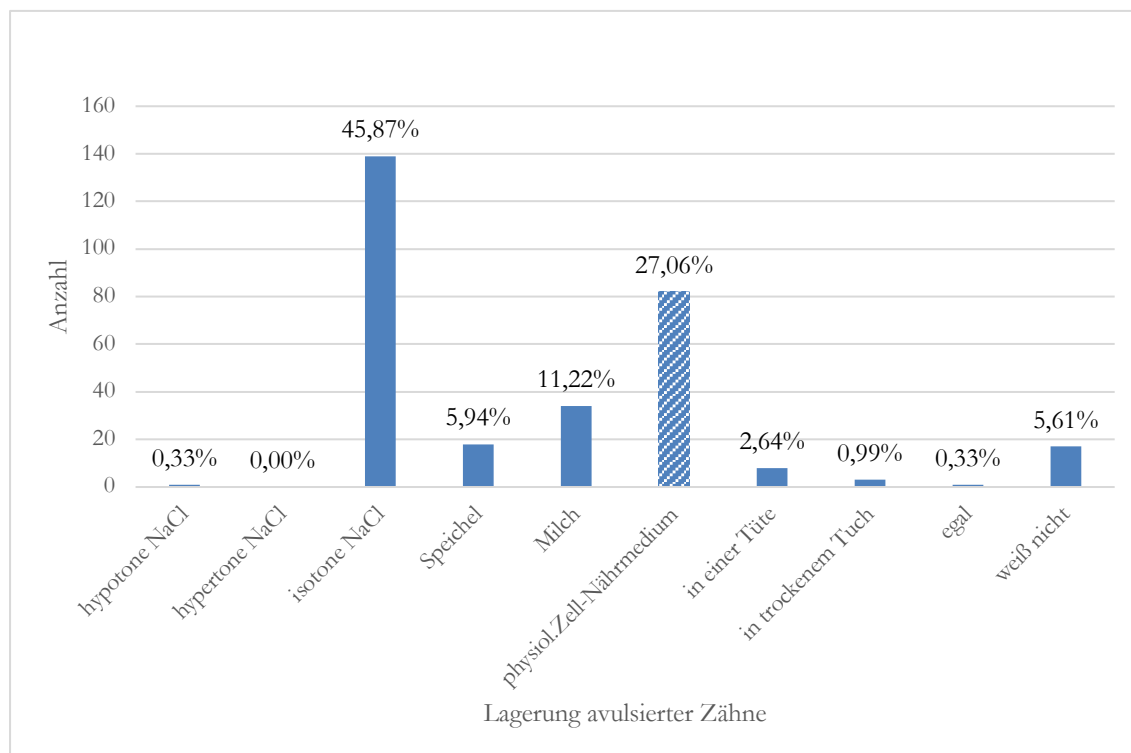


Abbildung 17: Antworten zur Lagerung avulsierter Zähne.($n = 303$). Die Schraffierung zeigt die richtige Antwort an

Die Teilnehmer wurden gefragt, wie die Lagerung eines avulsierten Zahnes für den Transport im Idealfall auszusehen hätte (Abbildung 17). Die korrekte Antwort „physiologisches Zell-Nährmedium“ wurde von 27,06% ($n = 82$) gewählt, während sich fast die Hälfte der Befragten (45,87%; $n = 139$) für die isotone Kochsalzlösung entschieden. Es folgten Milch mit 11,22% ($n = 34$), Speichel mit 5,94% ($n = 18$) und die Lagerung in einer Tüte mit 2,64% ($n = 8$). Die anderen Lagerungsmöglichkeiten wurden von weniger als 1% gewählt; 5,61% ($n = 17$) entschieden sich für die Antwort „weiß nicht“.

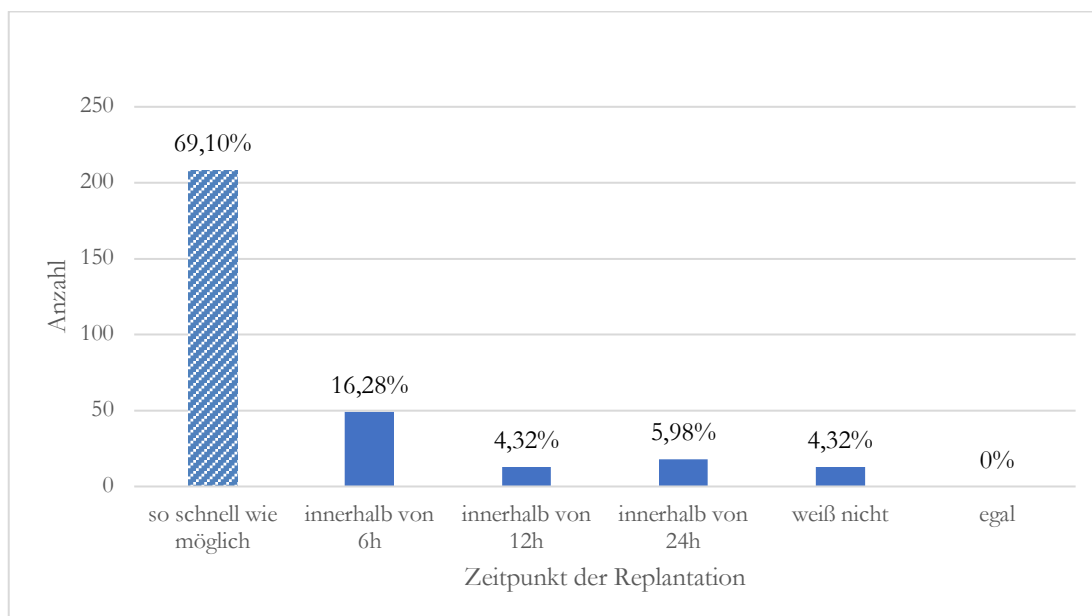


Abbildung 18: Antworten zum Zeitpunkt der Replantation avulsierter Zähne.(n = 301) Die Schraffierung zeigt die richtige Antwort an

Auf die Frage, wann die Replantation eines avulsierten Zahnes erfolgen sollte, stimmten 69,10% (n = 208) richtigerweise für den schnellstmöglichen Versorgungszeitpunkt (Abbildung 18). Noch 16,28% (n = 49) waren für eine Replantation innerhalb von sechs Stunden, für die Versorgung innerhalb von 12 h waren 4,32% (n = 13), innerhalb von 24 h 5,98% (n = 18) und 4,32% (n = 13) gaben die Antwort „weiß nicht“. Für keinen der Teilnehmer war der Zeitpunkt der Replantation egal.

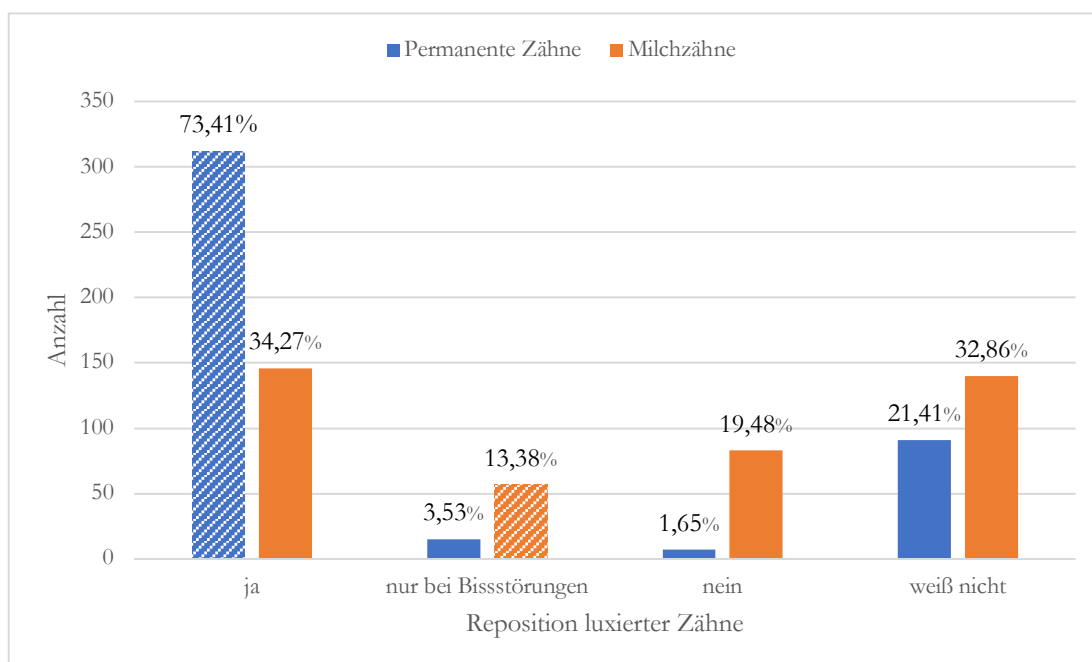


Abbildung 19: Antworten zur Reposition luxierter Zähne. Die Schraffierung zeigt die richtige Antwort an

Bei der Frage, ob luxierte Milchzähne reponiert werden sollten, entschieden sich 13,38% (n = 57) für die richtige Antwort, dass dies nur bei Bissstörungen erfolgen sollte (Abbildung 19). 34,27% (n = 146) entschieden sich hingegen dafür, dass dies generell indiziert wäre und 19,48% (n = 83) würden keine Reposition vornehmen. Ein knappes Drittel (32,86%; n = 140) legten sich nicht fest. Bei der gleichen Frage auf permanente Zähne bezogen, entschieden sich 73,41% (n = 312) für die korrekte Antwort, dass eine Reposition erfolgen sollte. 3,53% (n = 15) würden dies nur bei Bissstörungen tun und lediglich 1,65% (n = 7) würden keine Reposition als indiziert ansehen. 21,41% (n = 91) beantwortete die Frage mit Unwissenheit.

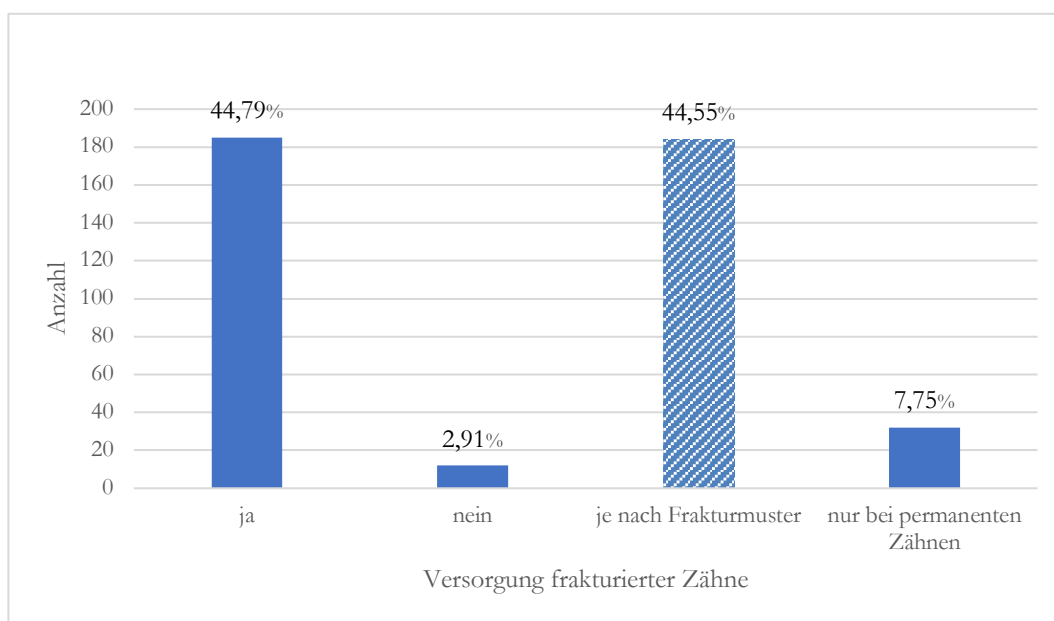


Abbildung 20: Antworten bezüglich der Versorgungswürdigkeit frakturierter Zähne.(n = 413) Die Schraffierung zeigt die richtige Antwort an

In der Studie wurden die Teilnehmer gefragt, ob frakturierte Zähne in jedem Fall versorgt werden sollten (Abbildung 20). 44,79% (n = 185) entschieden sich dafür, dass jede Zahnfraktur behandlungsbedürftig sei, dicht gefolgt von 44,55% (n = 184) die richtigerweise meinten, dass dies vom Frakturmuster abhängig sei. 7,75% (n = 32) votierten für eine Versorgung bei ausschließlich frakturierten permanenten Zähnen, während 2,91% (n = 12) die Frage mit „nein“ beantworteten.

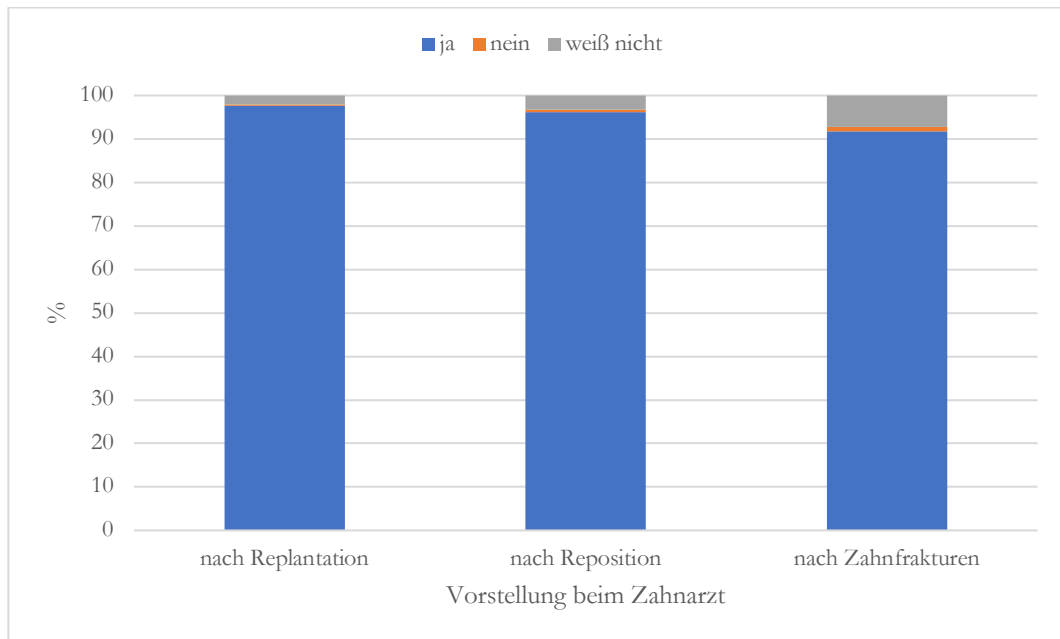


Abbildung 21: Antworten zur Notwendigkeit einer Vorstellung beim Zahnarzt nach Zahntraumata

Einig waren sich die Befragten hinsichtlich der Notwendigkeit einer Vorstellung beim Zahnarzt nach der Erstversorgung von Zahntraumata. Über 90% votierten jeweils für eine Vorstellung beim Zahnarzt (Abbildung 21). Stimmt 97,68% (n = 295) für eine Vorstellung nach der Replantation eines avulsierten Zahnes, so taten dies 96,15% (n = 300) nach der Reposition luxierter Zähne, während immerhin 91,77% (n = 379) für eine Vorstellung nach Zahnfrakturen waren.

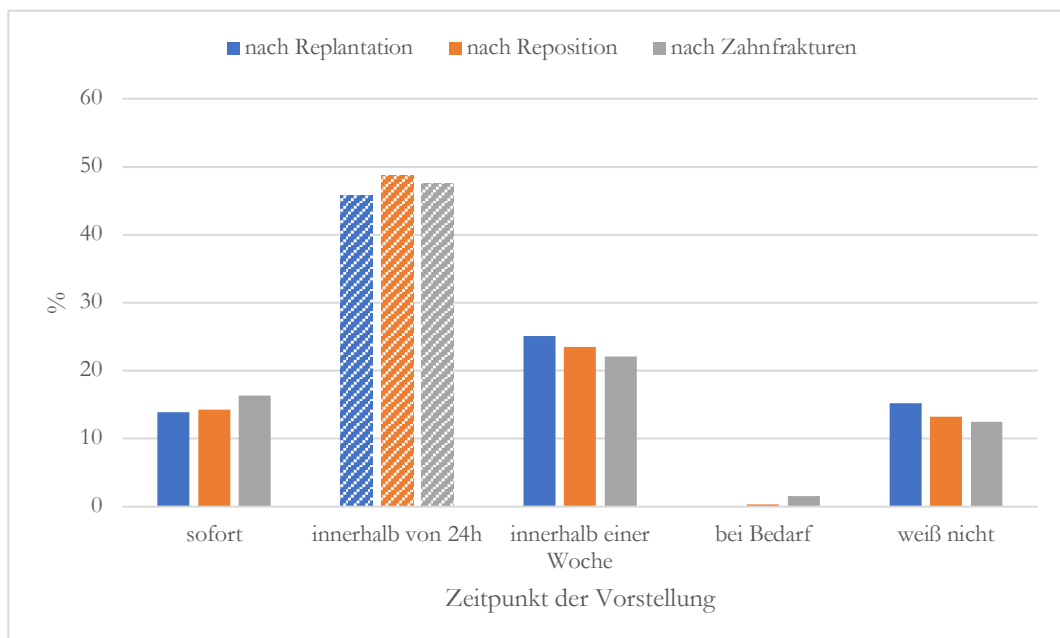


Abbildung 22: Antworten zum Zeitpunkt der Vorstellung beim Zahnarzt nach Zahntraumata. Die Schraffierung zeigt die richtige Antwort an

Für alle drei abgefragten Zahntraumata – Avulsion, Luxation, Fraktur – wurde der Zeitrahmen erfragt, in dem sich die Patienten nach der Erstversorgung beim Zahnarzt vorstellen sollten (Abbildung 22). Bei der Vorstellung nach Replantation eines avulsierten Zahnes gaben 45,76% (n = 135) die korrekte Antwort, die besagt, dass die Vorstellung innerhalb eines Tages erfolgen sollte. Ein Viertel der Befragten (25,08%; n = 74) waren für eine Woche als Zeitraum, 13,90% (n = 41) stimmten für eine sofortige Vorstellung und 15,25% (n = 45) wussten es nicht. Nach der Reposition von luxierten Zähnen waren 48,68% (n = 147) für eine Vorstellung innerhalb von 24 Stunden, während 14,24% (n = 43) eine sofortige Vorstellung als Antwort angaben. 23,51% (n = 71) der Teilnehmer waren für die Vorstellung innerhalb einer Woche, 13,25% (n = 40) wussten es nicht und 0,33% (n = 1) waren für eine Vorstellung bei Bedarf. Bei der Abfrage des Vorstellungszeitraumes nach Zahnfrakturen waren 47,53% (n = 183) für die Vorstellung innerhalb von 24 Stunden und 16,36% (n = 63) für die sofortige Vorstellung. Die Vorstellung innerhalb einer Woche befürworteten 22,08% (n = 85) und 12,47% (n = 48) entschieden sich für keinen Zeitpunkt. Eine Vorstellung bei Bedarf wurde von 1,56% (n = 6) präferiert.

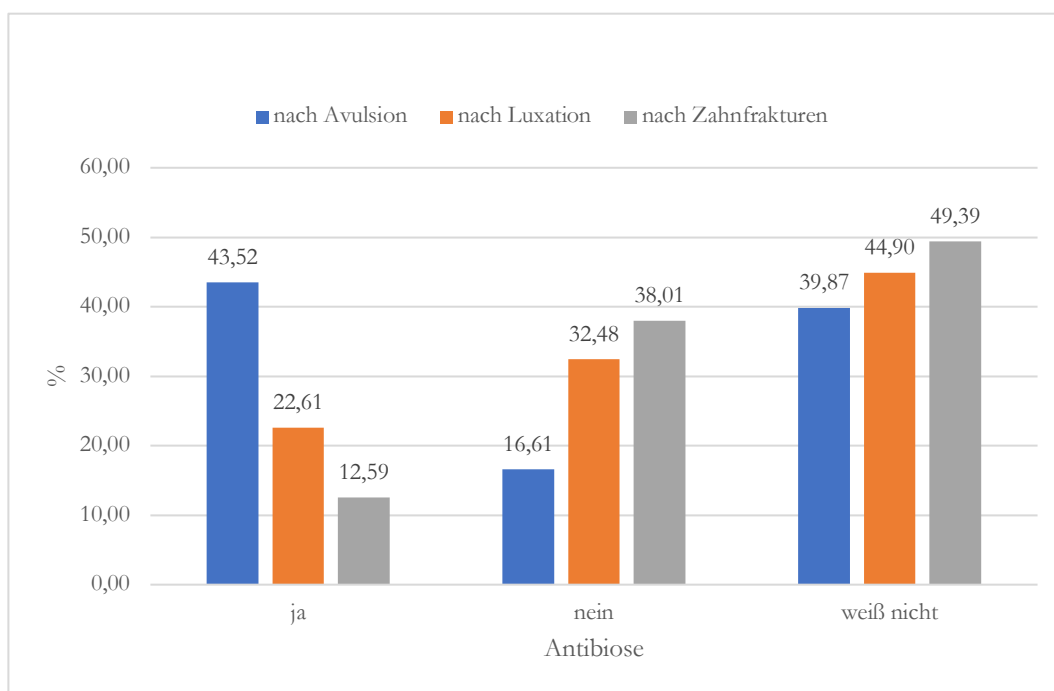


Abbildung 23: Notwendigkeit der posttraumatischen Antibiose

Bei der Frage, ob nach Zahntraumata eine Antibiose verschrieben werden sollte, bejahten dies 43,52% (n = 131) nach Replantation avulsierten Zähne, 22,61% (n = 71) nach Reposition luxierter Zähne und 12,59% (n = 52) nach Zahnfrakturen (Abbildung 23). Für nicht notwendig hielten dies 16,61% (n = 50) nach einer Zahnavulsion, 32,48% (n = 102) nach Zahnluxation und 38,01% (n = 157) nach Zahnfrakturen. Unsicher waren sich 39,87% (n = 120) bei Replantationen, 44,90% (n = 141) bei Repositionen und 49,39% (n = 204) nach Zahnfrakturen.

3.4.2 Wissensscore

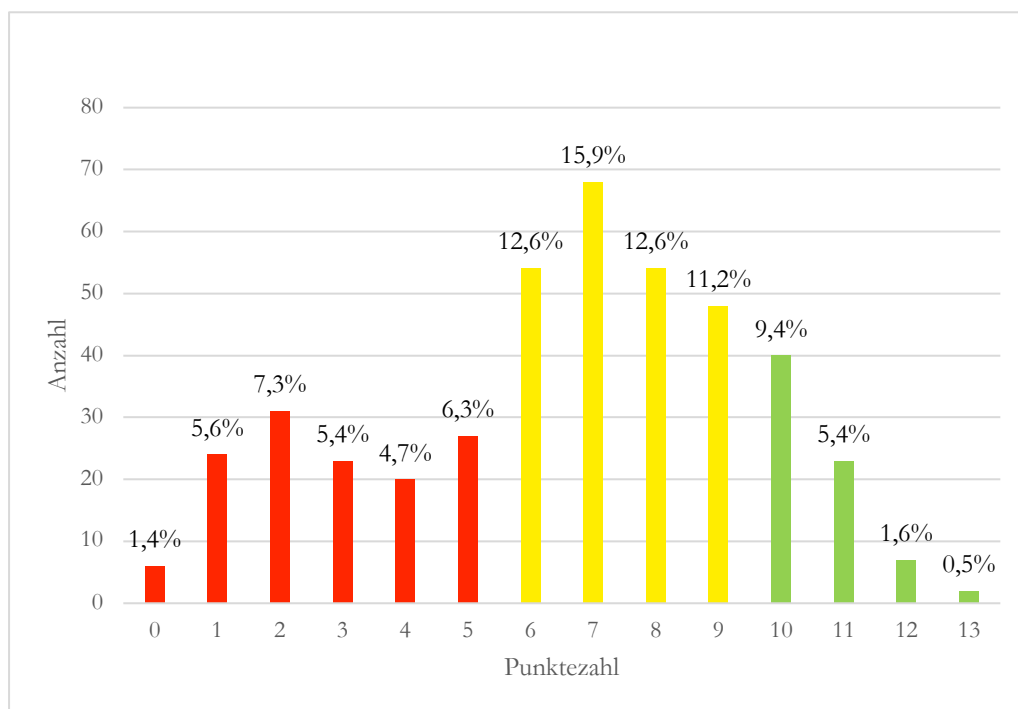


Abbildung 24: Gesamtpunktzahl der Wissensfragen bei 13 möglichen Punkten.(n = 427) Die Farbe der Balken markiert dabei den Wissensscore: rot = niedriger Wissensscore, gelb = moderater Wissensscore, grün = hoher Wissensscore

Die absoluten Testergebnisse sind der Abbildung 24 zu entnehmen, wobei die maximale Punktzahl 13 betrug. Über die Hälfte der Teilnehmer (52,46%) erzielte dabei eine Gesamtpunktzahl zwischen sechs und neun Punkten, was einem moderaten Wissensscore entspricht.

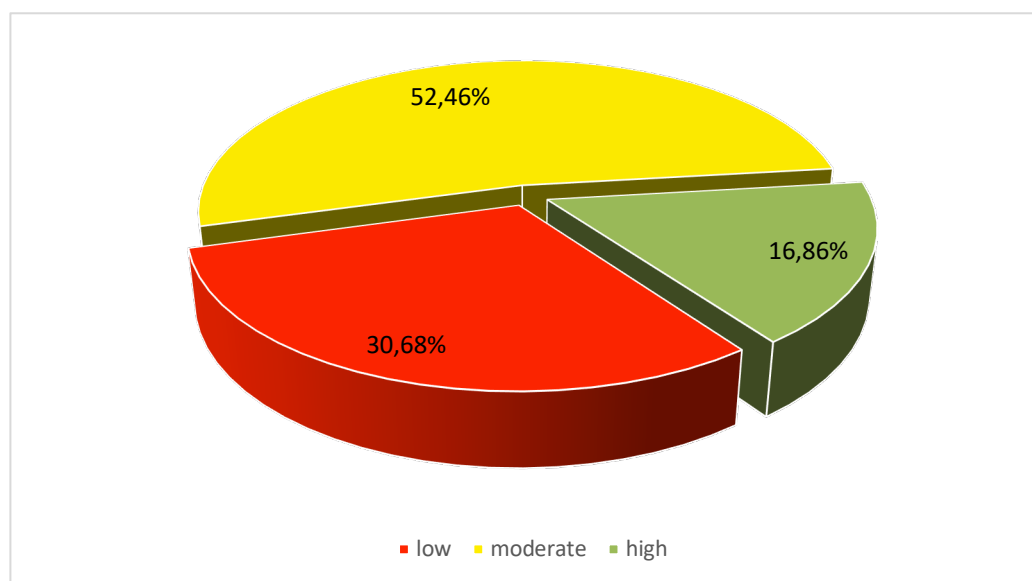


Abbildung 25: Einteilung Wissensscore

30,68% der Befragten sind einem niedrigen Wissensscore zuzuordnen; dabei beantworteten 6 Personen (1,4%) keine der Fragen korrekt. Einem hohen Wissensscore zeigten sich 16,86% der Teilnehmer zugehörig, wobei 2 Personen (0,5%) die maximale Punktzahl von 13 erreichten (Abbildung 25).

Die durchschnittliche Punktzahl aller Teilnehmer betrug 6,57 Punkte, während der Median 7 Punkte betrug.

Es wurde untersucht, ob die verschiedenen angegebenen Parameter und wenn ja in welcher Art und Weise mit der Punktzahl des Wissensscore zusammenhängen.

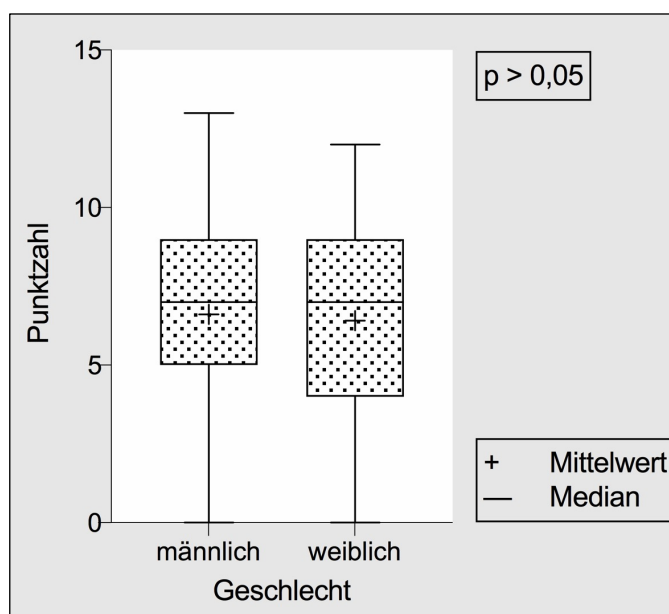


Abbildung 26: Geschlechtervergleich zum Wissensscore. Das Boxplot-Diagramm mit Median und Mittelwert. Die Box gibt den Bereich der 25. bis zur 75. Perzentile an, die T-Whiskers zeigen die minimalen bzw. maximalen Werte.

Die durchschnittliche Punktzahl lag bei männlichen Personen bei 6,61 Punkten (Median = 7), während weibliche 6,41 Punkte (Median = 7) im Durchschnitt erzielten; daraus ergab sich kein signifikanter ($p > 0,05$) Unterschied (Abbildung 26).

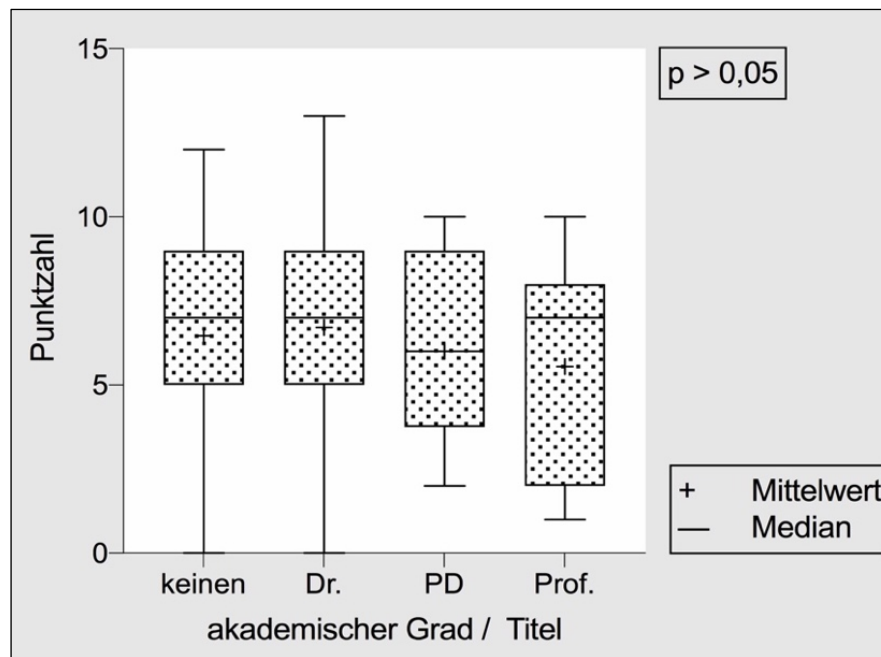


Abbildung 27: Vergleich der akademischen Grade/Titel zum Wissensscore. Das Boxplot-Diagramm mit Median und Mittelwert. Die Box gibt den Bereich der 25. bis zur 75. Perzentile an, die T-Whiskers zeigen die minimalen bzw. maximalen Werte.

Teilnehmer der Studie ohne einen akademischen Grad oder Titel hatten einen durchschnittlichen Punktwert von 6,47 Punkten (Median = 7), während promovierte Teilnehmer 6,71 Punkte (Median = 7) im Durchschnitt erzielten (Abbildung 27). Teilnehmende Privatdozenten hatten einen Punktdurchschnitt von 6,00 Punkten (Median = 6) und Professoren 5,55 Punkte (Median = 7). Die Ergebnisse zeigten keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$).

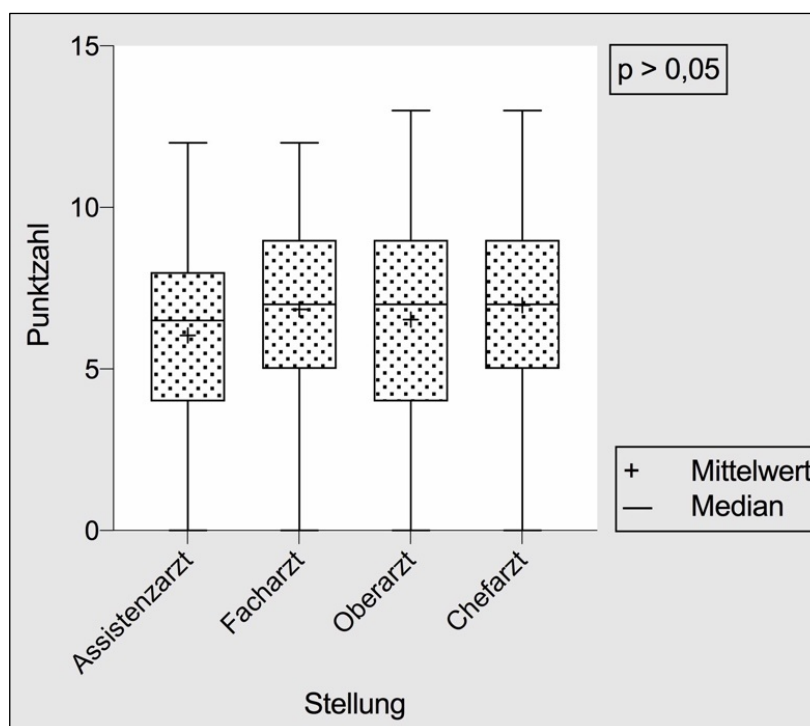


Abbildung 28: Vergleich der Teilnehmer in unterschiedlichen Stellungen zum Wissensscore. Das Boxplot-Diagramm mit Median und Mittelwert. Die Box gibt den Bereich der 25. bis zur 75. Perzentile an, die T-Whiskers zeigen die minimalen bzw. maximalen Werte.

Assistenzärzte hatten im Vergleich mit durchschnittlich 6,04 Punkten (Median = 6,5) die geringste Punktzahl, gefolgt von den Oberärzten mit 6,53 Punkten im Durchschnitt (Median = 7) und den Fachärzten mit durchschnittlich 6,84 Punkten (Median = 7; Abbildung 28). Die meisten Punkte erzielten die Chefarzte mit 6,97 Punkten (Median = 7). Die Unterschiede erreichten jedoch nicht das Signifikanzniveau ($p > 0,05$). Ebenso gab es unter den Assistenzärzten keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$) hinsichtlich des Ausbildungsjahres.

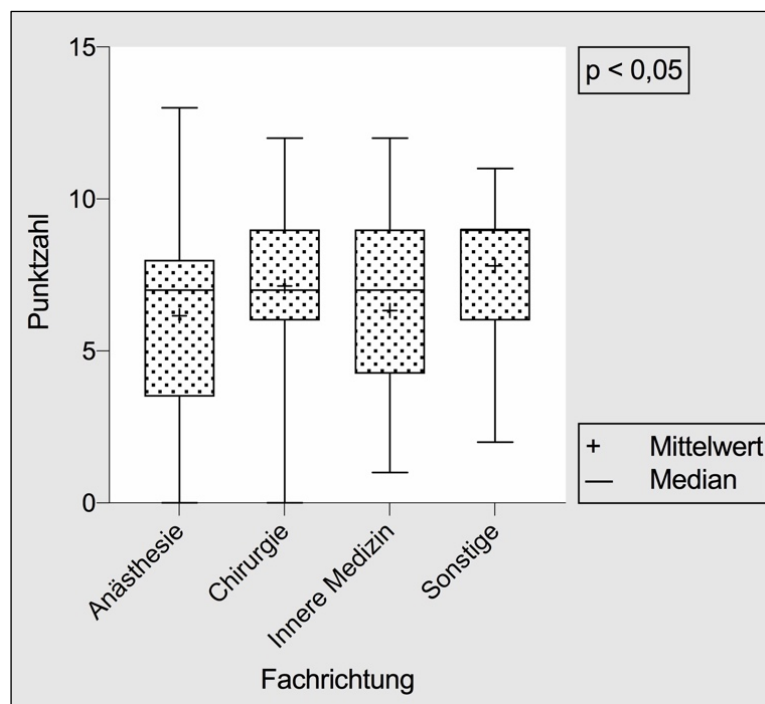


Abbildung 29: Vergleich der Fachrichtungen zum Wissensscore. Das Boxplot-Diagramm mit Median und Mittelwert. Die Box gibt den Bereich der 25. bis zur 75. Perzentile an, die T-Whiskers zeigen die minimalen bzw. maximalen Werte.

Tabelle 5: Vergleich der Fachrichtungen zum Wissensscore

Kruskal-Wallis-Test	p-Wert	Signifikanz
Anästhesie vs. Chirurgie	0,0157	Ja
Anästhesie vs. Innere Medizin	> 0,9999	Nein
Anästhesie vs. Sonstige	0,1846	Nein
Chirurgie vs. Innere Medizin	0,7552	Nein
Chirurgie vs. Sonstige	> 0,9999	Nein
Innere Medizin vs. Sonstige	0,5266	Nein

Signifikanzniveau $p \leq 0,05$

Die Gruppe mit der geringsten Durchschnittspunktzahl war die Anästhesisten mit 6,16 Punkten (Median = 7), gefolgt von den Teilnehmern aus dem Fachbereich Innere Medizin mit 6,33 Punkten (Median = 7), wie die Abbildung 29 zeigt. Die Chirurgen erreichten eine Punktzahl von 7,14 (Median = 7) und die 15 Personen sonstiger Fachrichtungen erzielten durchschnittlich 7,8 Punkte (Median = 9). Im Vergleich der Fachrichtungen untereinander zeigte sich, dass die Chirurgen ein signifikant besseres Ergebnis erzielten, als die Anästhesisten wie in Tabelle 5 zu sehen ist ($p = 0,0157$). Trotz der hohen Durchschnittspunktzahl bei den sonstigen Fachrichtungen, zeigte sich kein signifikanter Unterschied zu den anderen Disziplinen ($p > 0,05$).

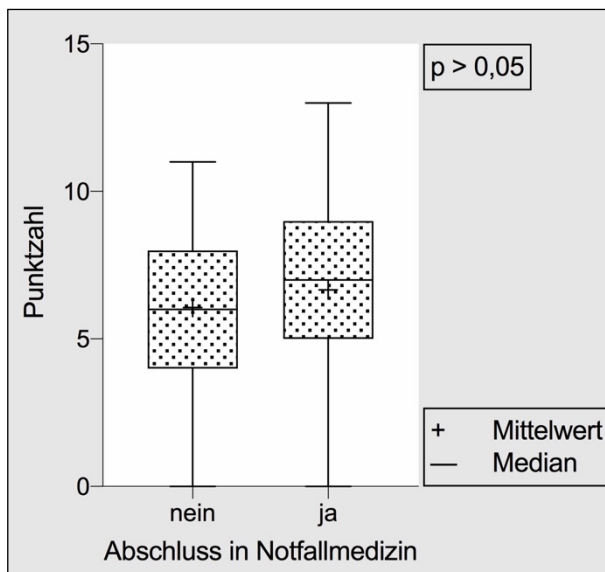


Abbildung 30: Vergleich der Teilnehmer mit und ohne Abschluss in Notfallmedizin zum Wissensscore. Das Boxplot-Diagramm mit Median und Mittelwert. Die Box gibt den Bereich der 25. bis zur 75. Perzentile an, die T-Whiskers zeigen die minimalen bzw. maximalen Werte.

Teilnehmer ohne Zusatzbezeichnung, Zusatzweiterbildung oder Anerkennung eines ausländischen Abschlusses in Notfallmedizin erzielten eine Durchschnittspunktzahl von 6,07 Punkten (Median = 6), während Teilnehmer mit notfallmedizinischem Abschluss 6,67 Punkte im Durchschnitt (Median = 7) erzielten (Abbildung 30). Das Signifikanzniveau von $p \leq 0,05$ wurde dabei nicht erreicht.

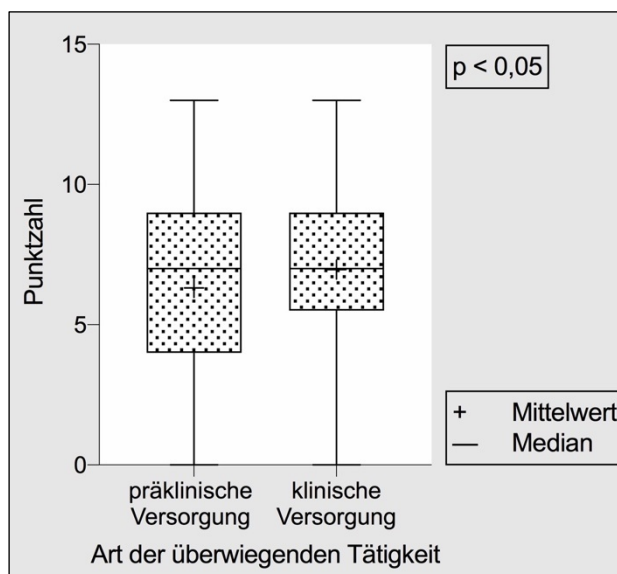


Abbildung 31: Vergleich der Tätigkeiten der präklinischen und klinischen Notfallversorgung zum Wissensscore. Das Boxplot-Diagramm mit Median und Mittelwert. Die Box gibt den Bereich der 25. bis zur 75. Perzentile an, die T-Whiskers zeigen die minimalen bzw. maximalen Werte.

Die Gruppe der Teilnehmer, welche überwiegend in der präklinischen Notfallversorgung tätig waren, erzielten durchschnittlich eine Punktzahl von 6,31 Punkten (Median = 7), während die Ärzte, die überwiegend in der klinischen Versorgung gearbeitet haben,

6,96 Punkte (Median = 7) erlangten (Abbildung 31). Dies stellt einen signifikant besseres Punktergebnis bei den Befragten dar, welche in der klinischen Notfallversorgung gearbeitet haben ($p = 0,0092$).

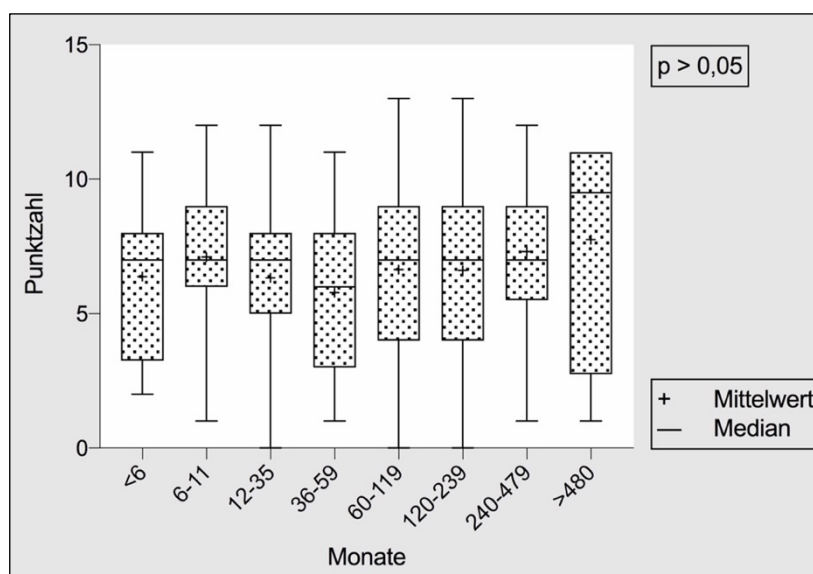


Abbildung 32: Punktevergleich in Abhängigkeit von der gearbeiteten Zeit in der Notfallversorgung zum Wissensscore. Das Boxplot-Diagramm mit Median und Mittelwert. Die Box gibt den Bereich der 25. bis zur 75. Perzentile an, die T-Whiskers zeigen die minimalen bzw. maximalen Werte.

Eine signifikante Korrelation in Abhängigkeit von der gearbeiteten Zeit in der Notfallversorgung konnte nicht erkannt werden ($p > 0,05$). Auch im Vergleich der eingeteilten Gruppen (Abbildung 32) gab es untereinander keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$).

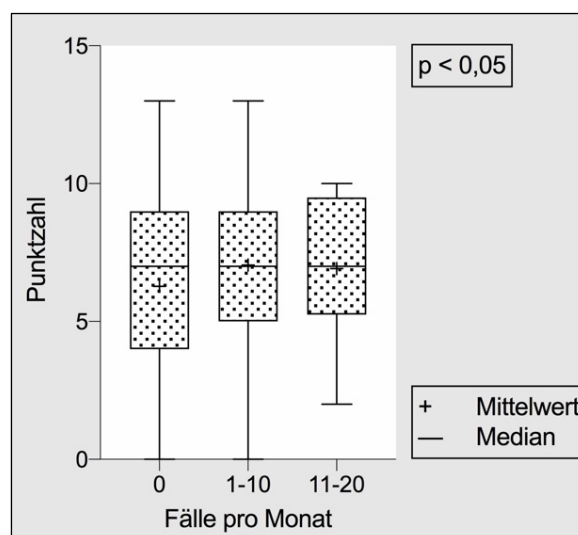


Abbildung 33: Punktevergleich in Abhängigkeit von der Anzahl der dentalen Traumata pro Monat zum Wissensscore. Das Boxplot-Diagramm mit Median und Mittelwert. Die Box gibt den Bereich der 25. bis zur 75. Perzentile an, die T-Whiskers zeigen die minimalen bzw. maximalen Werte.

Die Studie fragte die durchschnittliche Anzahl von dentalen Traumata ab, die im Rahmen der Tätigkeit pro Monat anfallen (Abbildung 33). Ärzte, welche durchschnittlich kein dentales Trauma im Monat behandelten, erzielten eine Punktzahl von 6,28 Punkten (Median = 7), Teilnehmer mit 1 – 10 Zahntraumata 7,05 Punkte (Median = 7) und Befragte mit 11 – 20 Fällen pro Monat 6,92 Punkte im Durchschnitt (Median = 7). Ein signifikanter Unterschied zeigte sich dabei im Vergleich der Befragten mit keinem und 1 – 10 Zahntraumata pro Monat ($p = 0,0348$), wobei die Gruppe mit 1 – 10 Traumata besser abschnitt.

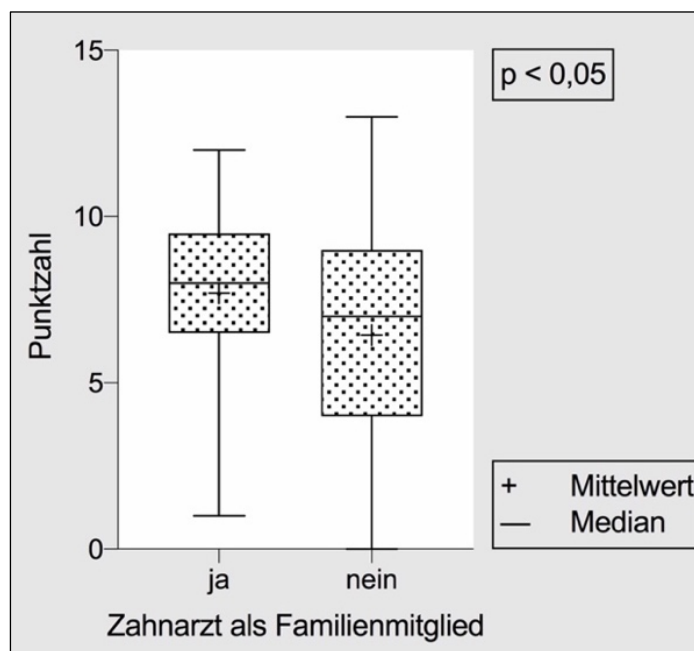


Abbildung 34: Vergleich zwischen Teilnehmern mit und ohne zahnärztlichem Familienmitglied zum Wissensscore. Das Boxplot-Diagramm mit Median und Mittelwert. Die Box gibt den Bereich der 25. bis zur 75. Perzentile an, die T-Whiskers zeigen die minimalen bzw. maximalen Werte.

Teilnehmer mit einem Zahnarzt als Familienmitglied hatten mit durchschnittlich 7,70 Punkten (Median = 8) ein signifikant besseres Ergebnis ($p = 0,0074$) als die Befragten ohne zahnmedizinische Familienangehörigen mit 6,44 Punkten (Median = 7; Abbildung 34).

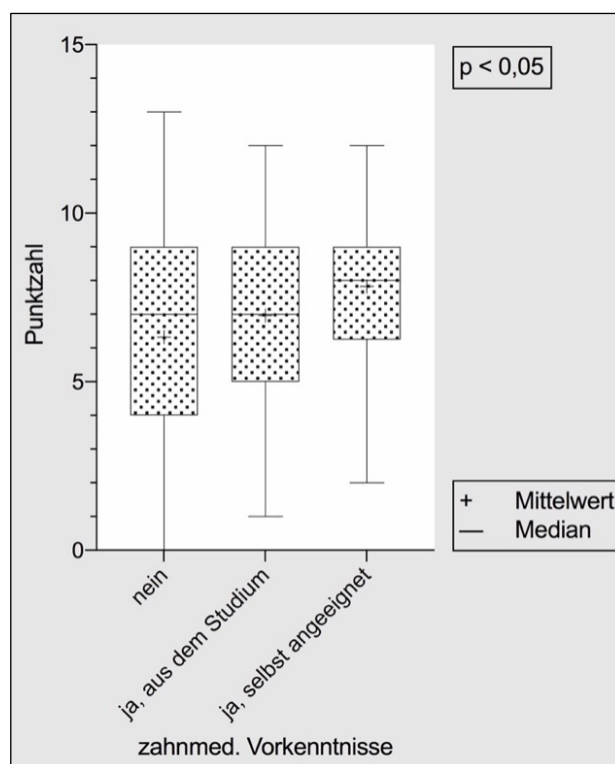


Abbildung 35: Vergleich der Teilnehmer mit und ohne zahnmedizinische Vorkenntnisse zum Wissensscore. Das Boxplot-Diagramm mit Median und Mittelwert. Die Box gibt den Bereich der 25. bis zur 75. Perzentile an, die T-Whiskers zeigen die minimalen bzw. maximalen Werte.

Die Teilnehmer sollten im Fragebogen angeben, ob sie zahnmedizinische Vorkenntnisse haben und wenn ja, ob aus dem Studium oder durch Selbstaneignung (Abbildung 35). Die Personen ohne Vorkenntnisse erzielten eine Durchschnittspunktzahl von 6,32 Punkten (Median = 7), während Teilnehmer mit Vorkenntnissen aus dem Studium im Mittel 6,96 Punkte (Median = 7) erreichten. Die höchste durchschnittliche Punktzahl erreichte die Gruppe mit selbst angeeigneten Vorkenntnissen mit 7,82 Punkten (Median = 8). Ein signifikant besseres Ergebnis ($p = 0,0240$) erzielten in diesem Fall die Teilnehmer mit selbst angeeigneten Vorkenntnissen gegenüber den Befragten ohne Vorkenntnisse. Zählt man die Personengruppen mit Vorkenntnissen aus dem Studium und Selbstaneignung zusammen, so ergibt sich ein Durchschnittswert von 7,19 Punkten (Median = 8) und ist ebenso signifikant besser ($p = 0,0092$) im Vergleich mit Personen ohne Vorkenntnisse.

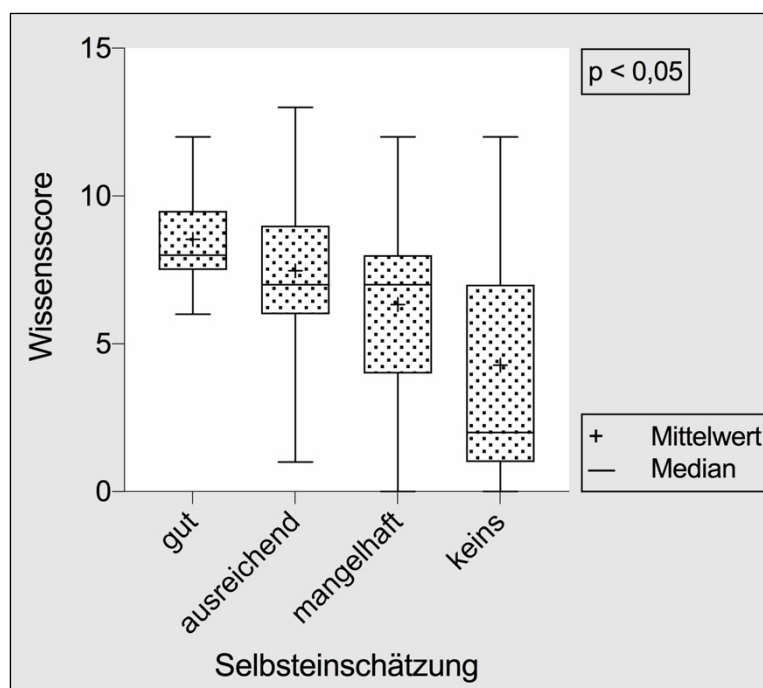


Abbildung 36: Vergleich der unterschiedlichen Selbsteinschätzungen zum Wissensscore. Das Boxplot-Diagramm mit Median und Mittelwert. Die Box gibt den Bereich der 25. bis zur 75. Perzentile an, die T-Whiskers zeigen die minimalen bzw. maximalen Werte.

Tabelle 6: Vergleich der unterschiedlichen Selbsteinschätzungen zum Wissensscore

Kruskal-Wallis-Test	p-Wert	Signifikanz
gut vs. ausreichend	0,903	Nein
gut vs. mangelhaft	0,0426	Ja
gut vs. keins	< 0,0001	Ja
ausreichend vs. mangelhaft	0,0048	Ja
ausreichend vs. keins	< 0,0001	Ja
mangelhaft vs. keins	0,0009	Ja

Signifikanzniveau $p \leq 0,05$

Das beste durchschnittliche Ergebnis erzielten die Teilnehmer, wie in Abbildung 36 zu sehen ist, welche ihr Wissen über dentales Traumamanagement als „gut“ einschätzen mit 8,54 Punkten (Median = 8) vor der Gruppe, welche sich ein ausreichendes Wissen zuteilten mit durchschnittlich 7,47 Punkten (Median = 7). Die Befragten mit selbsteingeschätztem ausreichendem Wissen erzielten ein Durchschnittsergebnis von 6,22 Punkten (Median = 7) und die Teilnehmer, welche angaben, kein Wissen zu besitzen erreichten 4,28 Punkte (Median = 2). Damit waren bis auf eine Ausnahme die Teilnehmer signifikant besser ($p \leq 0,05$), welche sich in der Selbsteinschätzung besser eingestuft hatten im Vergleich zu Teilnehmern mit einer schlechteren Selbsteinschätzung (Tabelle 6). Lediglich der Unterschied „gut“ zu „ausreichend“ erreichte nicht das Signifikanzniveau ($p > 0,05$). Insgesamt zeigte sich zudem eine signifikante ($p < 0,0001$) moderate Korrelation ($r = 0,3$) zwischen Selbsteinschätzung und erzieltm Punkteergebnis.

3.4.3 Präferenzen der Teilnehmer

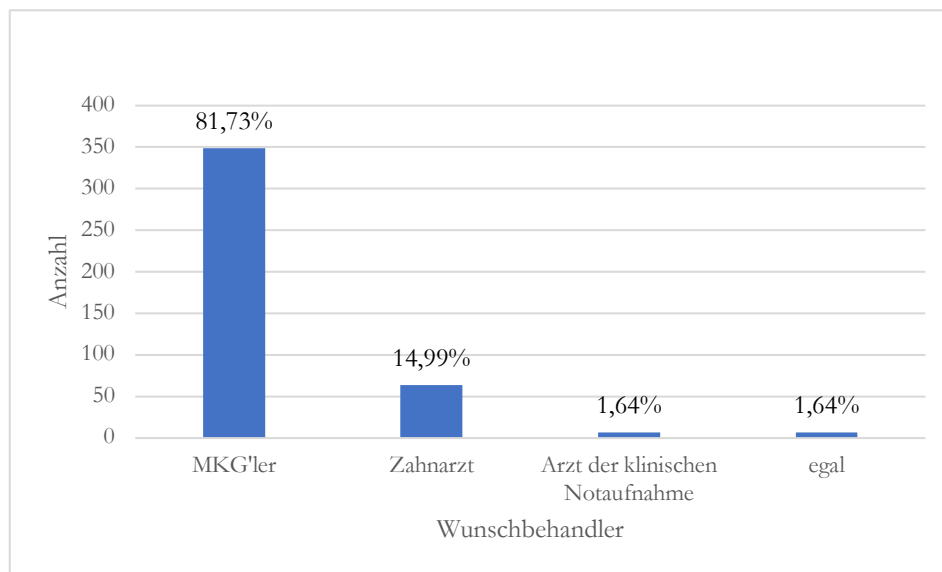


Abbildung 37: Wunschbehandler bei einem eigenen dentalen Trauma.(n = 427) MKG'ler = Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurg

In der Umfrage sollten die Teilnehmer angeben, von wem sie sich selbst bei einem dentalen Trauma behandeln lassen würden. Mit 349 Stimmen (81,73%) gab ein Großteil an, sich am liebsten von einem Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgen versorgen zu lassen, gefolgt von 14,99% (n = 64), welche einen reinen Zahnarzt präferierten. Von einem Arzt der klinischen Notaufnahme würden sich 1,64% (n = 7) am ehesten behandeln lassen; für die gleiche Anzahl der Teilnehmer war der Behandler egal (Abbildung 37).

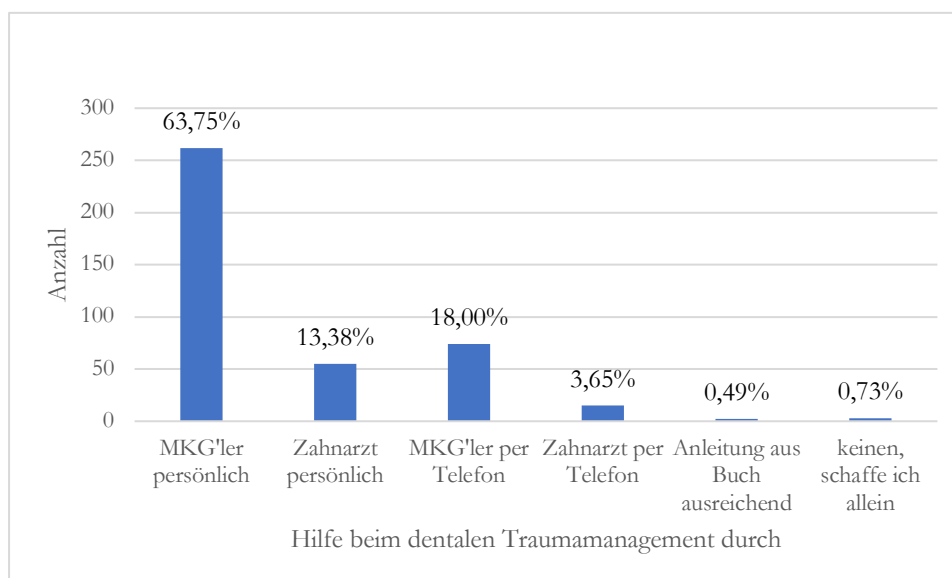


Abbildung 38: Hilfe beim Management dentaler Traumata.(n = 411) MKG'ler = Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurg

Die Teilnehmer wurden gefragt, von wem und in welcher Art und Weise sie sich am ehesten Hilfe beim Management dentaler Traumata wünschen würden (Abbildung 38). Von 63,75%

(n = 262) der Teilnehmer wurde die persönliche Hilfe durch einen Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgenpräferiert, gefolgt von 18,00% (n = 74), die sich eine telefonische Hilfe durch einen MKG'ler wünschten. Persönliche Hilfe durch einen Zahnarzt wünschten sich 13,38% (n = 55), während 3,65% (n = 15) telefonische Hilfe durch einen zahnärztlichen Kollegen wünschten. 0,49% (n = 2) gaben an, dass die Anleitung aus einem Buch ausreichen würden und 0,73% (n = 3) sahen eine Hilfe als nicht notwendig an, da sie das dentale Traumamanagement allein schaffen würden.

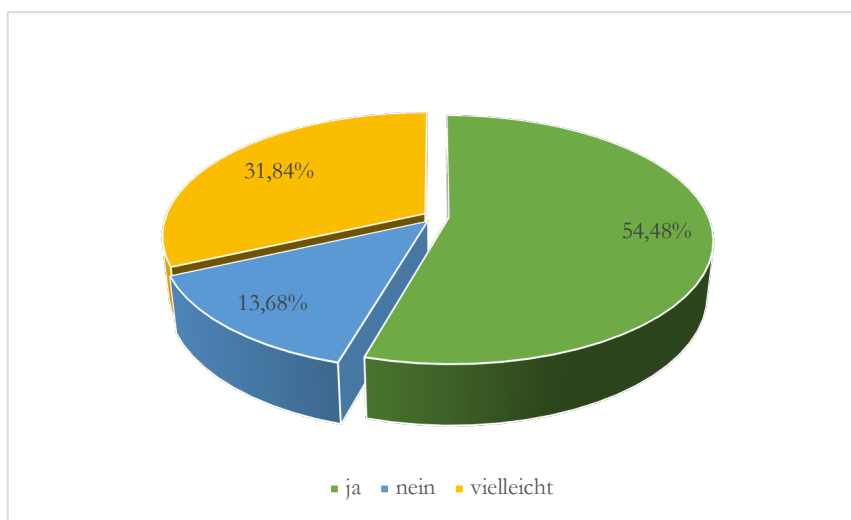


Abbildung 39: Interesse am Erlernen des dentalen Traumamanagements.(n = 424)

In der Befragung sollten die Teilnehmer angeben, ob sie Interesse am Erlernen des dentalen Traumamanagements haben (Abbildung 39). Mit 54,48% (n = 231) gaben über die Hälfte an, Interesse zu haben, während 31,84% (n = 135) sich nicht festlegen wollten. 13,68% (n = 58) verneinten ein Interesse.

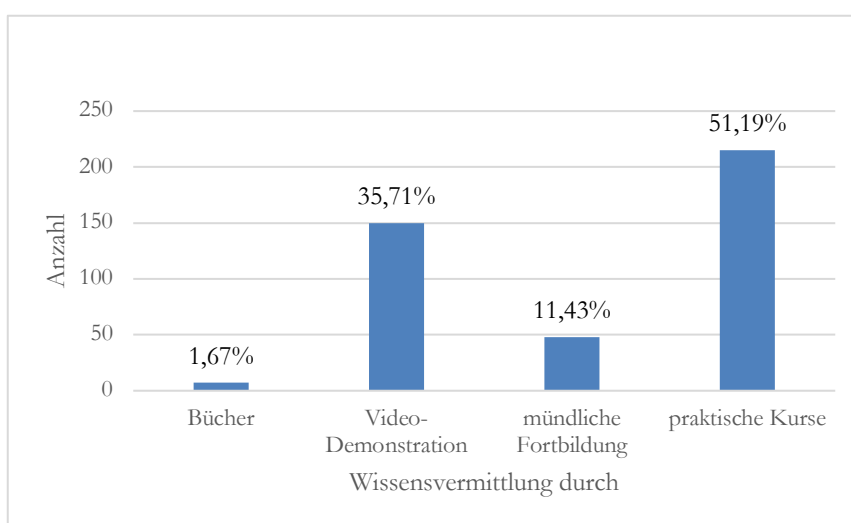


Abbildung 40: Quelle der Wissensvermittlung zum dentalen Traumamanagement.(n = 420)

Die Teilnehmer der Studie sollten angeben, wie sie sich die Vermittlung von Wissen zum dentalen Traumamanagement wünschen würden (Abbildung 40). Über die Hälfte (51,19%;

n = 215) wünschte sich praktische Kurse zur Wissensvermittlung, gefolgt von 35,71% (n = 150), die sich Video-Demonstrationen erhoffen. Eine Vermittlung durch mündliche Fortbildungen wünschten sich 11,43% (n = 48) und durch Bücher 1,67%(n = 7).

4 Diskussion

Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung und Durchführung einer Fragebogen-basierten Studie für Ärzte der präklinischen und klinischen Notfallversorgung, um deren Wissensstand und Fähigkeiten im Bereich des dentalen Traumamanagements zu erheben. Das Design des Fragebogens war inspiriert von internationalen Fragebögen (Trivedy et al. 2012; Needleman et al. 2013; Aren et al. 2017; Yigit et al. 2019), welche in anderen Studien zum Thema des dentalen Traumamanagements angewandt worden waren.

Im ersten Teil wurden allgemeine Angaben der Teilnehmer zur Person und deren Arbeitstätigkeit erhoben. Dies zielte zum einen darauf ab, eine Einordnung der Teilnehmer vornehmen zu können, zum anderen, etwaige Abhängigkeiten zwischen dem Wissen und der Teilnehmergruppe zu detektieren.

Es folgten Fragen zur Selbsteinschätzung bezüglich Wissen und Fähigkeiten des Traumamanagements sowie zur Weiterbildung in diesem Bereich. Im letzten Teil folgten die Fragen zum Wissen im Bereich des dentalen Traumamanagements.

Um eine möglichst große Anzahl an Ärzten in der klinischen und präklinischen Notfallversorgung zu erreichen, wurden deutschlandweit Kliniken angeschrieben und die jeweiligen zuständigen leitenden Ärzte gebeten, die Fragebögen an ihre Mitarbeiter weiterzuleiten. Daher ist die genaue Personenanzahl nicht zu ermitteln, die den Fragebogen, bzw. den Link dazu erhalten haben. Aus diesem Grund lässt sich keine Aussage zur Rücklaufquote machen. Die Erstellung des Fragebogens in digitaler Form diente unter anderem dazu, die Rücksendung durch die Teilnehmer und damit auch die Akzeptanz und Bereitschaft zur Teilnahme zu erhöhen.

So wurde vergleichsweise eine hohe Anzahl an Studienteilnehmern erzielt. Vergleicht man vorangegangene Studien zum Thema des dentalen Traumamanagements von Humanmedizinerinnen, so zeigt sich, dass die Teilnehmerzahl an Ärzten der vorliegenden Studie, abgesehen von Holan und Shmueli (Holan und Shmueli 2003), mehr als das doppelt so hoch war (Abbildung 41). In den meisten Fällen war, im Gegensatz zur vorliegenden Arbeit, die Teilnehmerzahl um ein Vielfaches geringer. Um eine so hohe Studienteilnehmerzahl zu erreichen, verzichteten wir auf die Möglichkeit, eine Rücklaufquote erheben zu können. Auf Grund der vergleichsweise hohen Teilnehmeranzahl, kann man davon ausgehen, dass die vorliegende Studie einen repräsentativeren Einblick in die alltägliche Situation der Notfallmediziner bietet als die meisten anderen Studien zu diesem Thema.

Obwohl versucht wurde, alle relevanten wissenschaftlichen Artikel zu vergleichbaren Studien zu detektieren, kann eine Vollständigkeit nicht garantiert werden. Ein aktuelles *Review paper* zum Thema „Wissen von Ärzten über das Management von Zahntraumata von“ von Yeng et al. beinhaltet 10 Studien, welche alle auch hier aufgeführt sind (Yeng et al. 2020). Zudem wurden noch weitere Studien ergänzt (Lin et al. 2006; Qazi und Nasir 2009; Díaz et al. 2010; Cruz-da-Silva et al. 2016; Bahammam 2018).

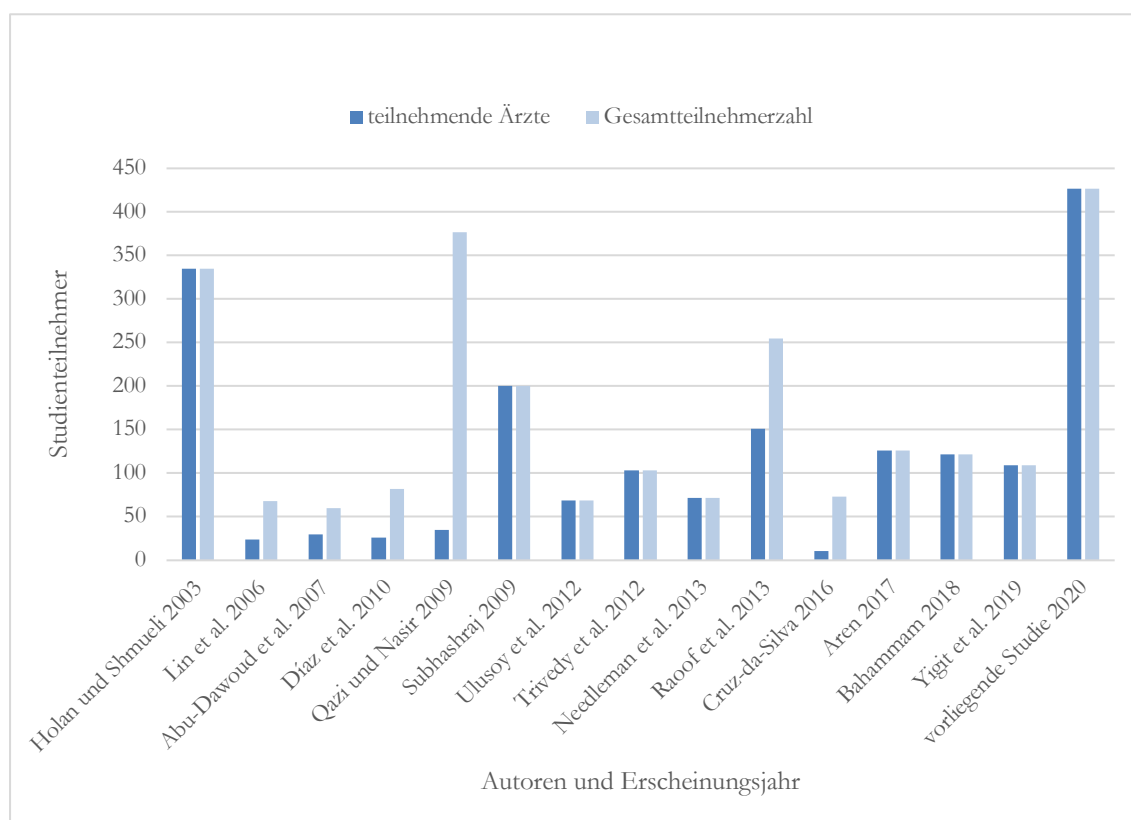


Abbildung 41: Übersicht Studienteilnehmeranzahl vorheriger Studien. Die hellblauen Säulen symbolisieren die Gesamtteilnehmerzahl, die dunkelblauen Säulen die Anzahl an teilnehmenden Ärzten.

In drei bisher durchgeführten Studien wurde von den Autoren der Wissensteil ebenfalls in Wissenslevel eingeteilt und ausgewertet. Dabei gab es jeweils drei Stufen: niedrig, moderat (Yigit et al. 2019) bzw. einiges/„some“ (Abu-Dawoud et al. 2007; Raouf et al. 2013) und hoch. Beachtet werden muss jedoch, dass die Einteilung der unterschiedlichen Level von den Autoren individuell gestaltet wurde und die Grenzen zwischen den einzelnen Wissensleveln unterschiedlich gezogen wurden, wie in Tabelle 7 dargestellt ist (Abu-Dawoud et al. 2007; Raouf et al. 2013; Yigit et al. 2019).

Tabelle 7: Einteilungsgrenzen der Wissenslevel verschiedener Studien in Prozent

Autor	Wissenslevel		
	niedrig	moderat	hoch
Abu-Dawoud et al. 2007	0 - 25,00	37,50 - 62,50	75,00 - 100
Raouf et al. 2013	0 - 37,50	50,00 - 75,00	87,50 - 100
Yigit et al. 2019	0 - 42,86	57,14 - 71,43	85,71 - 100
vorliegende Studie 2020	0 - 38,46	46,15 - 69,23	76,92 - 100

Auch wenn eine Vergleichbarkeit auf Grund der unterschiedlichen Grenzen der Level eingeschränkt möglich ist, zeigt Tabelle 8 eine Übersicht der einzelnen Ergebnisse. In den Studien bei Raouf et al. und Abu-Dawoud et al. wurden sowohl Zahnärzte als auch Ärzte befragt; die hier dargestellten Ergebnisse geben jedoch nur die Antworten der Ärzte, nicht aber der Zahnärztee wieder (Abu-Dawoud et al. 2007; Raouf et al. 2013; Yigit et al. 2019).

Tabelle 8: Vergleich vorangegangener Studien mit Wissensleveln in Prozent

Autor	Wissenslevel		
	niedrig	moderat	hoch
Abu-Dawoud et al. 2007	27%	73%	0%
Raouf et al. 2013	24,6%	64,8%	10,60%
Yigit et al. 2019	55,96%	38,53%	5,5%
vorliegende Studie 2020	30,68%	52,46%	16,86%

Dabei zeigt sich, dass die Häufigkeit von niedrigem und moderatem Wissen der vorliegenden Studie mit 30,68% und 52,46% im Bereich lag, der in früheren Studien beschrieben worden war (Abu-Dawoud et al. 2007; Raouf et al. 2013; Yigit et al. 2019). Dagegen lag in dieser Arbeit mit 16,86% ein vergleichsweise großer Anteil hohen Wissens vor. Dies ist im Vergleich mit den Studien von Raouf et al. sowie Yigit et al. sicherlich auch dem Umstand geschuldet, dass das hohe Wissenslevel bereits ab 76,92% korrekten Antworten beginnt, während in den beiden anderen Studien über 85% korrekte Antworten für ein hohes Wissenslevel notwendig waren (Raouf et al. 2013; Yigit et al. 2019). Wäre das hohe Wissenslevel erst ab 85% gesetzt worden, wäre der Anteil der Teilnehmer für diesen Bereich geringer ausgefallen. Somit könnte dadurch eine verzerrt positive Darstellung der Ergebnisse erfolgt sein.

Die Selbsteinschätzung der Studienteilnehmer bezüglich ihres Wissens zu dentalem Traumamanagement fiel insgesamt eher negativ aus (Abbildung 12). So gaben 11,94% an, kein Wissen zum dentalen Traumamanagement zu besitzen; dem gegenüber standen lediglich 3,04% mit gutem selbst attestiertem Traumamanagement-Wissen, während keiner angab, ein sehr gutes Wissen zu besitzen. Immerhin 37,00% bezeichneten ihr Wissen als ausreichend, fast die Hälfte der Befragten (48,01%) jedoch als mangelhaft. Dies stimmt mit einigen vorangegangenen Studien überein; so sagt die Studie von Yigit et al. aus, dass Ärzte der Notaufnahme im Allgemeinen ein geringes Selbstvertrauen bezüglich der Behandlung dentaler Traumata besitzen (Yigit et al. 2019). In der Studie von Holan und Shmueli zeigte sich, dass 55% der Befragten Ärzte noch nie Informationen zu Zahntraumata erhalten hatten (Holan und Shmueli 2003). Bei Ulusoy et al. schätzen immerhin 14,5% der Ärzte, die vornehmlich in der Notaufnahme arbeiteten, ihr Wissen als ausreichend ein, während 44,9% dies als mäßig und 40,6% als unzureichend beschrieben (Ulusoy et al. 2012). Noch höher

waren mangelnde Vorkenntnisse in der Studie von Raof et al., wo angegeben wurde, dass 90,7% der befragten Ärzte keinerlei Ausbildung in zahnärztlicher Erster Hilfe erfahren hatten (Raof et al. 2013). Diese negative Selbsteinschätzung deckt sich mit der Studie von Subhashraj, in der 90% der Teilnehmer angaben, keinerlei Wissen über dentales Traumamanagement zu besitzen (Subhashraj 2009). Ähnlich zeigte die Selbstbewertung der Notfallmediziner bei Aren et al., bei dem 84,92% ihr Wissen als nicht ausreichend bezeichneten (Aren et al. 2017).

Die eher negative Selbsteinschätzung wird durch den Fakt verstärkt, dass 75,59% der Befragten der vorliegenden Arbeit keine zahnmedizinischen Vorkenntnisse besaßen (Abbildung 11). Dies hängt sicherlich mit der Ausbildung von Ärzten zusammen. So wird zahnmedizinisches Wissen im Studium der Humanmedizin, wenn überhaupt nur rudimentär vermittelt, wie es bei 17,77% der Befragten der Fall war. Eine ähnlich mangelnde Ausbildung für Humanmediziner zu dentalen Traumata bzw. zahnmedizinischem Wissen lag bei Trivedy et al. vor, der angab, dass in Großbritannien – ebenso wie in der Türkei (Ulusoy et al. 2012) – keinerlei Ausbildung für Mediziner zu dentofazialen Notfällen erfolgt (Trivedy et al. 2012). Und auch bei Abu-Dawoud et al. gaben 97% an, im Studium keinen Kurs zur Zahngesundheit belegt zu haben (Abu-Dawoud et al. 2007).

Ähnlich wie die Einschätzung zu den zahnmedizinischen Vorkenntnissen zeigt sich die Selbsteinschätzung zu den praktischen Fähigkeiten in der Versorgung dentaler Traumata (Abbildung 14). Knapp drei Viertel (71,2%) gaben an, keinerlei praktische Fähigkeiten auf diesem Gebiet zu besitzen.

Deutlich zeigt sich dies in der Behandlung traumatisierter Zähne. So gaben lediglich 7,28% der Befragten an, das Vorgehen bei einer Replantation avulsierter Zähne zu kennen, während 81,46% das Vorgehen nicht kannten (Abbildung 15). Dabei ist die Selbsteinschätzung negativer, als in der Studie von Ulusoy et al., in der lediglich 42% der Teilnehmer nicht wussten, wie die Replantation avulsierter permanenter Zähne zu erfolgen hat (Ulusoy et al. 2012). Etwas positiver war die Selbsteinschätzung bei der Reposition luxierter Zähne, bei der lediglich 29,94% angaben, das Vorgehen nicht zu kennen, während 67,20% sich unsicher waren (Abbildung 15). Hierzu gab es in der Literatur keine Vergleichsmöglichkeiten, da sich die Studien häufig ausschließlich mit avulsierten Zähnen befassen.

Vergleicht man vorangegangene Studien hinsichtlich des Wissens zu Avulsionen und Zahnfrakturen, so fällt auf, dass die Einordnung unterschiedlich ausfällt. Während bei Aren et al. das Wissen zu Zahnfrakturen höher war als das zu Avulsionsverletzungen (Aren et al. 2017), so zeigte sich bei Needleman et al. dass das Wissen zu Avulsionen am besten war, während das Wissen zu Frakturen sich als schlecht erwies. Zudem zeigte sich, dass das Wissen zu Luxationen im Allgemeinen auch gut war (Needleman et al. 2013). Die vorliegende Studie würde eher die Ergebnisse von Needleman et al. stützen, da immerhin 70,96% einen permanenten avulsierten Zahn replantieren würden (Abbildung 16) und 69,10% dies korrekterweise auch so schnell wie möglich durchführen würden (Abbildung 18), während

lediglich 44,55% korrekterweise eine Versorgung frakturierter Zähne je nach Frakturmuster favorisieren (Abbildung 20).

Dieses Bewusstsein, dass avulierte Zähne durch eine Replantation für den Patienten erhalten werden können, ist in anderen Studien nicht so hoch gewesen. So berichten Holan und Shmueli, dass 50% der befragten Ärzte aus Notaufnahmen avulierte Schneidezähne unter keinen Umständen replantieren würden (Holan und Shmueli 2003).

Schwierig wird die Einordnung des Wissens über das korrekte Lagermedium von avulsierten Zähnen, wenn eine sofortige Replantation nicht erfolgt. In der vorliegenden Studie wussten lediglich 27,06%, dass die optimale Lagerung in physiologischem Zell-Nährmedium erfolgen sollte, wie man sie in Zahnrettungsboxen vorfindet und 45,87% präferierten die suboptimale isotone Kochsalzlösung (Abbildung 17). In anderen Studien, in denen nach Lagermedien gefragt wurde, stand die Antwortmöglichkeit des Zell-Nährmediums wie es in Zahnrettungsboxen vorliegt gar nicht zur Auswahl. Insgesamt war den meisten Autoren die Wichtigkeit des richtigen Lagermediums bewusst, die Bewertung der einzelnen Medien war aber nicht immer leitliniengerecht. So beschrieb Subhashraj Speichel als gutes Lagermedium für avulierte Zähne (Subhashraj 2009), obwohl die Lagerung im Mund lediglich als Alternative in Not gewählt werden sollte (Brüllmann et al. 2011). Genau wie bei Subhashraj gab es bei Ulusoy et al. nicht die Antwortmöglichkeit des physiologischen Zell-Nährmediums. Als optimales Lagermedium wurde frische Milch ausgegeben, wobei dies erst nach Zahnrettungsboxen und H-Milch gewählt werden sollte (Subhashraj 2009; Brüllmann et al. 2011; Ulusoy et al. 2012). Dieses uneinheitliche Vorgehen zeigt die Wichtigkeit, besser über das Vorhandensein von Zahnrettungsboxen mit physiologischem Zell-Nährmedium aufzuklären, um die Prognose von avulsierten Zähnen, die nicht unmittelbar replantiert werden, deutlich zu verbessern. Dies wird besonders deutlich, wenn man beachtet, dass die desmodontalen Zellen des parodontalen Ligamentes auf der Zahnoberfläche im Zell-Nährmedium 24 Stunden vital bleiben, während diese Zellen in Kochsalzlösung oder Speichel bereits nach sehr viel kürzerer Zeit sterben und somit das Outcome des Zahnes verschlechtern und auch die wirtschaftlichen Folgekosten erhöhen (Brüllmann et al. 2011).

Ähnlich gut, wie die generelle Einschätzung zur Versorgung avulsierter permanenter Zähne war das Wissen, dass luxierte Zähne im permanenten Gebiss reponiert werden sollten, was immerhin 73,41% der Teilnehmer richtig beantworteten (Abbildung 19).

Bei Needleman et al. zeigte sich, dass das Wissen zu Traumata der bleibenden Dentition besser war als das zu Traumata im Milchgebiss (Needleman et al. 2013). In der vorliegenden Studie wird dies durch die Auswertung der Abbildungen 16 und 19 unterstützt. Im Gegensatz zu der Replantation im permanenten Gebiss bei Avulsionen wussten lediglich 52,11%, dass eine Replantation von Milchzähnen nicht erfolgen sollte. Besonders zeigten sich auch bei Luxationsverletzungen im Milchgebiss große Defizite, was dadurch deutlich wird, dass lediglich 13,38% wussten, dass man bei Luxationen der primären Dentition nur bei Bissstörungen eine Reposition durchführt und bei Verletzungen ohne Bissstörung eine

Spontanreposition abwartet. Diese Beobachtungen wurden ebenso von Aren et al. gemacht, in dessen Studie die Fragen zu permanenten Zähnen signifikant besser beantwortet wurden, als die zu Milchzähnen (Aren et al. 2017).

Ein sehr einheitliches Bild zeigte sich bei den Fragen, ob sich Patienten nach der notfallmäßigen Erstbehandlung von Zahntraumata bei einem Zahnarzt erneut vorstellen sollten. Bei allen drei abgefragten Traumata votierten jeweils über 90% für eine Vorstellung, was das Wissen um die Dringlichkeit der weiteren Diagnostik und Behandlung bei den Befragten vermuten lässt (Abbildung 21). Das zeitliche Management der Vorstellung beim Zahnarzt war den befragten Teilnehmern nicht ganz so klar, was das weitere Therapievorgehen und gegebenenfalls das Outcome der traumatisierten Zähne verschlechtern könnte. So sprachen sich zwar jeweils über 45% für die Vorstellung innerhalb von 24h aus, jedoch meinten in allen drei Fragen über 20%, dass eine Vorstellung innerhalb einer Woche genügen würde, was für eine Therapieeinleitung unter Umständen zu lange wäre (Abbildung 22).

Für die drei abgefragten Krankheitsbilder, Avulsion, Luxation und Fraktur wurde nach der Notwendigkeit einer antibiotischen Therapie gefragt. Aufgrund der Tatsache, dass es in den Leitlinien keine einheitliche Meinung zur Notwendigkeit einer Antibiose gibt, wurden diese Fragen nicht mit in den Wissensscore aufgenommen. So bezieht sich die deutsche S2k-Leitlinie auf Evans sowie Hinckfuss und Messer, welche in Ihren Arbeiten keinen signifikanten Unterschied zwischen der systemischen Gabe bzw. Nichtgabe von Antibiotika nach erfolgter Replantation avulsierter Zähne in Bezug auf eine akzeptable Heilung des Parodonts ohne das Fortschreiten von Wurzelresorptionen feststellten (Evans 2009; Hinckfuss und Messer 2009; DGMKG und DGZMK 2015). Daher spricht sich die Leitlinie für eine zurückhaltende Verschreibung von Antibiotika aus, welche eher bei ausgeprägten Verletzungen des umliegenden Gewebes und individueller Patientensituation getätigt werden sollte (DGMKG und DGZMK 2015).

Auch die IADT sagt, dass die Wirkung systemischer Antibiosen nach Replantation nicht nachgewiesen ist, hebt jedoch auch hervor, dass die topische Anwendung einen positiven Effekt hat (Andersson et al. 2012). Letzteres wird durch mehrere Studien gestützt, in welchen das 5-minütige Einlegen des avulsierten Zahnes in Tetrazykline zu einer signifikant höheren Revaskularisierung (Yanpiset und Trope 2000; Andreasen et al. 2006) und geringeren Wurzelresorption führt (Cvek et al. 1990).

Entgegen der Leitlinien gibt es jedoch auch Studien, die eine systemische Antibiose nahelegen. So zeigten Sae-Lim et al., dass die systemische Gabe von Tetrazyklinen ein signifikant besseres Ergebnis hinsichtlich der Resorption aufgrund einer Schädigung und Infektion des parodontalen Ligamentes zeigte (Sae-Lim et al. 1998).

Anhand der Leitlinien und anderen Studien lässt sich sagen, dass im Normalfall eine Gabe von Antibiotika bei Zahnfrakturen und Luxationsverletzungen ohne Avulsionen nicht notwendig erscheint (Andersson et al. 2012; DiAngelis et al. 2012; DGMKG und DGZMK

2015). Bei Avulsionen von Zähnen insbesondere mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum kann die topische Anwendung von Tetrazyklinen eine Revaskularisierung unterstützen (Cvek et al. 1990; Yanpiset und Trope 2000). Über eine systemische Gabe sollte bei Avulsionen jeweils individuell entschieden werden.

Das fehlende Vorhandensein einer einheitlichen wissenschaftlichen Meinung bezüglich der Gabe von systemischen Antibiosen könnte die Ergebnisse der vorliegenden Studie begründen. Die Antworten der Teilnehmer waren stark verteilt und zeigten kein klares Votum für oder gegen die Gabe (Abbildung 23). Jedoch sahen es die Befragten als dringlicher bei einer Avulsion eine Antibiose zu verschreiben (43,52%) als bei einer Luxation (22,61%) oder Zahnfraktur (12,59%), was insbesondere hinsichtlich möglicher Begleitverletzungen oder auch Verunreinigung der avulsierten Zähne als sinnvoll erscheint.

Eine weitere Frage der vorliegenden Arbeit war es herauszufinden, welche Parameter einen möglichen Einfluss auf das Wissen des Notfallmanagements dentaler Traumata haben könnte. Beim Vergleich der Befragten hinsichtlich der erreichten Punktzahl und akademischen Graden/Titeln zeigte sich, dass Ärzte ohne akademischen Grad und promovierte Teilnehmer mit einem Mittelwert von 6,47 bzw. 6,71 Punkten besser waren als Privatdozenten und Professoren mit 6,00 und 5,55 Punkten im Durchschnitt. Ein signifikanter Unterschied ($p > 0,05$) konnte allerdings nicht festgestellt werden (Abbildung 27). Ein Erklärungsansatz wäre, dass habilitierte Ärzte eher seltener im Notdienst arbeiten als die Kollegen mit Dokortitel und ohne Promotion.

Bei Betrachtung der Ergebnisse in Bezug auf die Fachrichtung der Teilnehmer zeigte sich, dass Teilnehmer aus der Chirurgie ein signifikant besseres Ergebnis erzielten als teilnehmende Anästhesisten ($p = 0,0157$; Abbildung 29). Betrachtet man dazu die Tatsache, dass Ärzte mit vorwiegend klinischer Notfalltätigkeit ein signifikant besseres Ergebnis erzielten als Ärzte aus der präklinischen Versorgung ($p = 0,0186$; Abbildung 31), so könnte man die Ergebnisse dadurch erklären, dass die dentalen Traumata teilweise von den präklinischen Notfallmedizinern nicht erkannt werden, da andere Verletzungen gegebenenfalls im Vordergrund stehen und die Zahnverletzungen erst bei eingehender Untersuchung durch die chirurgischen Kollegen der klinischen Notaufnahme diagnostiziert und einer entsprechenden Therapie zugeführt werden.

Dentale Traumata fanden bis 2017 keine standardisierte Erwähnung in der Ausbildung von Notfallmedizinern, bis die *European Society for Emergency Medicine* (EUSEM) und die *Emergency Medicine Examination Reference Group in Europe* (EMERGE) das *European Core Curriculum for Emergency Medicine* um das Kapitel der oralen und maxillofazialen Prozeduren ergänzte (EUSEM und EMERGE 2017). Dies könnte auch erklären, dass Teilnehmer mit Abschluss in Notfallmedizin kein signifikant besseres Ergebnis erzielten als Befragte ohne Abschluss, da viele Teilnehmer der Studie Ihre Ausbildung bereits zuvor absolviert hatten ($p > 0,05$; Abbildung 30).

Ebenso wenige Auswirkungen auf das Wissen hatte die gearbeitete Zeit in der Notfallversorgung. Hier zeigte sich keine Verbesserung mit zunehmender Arbeitserfahrung (Abbildung 32). Dies steht in Übereinstimmung mit einigen vorangegangenen Untersuchungen, welche keinen Zusammenhang zwischen Erfahrung in der Notfallversorgung und dem Wissensstand zum dentalen Traumamanagement sahen (Holan und Shmueli 2003; Ulusoy et al. 2012). Widersprüchlich dazu kam Yigit zur gegenteiligen Erkenntnis, dass eine größere Erfahrung in der Notaufnahme einen statistisch signifikanten Faktor in Bezug auf das Wissenslevel darstellt. Der dazu gegebene Erklärung, dass in der Studie von Yigit viele Ärzte eine notfallmedizinische Ausbildung und dadurch eher die Möglichkeit hatten, auf aktuelle Literatur zurückzugreifen, um sich Wissen zu Zahntraumata anzueignen, steht die vorliegende Studie entgegen, da zwar 81,5% der Befragten eine Weiterbildung im notfallmedizinischen Bereich absolviert hatten, aber trotzdem nicht mehr Wissen bei mehr Erfahrung in der Notfallversorgung vorlag (Abbildung 32).

Wenn auch die längerfristige Erfahrung in der Notfallversorgung nicht zu einer Verbesserung des Wissensstandes führt, so zeigte sich, dass Teilnehmer, die durchschnittlich 1 -10 dentale Traumata pro Monat sehen, ein signifikant besseres Ergebnis erzielten als Teilnehmer, die angaben, kein dentales Trauma im Monat zu sehen ($p = 0,0384$). Darüber hinaus zeigte sich jedoch bei Befragten mit durchschnittlich 11-20 Traumata pro Monat kein signifikanter Unterschied zu den beiden anderen Gruppen ($p > 0,05$; Abbildung 33). Dies lässt sich unter anderem auch durch die geringe Anzahl von 11-20 Fällen pro Monat erklären, wie es lediglich 12 Teilnehmer angaben. Eine so geringe Anzahl erschwert das Entstehen einer statistischen Signifikanz. Es ist Schluss folglich in der Literatur darauf zu achten, was mit dem Begriff Erfahrung gemeint ist. So kann dies zum einen die insgesamt gearbeitete Zeit in der Notfallmedizin, zum anderen jedoch auch die reine Erfahrung mit dentalen Traumata bedeuten, was einen Unterschied ausmachen kann, wie die vorliegende Arbeit zeigt.

Die Teilnehmer wurden gefragt, ob und aus welcher Quelle sie zahnmedizinisches Vorwissen hätten. Dabei gab ein Großteil (75,59%) an, über keinerlei Vorkenntnisse aus dem zahnmedizinischen Bereich zu verfügen (Abbildung 11). Immerhin 17,7% der Teilnehmer hatten zahnmedizinische Vorkenntnisse aus dem Studium erlangt, wohingegen lediglich 6,64% Vorkenntnisse durch Selbstaneignung erworben hatten. Die letztgenannte Gruppe erzielte dabei ein signifikant besseres Ergebnis im Wissensteil dieser Studie als Teilnehmer ohne Vorkenntnisse ($p = 0,0240$; Abbildung 35). Teilnehmer mit Vorkenntnissen aus dem Studium erzielten zwar auch eine durchschnittlich höhere Punktzahl als Teilnehmer ohne Vorkenntnisse, das Signifikanzniveau ($p > 0,05$) wurde dabei jedoch nicht erreicht. Ein Erklärungsansatz könnte sein, dass Vorkenntnisse durch Selbststudium durch eigenen Antrieb heraus angeeignet wurden, was durch erhöhte Motivation einen größeren Lernerfolg mit sich bringen kann, während Inhalte im Studium als Pflichtaufgabe betrachtet werden können.

Vergleicht man die Selbsteinschätzung der Teilnehmer mit der erreichten Punktzahl, so ergibt sich eine signifikante ($p < 0,0001$) moderate ($r = 0,3$) Korrelation. Die Selbsteinschätzung korreliert also zumindest in gewissem Maß mit dem Wissen der Teilnehmer. So erreichten Teilnehmer, die sich besser einschätzen durchschnittlich auch ein besseres Ergebnis im Wissensscore. Dabei erreichten diese Unterschiede bis auf eine Ausnahme (Selbsteinschätzung „gut“ vs. „ausreichend“) jeweils das Signifikanzniveau (Tabelle 6). Das spiegelt ein gutes, selbstkritisches Hinterfragen und Wiedergeben des Wissensstandes zum dentalen Traumamanagement unter den Notfallmedizinerinnen wider und zeigt, dass die Selbsteinschätzungen als repräsentativ eingeschätzt werden können.

Ein weiterer Parameter, der abgefragt wurde, um einen etwaigen Zusammenhang zum Wissenstand bezüglich Zahntraumata zu ermitteln war, ob die Befragten einen Zahnarzt als Familienmitglied haben. Dabei zeigte sich ein signifikant besseres Wissen bei den Teilnehmern, die in ihrer Familie ein zahnärztliches Mitglied hatten (Abbildung 34). Hier lag der durchschnittliche Wert bei den Teilnehmern mit Zahnarzt in der Familie um 1,26 Punkte höher als bei Teilnehmern ohne (7,70 vs. 6,44 Punkte). Ähnliche Ergebnisse sind auch in der Literatur zu finden. So zeigte sich bei Yigit et al. ein signifikant besseres Wissensergebnis zu dentofazialen Traumata bei Notfallmedizinerinnen mit Zahnärzten in der Familie (Yigit et al. 2019). Holan und Shmueli spezifizierten die Frage, indem speziell nach einem Zahnarzt als Ehepartner gefragt wurde. In dieser Studie war das Verheiratet sein mit einem Zahnarzt sogar der einzige signifikante Faktor, der mit erhöhtem Wissen zu avulsierten Schneidezähnen einherging (Holan und Shmueli 2003). Eine Erklärung für diesen Wissensvorsprung ist sicherlich, dass Familienmitglieder sehr einfach und schnell zu kontaktieren sind, wenn die jeweiligen Ärzte in die Situation kommen, einem Zahntraumata gegenüber zu stehen. Zudem könnte auch der allgemeine Wissensaustausch unter den Verwandten dazu beitragen.

In einem weiteren Abschnitt des Fragebogens ging es um persönliche Präferenzen der Teilnehmer. Auf die Frage, von wem sich die Befragten selbst mit einem dentalen Trauma behandeln lassen würden, entschieden sich 81,71% für einen Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen während sich lediglich 14,99% für einen Zahnarzt entschieden. Ein geringer Anteil der Befragten (1,64%) würde sich am ehesten von einem Arzt der klinischen Notaufnahme behandeln lassen und einer ebenso geringen Anzahl war der Behandler egal (Abbildung 37). Dies zeigt auch das mangelnde Selbstvertrauen der Notfallmedizinerinnen im Umgang mit dentalen Traumata.

Dass die Teilnehmer das größte Vertrauen im Bereich dentaler Traumata den Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen entgegen bringen zeigt sich auch in der Tatsache, dass sich 63,75% am liebsten persönliche Hilfe von dieser Berufsgruppe beim Management von Zahntraumata wünschen. Immerhin 18,00% würden sich telefonische Hilfe eines Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen wünschen, während nur 13,38% die persönliche Hilfe eines Zahnarztes in Anspruch nehmen würden (Abbildung 38). Da die vorliegende Studie durch die Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie initiiert und durchgeführt wurde, ist nicht auszuschließen, dass

das Antwortverhalten der Teilnehmer dahingehend beeinflusst wurde. In der Literatur gibt es diesbezüglich unterschiedliche Aussagen verschiedener Studien. So zeigt sich bei Trivedy et al. ein ähnliches Bild; 72,5% würden die Behandlung durch einen Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen bevorzugen, während 23,5% einen Zahnarzt präferieren würden (Trivedy et al. 2012). Subhashraj sagt in seiner Studie hingegen aus, dass die Mehrheit der Teilnehmer der Meinung sind, dass dentale Traumata am besten durch einen Zahnarzt behandelt werden sollten (Subhashraj 2009). Dabei ist jedoch anzumerken, dass die Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie in Indien ein rein zahnmedizinisches Fachgebiet ist, während in Großbritannien so wie in Deutschland die Doppelapprobation erforderlich ist (Reddy et al. 2011). Daher ist eine Vergleichbarkeit der Aussagen bezüglich des Wunschbehandlers nur eingeschränkt möglich.

Insgesamt zeigte sich, dass bei den teilnehmenden Ärzten eine große Bereitschaft und großes Interesse bestand, das Management dentaler Traumata zu erlernen. Lediglich 13,68% zeigten kein Interesse, während 31,84% die Frage zum Interesse mit „vielleicht“ beantworten. Demgegenüber stehen 54,48%, welche ein Interesse hatten (Abbildung 39). Über die Hälfte (51,19%) präferierten bei der Art und Weise der Wissensvermittlung praktische Kurse, gefolgt von Video-Demonstrationen mit 35,71%. Für mündliche Fortbildungen sprachen sich 11,43% aus, während lediglich 1,67% Bücher bevorzugen, um sich Wissen zu Zahntraumata und deren Behandlung anzueignen (Abbildung 40). Dies spiegelt die Ergebnisse anderer Studien wider: so zeigten bei Aren et al. 80,80% der Ärzte Interesse am Erlernen des Traumamanagements (Aren et al. 2017) und beim Fragebogen von Trivedy et al. präferierten 72,4% praktische Kurse zum Erlernen der Traumatherapie (Trivedy et al. 2012).

Es lässt sich sagen, dass insgesamt in den Reihen der Notfallmediziner ein großes Interesse vorhanden ist, sich Wissen und Fähigkeiten zum dentalen Traumamanagement anzueignen. In anderen Publikationen wurde bereits gezeigt, dass Wissen zu Diagnosen dentaler Traumata zusammen mit den richtigen Fähigkeiten und dem Bewusstsein für die Wichtigkeit einer rechtzeitigen Behandlung zu einem besseren Ergebnis führen können (Bahammam 2018).

Im Nachblick lässt sich zum Fragebogen und dem Fragendesign sagen, dass es sinnvoller gewesen wäre, weniger offene Fragen zu stellen und die Antworten vorzugeben. Dies trifft insbesondere auf die Frage nach der Fachrichtung der Teilnehmer zu, bei der es vorteilhafter gewesen wäre, die gängigen Fachgebiete vorzugeben, um Unklarheiten vorzubeugen. Auch die Frage zur gearbeiteten Zeit in der Notfallversorgung wäre einfacher auszuwerten gewesen, wenn sie als geschlossene Frage gestellt worden wäre. Damit hätten Antworten in Jahren oder der Arbeitsbeginn umgangen werden können und die korrekten Angaben in Monaten wären direkt erfasst worden.

Diskutabel ist sicherlich die Vorgehensweise mit abhängigen Fragen. So kann man auf der einen Seite sagen, dass den Teilnehmern durch eine falsche Antwort die Möglichkeit

verwehrt wurde, alle Fragen beantworten zu können und der Wissensscore dadurch schlechter dargestellt wird, als er tatsächlich ist. Die Entscheidung, dies trotzdem in der durchgeführten Art und Weise zu tun, hing mit der Überlegung zusammen, dass durch eine anfängliche falsche Nicht-Behandlungsindikation nach einem Zahntrauma weitere Fragen zur Versorgung des Traumas nicht zielführend sind. Steht zum Beispiel die Entscheidung, permanente Zähne bei einer Avulsion nicht zu replantieren, so sind weitere Fragen zur Replantation überflüssig, da diese gar nicht durchgeführt worden wäre; dies wäre mit weitreichenden Folgen für den Patienten verbunden.

Im Vergleich der vorliegenden Studie mit anderen Publikationen auf diesem Themengebiet ist eine Vergleichbarkeit nicht immer ohne Weiteres möglich, da der Rahmen, die angesprochen Zielgruppe und Auswertungsmodalitäten teilweise voneinander abweichen. So untersuchte eine große Anzahl früherer Studien lediglich Kenntnisse über das Notfallmanagement bei avulsierten Zähnen wie beispielsweise Holan und Shmueli in Israel (Holan und Shmueli 2003), Subhashraj in Indien (Subhashraj 2009), Ulusoy et al. in der Türkei (Ulusoy et al. 2012) und weitere (Cohenca et al. 2006; Abu-Dawoud et al. 2007; Addo et al. 2007; Qazi und Nasir 2009; Cruz-da-Silva et al. 2016). Andere Probleme in der Vergleichbarkeit stellten die Zielgruppe der Studien dar. In der vorliegenden Arbeit war der Fragebogen gezielt an Ärzte aus der präklinischen und klinischen Notfallversorgung gerichtet, die häufig die ersten Personen mit medizinischem Hintergrund sind, welche ein Zahntrauma sehen. Andere Studien mit ähnlichen Fragestellungen richteten sich auch an andere, teilweise gemischte Zielgruppen. So richtete Lin et al. einen Fragebogen an Militärärzte und militärische Rettungssanitäter (Lin et al. 2006), Qazi und Nasir befragten sowohl Ärzte, Zahnärzte als auch Laien (Qazi und Nasir 2009) und Subhashraj befragte Ärzte zufälliger Fachrichtungen (Subhashraj 2009). Somit kann man die vorliegende Arbeit teilweise nur eingeschränkt mit vorherigen Studien vergleichen und muss in der Literatur genau extrahieren, wo eine Vergleichbarkeit möglich und sinnvoll ist.

Die Aussagekraft der vorliegenden Studie muss zudem unter dem Gesichtspunkt betrachtet werden, dass der Fragebogen ohne Aufsicht ausgefüllt wurde und somit nicht auszuschließen ist, dass zusätzliches Informationsmaterial zu Hilfe gezogen wurde und das Ergebnis somit verbessert wurde. Des Weiteren muss überdacht werden, dass gegebenenfalls Personen mit mehr Interesse und einem höheren Wissensstand eher dazu bereit waren, an der Umfrage teilzunehmen. Man muss somit erwägen, dass ein idealisierter Wissensstand dargestellt ist. In den meisten anderen Studien waren die Befragungen ebenfalls ohne Aufsicht durchgeführt worden mit der Ausnahme der Studie von Ulusoy et al. (Ulusoy et al. 2012).

Als Ausblick lässt sich sagen, dass das Wissen und die Fähigkeiten von Notfallmedizinerinnen zum dentalen Traumamanagement stark verbesserungswürdig sind. Es bleibt abzuwarten, ob das vorhandene Interesse der Notfallmedizinerinnen am Erlernen des dentalen Traumamanagements zusammen mit der Erweiterung des *European Core Curriculum for Emergency Medicine* um das Kapitel der oralen und maxillofazialen Prozeduren zu einer

Verbesserung der Fähigkeiten und des Wissenslevels führt. Dies könnte durch eine erneute Erhebung in ähnlichem Umfang nach einem zeitlichen Intervall geschehen. Sicherlich braucht es dazu eine gewisse Zeit, damit die Neuerungen im Curriculum umgesetzt und die Ausbildungen angepasst werden können.

5 Zusammenfassung

Ärzte in der präklinischen und klinischen Notfallmedizin werden häufig im Zuge Ihrer Tätigkeit mit dentalen Traumata konfrontiert. Dabei sind eine adäquate Diagnosestellung und ein frühzeitiger Beginn häufig ausschlaggebend für die Prognose des verletzten Zahnes. Bei unzureichender Primärversorgung ist teilweise eine therapeutisch und finanziell aufwändigere Behandlung notwendig, was sowohl den Patienten als auch das Gesundheitssystem belasten kann. Zahlreiche internationale Studien haben in der Vergangenheit jedoch gezeigt, dass Notärzte ein mangelndes Wissen in Bezug auf das dentale Traumamanagement besitzen (Holan und Shmueli 2003; Trivedy et al. 2012; Needleman et al. 2013; Aren et al. 2017; Bahammam 2018; Yigit et al. 2019; Yeng et al. 2020). Daher wurde 2017 das Curriculum der Europäischen Gesellschaften für Notfallmedizin um orale und maxillofaziale Prozeduren ergänzt (EUSEM und EMERGE 2017). In der vorliegenden Arbeit sollte das Wissen und die Fähigkeiten zum dentalen Traumamanagement unter deutschen Notfallmedizinern mit Hilfe eines Online-Fragebogens erhoben werden. Dabei hatten lediglich 16,86% der 427 gewerteten Teilnehmer ein hohes Wissenslevel, während 30,38% ein niedriges aufwiesen. 71,12% gaben an, keine Fähigkeiten in der Behandlung dentaler Traumata zu besitzen und lediglich 7,28% kannten das Vorgehen einer Replantation bei avulsierten Zähnen. Bei avulsierten Zähnen kannten lediglich 26,06% das richtige Lagermedium für die Zähne, was mit einer schlechteren Prognose für die Zähne einhergeht. Faktoren, die das Wissenslevel beeinflussten, waren zum Beispiel das Vorhandensein eines Zahnarztes in der Familie oder häufige Konfrontationen mit Zahntraumata. Zudem zeigte sich, dass Chirurgen und Ärzte der klinischen Versorgung ein besseres Wissen haben als Anästhesisten bzw. Ärzte der präklinischen Versorgung. Die Selbsteinschätzung der Teilnehmer korrelierte moderat mit dem erzielten Ergebnis des Wissensscores.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass ein unzureichendes Wissenslevel unter deutschen Notfallmedizinern zum Thema Zahntraumata besteht, die Motivation dies zu verbessern jedoch hoch ist und die Teilnehmer sich praktische Fortbildungen wünschen.

6 Anhang

Fragebogen zu Wissen und Fähigkeiten im dentalen Traumamanagement in der präklinischen und Klinischen Notversorgung

Persönliche Angaben

1 Alter

2 Geschlecht

männlich

weiblich

divers

3 akademischer Titel

keinen

Dr.

PD Dr.

Prof. Dr.

4 Fachrichtung

5 Position

Assistenzarzt

Facharzt

Oberarzt

Chefarzt

6 Ausbildungsjahr

7 Gearbeitete Zeit in der Notfallversorgung in Monaten (ggf spezifizieren - Wochenstunden o.ä.)

8 In welcher Art von Notfallversorgung arbeiten Sie derzeit/ haben Sie überwiegend gearbeitet?

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> überwiegend im präklinischen Notdienst | <input type="checkbox"/> Notaufnahme mit Anschluss an MKG | <input type="checkbox"/> Notaufnahme mit Anschluss an Zahnmedizin |
| <input type="checkbox"/> Notaufnahme mit Anschluss an MKG und Zahnmedizin | <input type="checkbox"/> Notaufnahme ohne Anschluss an MKG und Zahnmedizin | |

9 Haben Sie einen Abschluss in Notfallmedizin?

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> nein, strebe ihn aber an | <input type="checkbox"/> ja, im Common Trunk in der Chirurgie abgeschlossen |
| <input type="checkbox"/> ja, Zusatzbezeichnung Notfallmedizin | <input type="checkbox"/> ja, Zusatzweiterbildung Notfallmedizin | <input type="checkbox"/> ja, ausländische Anerkennung Notfallmedizin |

10 Haben Sie zahnmedizinische Vorkenntnisse?

- | | | |
|-------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja, aus dem Studium | <input type="checkbox"/> ja, selbst angeeignet |
|-------------------------------|--|--|

11 Ist ein Mitglied Ihrer Familie Zahnarzt/ -ärztin?

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
|-----------------------------|-------------------------------|

12 Haben Sie Wissen über dentales Traumamanagement?

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja, aus Büchern | <input type="checkbox"/> ja, von Kollegen |
| <input type="checkbox"/> ja, aus Fortbildungen | <input type="checkbox"/> ja, aus der klinischen Erfahrung | |

ja, aus anderer Quelle:

13 Wie schätzen Sie ihr Wissen über dentales Traumamanagement selbst ein?

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> sehr gut | <input type="checkbox"/> gut | <input type="checkbox"/> ausreichend |
| <input type="checkbox"/> mangelhaft | <input type="checkbox"/> habe keins | |

14 Wie schätzen Sie Ihre praktischen Fähigkeiten in der Versorgung dentaler Traumata selbst ein?

- kann es selbst ohne Anleitung
 kann es selbst unter Anleitung
 habe keine praktischen Fähigkeiten

15 Geben Sie bitte die geschätzte durchschnittliche Anzahl der Fälle pro Monat im Rahmen Ihrer Tätigkeit an für:

	0	1-10	11-20	> 20	keine Angabe
dentales Trauma	1	2	3	4	5
intraorale Naht	1	2	3	4	5
intraorale Blutung	1	2	3	4	5
Naht im Gesicht	1	2	3	4	5

16 Von wem würden Sie sich am ehesten bei einem dentalen Trauma in einer Notaufnahme behandeln lassen?

- MKG'ler
 Zahnarzt
 Arzt der klinischen Notaufnahme
 egal

17 Wen würden Sie sich als unterstützende Hilfe beim Management dentaler Traumata wünschen?

- MKG'ler persönlich
 Zahnarzt persönlich
 MKG'ler per Telefon
 Zahnarzt per Telefon
 Anleitung aus Buch ausreichend
 keinen, schaffe ich allein

18 Haben Sie Interesse am Erlernen des dentalen Traumamanagements?

- ja
 nein
 vielleicht

19 Wie soll Ihnen Wissen über dentales Traumamanagement vermittelt werden?

- Bücher
 Video-Demonstration
 mündliche Fortbildung
 praktische Kurse

Avulsierte Zähne

20 Sollten avulsierte permanente Zähne replantiert werden?

 ja nein weiß nicht

21 Sollten avulsierte Milchzähne replantiert werden?

 ja nein weiß nicht

Avulsion permanenter Zähne

22 Wie sollte die Lagerung avulsierter Zähne am besten für den Transport aussehen?

 hypotone NaCl hypertone NaCl isotone NaCl Speichel Milch physiologisches Zell-Nährmedium in einer Tüte in trockenem Tuch egal weiß nicht

23 Wann sollte die Replantation der avulsierten Zähne erfolgen?

 so schnell wie möglich innerhalb von 6h innerhalb von 12h innerhalb von 24h weiß nicht egal

24 Kennen Sie das Vorgehen zur Replantation eines avulsierten Zahnes

 ja nein vielleicht

25 Sollte nach einer Replantation eine Antibiose verschrieben werden ?

 ja nein weiß nicht

26 Sollte sich der/die Patient/ in nach notfallmäßiger Replantation eines avulsierten Zahnes bei einem Zahnarzt vorstellen?

 ja nein vielleicht

Vorstellung beim Zahnarzt nach Replantation

27 Wann sollte die Vorstellung beim Zahnarzt nach Replantation eines avulsierten Zahnes erfolgen?

- sofort innerhalb von 24h innerhalb einer Woche
 bei Bedarf weiß nicht

Luxierte Zähne

28 Sollten luxierte Milchzähne reponiert werden?

- ja nur bei Bissstörungen nein
 weiß nicht

29 Sollten luxierte permanente Zähne reponiert werden?

- ja nur bei Bissstörungen nein
 weiß nicht

Reposition luxierter Zähne

30 Kennen Sie das Vorgehen der Reposition luxierter Zähne?

- ja nur teilweise nein

31 Sollten nach der Reposition luxierter Zähne eine Antibiose verschrieben werden?

- ja nein weiß nicht

32 Sollte sich der/die Patient/ in nach notfallmäßiger Reposition eines luxierten Zahnes bei einem Zahnarzt vorstellen?

- ja nein weiß nicht

Vorstellung beim Zahnarzt nach Reposition

33 Wann sollte die Vorstellung beim Zahnarzt nach Reposition eines luxierten Zahnes erfolgen?

- sofort innerhalb von 24h innerhalb einer Woche
 bei Bedarf weiß nicht

Fakturierte Zähne

34 Sollten fakturiert Zähne in jedem Fall versorgt werden?

- ja nein je nach Frakturmuster
 nur bei permanenten Zähnen

35 Kennen Sie die Einteilung der Zahnfrakturen?

- ja nein

36 Sollte bei Zahnfrakturen eine Antibiose verschrieben werden?

- ja nein weiß nicht

37 Sollte sich der/die Patient/ in mit einer Zahnfraktur nach notfallmäßiger Erstversorgung bei einem Zahnarzt vorstellen?

- ja nein vielleicht

Vorstellung beim Zahnarzt nach Zahnfrakturen

38 Wann sollte die Vorstellung beim Zahnarzt nach der Erstversorgung von Zahnfrakturen erfolgen?

- sofort innerhalb von 24h innerhalb einer Woche
 bei Bedarf weiß nicht

7 Literaturverzeichnis

AAPD (2008): Guideline on management of acute dental trauma. *Pediatr Dent* 30, 175–183

Abu-Dawoud M, Al-Enezi B, Andersson L (2007): Knowledge of emergency management of avulsed teeth among young physicians and dentists. *Dent Traumatol* 23, 348–355

Addo ME, Parekh S, Moles DR, Roberts GJ (2007): Knowledge of dental trauma first aid (DTFA): the example of avulsed incisors in casualty departments and schools in London. *Br Dent J* 202, E27–E27

Addy LD, Durning P, Thomas MB, McLaughlin WS (2009): Orthodontic Extrusion: An Interdisciplinary Approach to Patient Management. *Dent Update* 36, 212–218

Andersson L, Andreasen JO, Day P, Heithersay G, Trope M, DiAngelis AJ, Kenny DJ, Sigurdsson A, Bourguignon C, Flores MT, et al. (2012): International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth: IADT guidelines for avulsed permanent teeth. *Dent Traumatol* 28, 88–96

Andreasen FM, Pedersen BV (1985): Prognosis of luxated permanent teeth - the development of pulp necrosis. *Dent Traumatol* 1, 207–220

Andreasen FM, Kahler B (2015): Diagnosis of acute dental trauma: the importance of standardized documentation: a review. *Dent Traumatol* 31, 340–349

Andreasen JO: Traumatic injuries of the teeth. Munksgaard, København 1972

Andreasen JO, Andreasen FM, Mejàre I, Cvek M (2004): Healing of 400 intra-alveolar root fractures. 2. Effect of treatment factors such as treatment delay, repositioning, splinting type and period and antibiotics. *Dent Traumatol Off Publ Int Assoc Dent Traumatol* 20, 203–211

Andreasen JO, Storgård Jensen S, Sae-Lim V (2006): The role of antibiotics in preventing healing complications after traumatic dental injuries: a literature review. *Endod Top* 14, 80–92

Aren A, Erdem AP, Aren G, Sahin ZD, Tolgay CG (2017): The importance of knowledge of the management of traumatic dental injuries in emergency departments. *Turk J Trauma Emerg Surg*

Bae J-H, Kim Y-K, Choi Y-H (2011): Clinical characteristics of dental emergencies and prevalence of dental trauma at a university hospital emergency center in Korea: Clinical characteristics of dental emergencies and prevalence of dental trauma. *Dent Traumatol* 27, 374–378

- Bahammam LA (2018): Knowledge and attitude of emergency physician about the emergency management of tooth avulsion. *BMC Oral Health* 18, 57
- Bastone EB, Freer TJ, McNamara JR (2000): Epidemiology of dental trauma: a review of the literature. *Aust Dent J* 45, 2–9
- Bauss O, Röhling J, Schwestka-Polly R (2004): Prevalence of traumatic injuries to the permanent incisors in candidates for orthodontic treatment. *Dent Traumatol* 20, 61–66
- Bauss O, Schäfer W, Sadat-Khonsari R, Knösel M (2010): Influence of orthodontic extrusion on pulpal vitality of traumatized maxillary incisors. *J Endod* 36, 203–207
- Berthold C, Barthel C, Schäfer E, Petschelt A, Raab W, Weiger R, Hülsmann M (2005): Schientherapie nach dentoalveolären Traumata. Gemeinsame Stellungnahme DGZ DGZMK Dtsch Zahnärztl 60
- Brüllmann D, Schulze RK, d’Hoedt B (2011): The Treatment of Anterior Dental Trauma. *Dtsch Arzteblatt Int* 108, 565-570
- Bücher K, Neumann C, Hickel R, Kühnisch J (2013): Traumatic dental injuries at a German University Clinic 2004-2008. *Dent Traumatol* 29, 127–133
- Ceallaigh PO, Ekanaykae K, Beirne CJ, Patton DW (2007): Diagnosis and management of common maxillofacial injuries in the emergency department. Part 5: dentoalveolar injuries. *Emerg Med J* 24, 429–430
- Cohen J: Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2. Auflage; Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale 1988
- Cohenca N, Forrest JL, Rotstein I (2006): Knowledge of oral health professionals of treatment of avulsed teeth. *Dent Traumatol* 22, 296–301
- Colak I, Markovic D, Petrovic B, Peric T, Milenkovic A (2009): A retrospective study of intrusive injuries in primary dentition. *Dent Traumatol* 25, 605–610
- Cruz-da-Silva BR, Perazzo M de F, Neves ÉTB, Firmino RT, Granville-Garcia AF (2016): Effect of an Educational Programme on the Knowledge Level Among an Emergency Service Medical Team Regarding Tooth Avulsion. *Oral Health Prev Dent* 14, 259–266
- Cvek M, Cleaton-Jones P, Austin J, Lownie J, Kling M, Fatti P (1990): Effect of topical application of doxycycline on pulp revascularization and periodontal healing in reimplanted monkey incisors. *Dent Traumatol* 6, 170–176
- DGMKG und DGZMK (2015): Therapie des dentalen Traumas bleibender Zähne. S2k-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/083-0041_S2k_Dentales_Traume_bleibende_Zähne_Therapie_2016-05-verlaengert.pdf;

abgerufen am 21.03.2020.

DiAngelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A, Andersson L, Bourguignon C, Flores MT, Hicks ML, et al. (2012): International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth: IADT guidelines for the management of traumatic dental injuries. *Dent Traumatol* 28, 2–12

Díaz JA, Bustos L, Brandt AC, Fernández BE (2010): Dental injuries among children and adolescents aged 1-15 years attending to public hospital in Temuco, Chile. *Dent Traumatol* 26, 254–261

Ebeleseder KA (2014): Fortschritte in der Diagnostik des dentoalveolären Traumas. *Stomatologie* 111, 313–320

Ellis RG, Davey KW: The classification and treatment of injuries to the teeth of children: a reference manual for the dental student and the general practitioner. 5th ed; Year Book Medical Publishers, Chicago 1970

EUSEM, EMERGE (2017): European Core Curriculum for Emergency Medicine https://eusem.org/images/pdf/European_Core_Curriculum_for_EM_-_Version_1.2_April_2017_final_version.pdf; abgerufen am 13.04.2020.

Evans D (2009): Prescribing systemic antibiotics when replanting avulsed teeth. *Evid Based Dent* 10, 103–103

Feliciano KMP da C, de França Caldas A (2006): A systematic review of the diagnostic classifications of traumatic dental injuries. *Dent Traumatol* 22, 71–76

Ferrazzini Pozzi EC, von Arx T (2008): Pulp and periodontal healing of laterally luxated permanent teeth: results after 4 years. *Dent Traumatol* 24, 658–662

Filippi A, Tschan J, Pohl Y, Berthold H, Ebeleseder K (2000): A retrospective classification of tooth injuries using a new scoring system. *Clin Oral Investig* 4, 173–175

Fleischmann T, Hohenstein C: *Klinische Notfallmedizin. Band 2: Skills*. 1. Auflage; Elsevier, München 2020

García-Godoy F (1981): A classification for traumatic injuries to primary and permanent teeth. *J Pedod* 5, 295–297

Glendor U (2008): Epidemiology of traumatic dental injuries--a 12 year review of the literature. *Dent Traumatol* 24, 603–611

Glendor U (2009): Aetiology and risk factors related to traumatic dental injuries--a review of the literature. *Dent Traumatol* 25, 19–31

Hänni S, von Arx T (2008): Verletzungen der bleibenden Zähne. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 118, 737

- Hinckfuss SE, Messer LB (2009): An evidence-based assessment of the clinical guidelines for replanted avulsed teeth. Part II: prescription of systemic antibiotics. *Dent Traumatol* 25, 158–164
- Holan G, Shmueli Y (2003): Knowledge of physicians in hospital emergency rooms in Israel on their role in cases of avulsion of permanent incisors: Physicians' knowledge on avulsed teeth. *Int J Paediatr Dent* 13, 13–19
- Hutchison IL, Magennis P, Shepherd JP, Brown AE (1998): The BAOMS United Kingdom survey of facial injuries part 1: Aetiology and the association with alcohol consumption. *Br J Oral Maxillofac Surg* 36, 3–13
- Keels MA (2014): Management of Dental Trauma in a Primary Care Setting. *Pediatrics* 133, e466–e476
- Kırzioğlu Z, Karayılmaz H (2007): Surgical extrusion of a crown-root fractured immature permanent incisor: 36 month follow-up. *Dent Traumatol* 23, 380–385
- Krastl G, Filippi A, Weiger R: *Frontzahntrauma: Zahnhartsubstanzverletzungen. Zahnmedizin up2date. Band 2; Thieme 2008, 519–537*
- Krastl G, Weiger R, Filippi A, Amato J: *Zahntrauma: Therapieoptionen für die Praxis. Quintessenz Publishing, Berlin Chicago Tokio [u.a] 2020*
- Kretz F-J, Schäffer J, Kretz J: *Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie. 5. Auflage; Springer, Heidelberg 2008*
- Lin S, Levin L, Emodi O, Fuss Z, Peled M (2006): Physician and emergency medical technicians' knowledge and experience regarding dental trauma. *Dent Traumatol* 22, 124–126
- Love RM (1996): Bacterial penetration of the root canal of intact incisor teeth after a simulated traumatic injury. *Dent Traumatol* 12, 289–293
- Malmgren B, Andreasen JO, Flores MT, Robertson A, DiAngelis AJ, Andersson L, Cavalleri G, Cohenca N, Day P, Hicks ML, et al. (2012): International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 3. Injuries in the primary dentition. *Dent Traumatol* 28, 174–182
- Naidoo S, Sheiham A, Tsakos G (2009): Traumatic dental injuries of permanent incisors in 11- to 13-year-old South African schoolchildren. *Dent Traumatol* 25, 224–228
- Navabazam A, Farahani SS (2010): Prevalence of traumatic injuries to maxillary permanent teeth in 9- to 14-year-old school children in Yazd, Iran. *Dent Traumatol* 26, 154–157
- Needleman HL, Stucenski K, Forbes PW, Chen Q, Stack AM (2013): Massachusetts emergency departments' resources and physicians' knowledge of management of

- traumatic dental injuries. *Dent Traumatol* 29, 272–279
- Neitzel C, Ladehof K (Hrsg.): *Taktische Medizin: Notfallmedizin und Einsatzmedizin*. 2. Auflage; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2015
- Nugala B, Santosh Kumar B, Sahitya S, Krishna Pm (2012): Biologic width and its importance in periodontal and restorative dentistry. *J Conserv Dent* 15, 12
- Oikarinen K, Kassila O (1987): Causes and types of traumatic tooth injuries treated in a public dental health clinic. *Endod Dent Traumatol* 3, 172–177
- Olsburgh S, Krejci I (2003): Pulp response to traumatic crown fractures. *Endod Topics* 5, 26–40
- O’Neil DW, Clark MV, Lowe JW, Harrington MS (1989): Oral trauma in children: A hospital survey. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 68, 691–696
- Patel KK (2002): Dental knowledge of accident and emergency senior house officers. *Emerg Med J* 19, 539–541
- Pennycook A, Makower R, Brewer A, Moulton C, Crawford R (1993): The management of dental problems presenting to an accident and emergency department. *J R Soc Med* 86, 702–703
- Qazi SR, Nasir KS (2009): First-aid knowledge about tooth avulsion among dentists, doctors and lay people. *Dent Traumatol* 25, 295–299
- Raof M, Vakilian A, Kakoei S, Manocherifar H, Mohammadalizadeh S (2013): Should Medical Students Be Educated About Dental Trauma Emergency Management? A Study of Physicians and Dentists in Kerman Province, Iran. *J Dent Educ* 77, 494–501
- Reddy K, Adalarasan S, Mohan S, Sreenivasan P, Thangavelu A (2011): Are people aware of oral and maxillofacial surgery in India? *J Maxillofac Oral Surg* 10, 185–189
- Sae-Lim V, Wang CY, Choi GW, Trope M (1998): The effect of systemic tetracycline on resorption of dried replanted dogs’ teeth. *Dent Traumatol* 14, 127–132
- Spinas E, Melis A, Savasta A (2006): Therapeutic approach to intrusive luxation injuries in primary dentition. A clinical follow-up study. *Eur J Paediatr Dent* 7, 179
- Stålhane I, Hedegård B (1975): Traumatized permanent teeth in children aged 7-15 years. *Swed Dent J* 68, 157–169
- Subhashraj K (2009): Awareness of management of dental trauma among medical professionals in Pondicherry, India. *Dent Traumatol* 25, 92–94
- Trivedy C, Kodate N, Ross A, Al-Rawi H, Jaiganesh T, Harris T, Anderson JE (2012): The attitudes and awareness of emergency department (ED) physicians towards the management of common dentofacial emergencies: Dentofacial Emergencies in the ED.

Dent Traumatol 28, 121–126

Tsilingaridis G, Malmgren B, Andreassen JO, Malmgren O (2012): Intrusive luxation of 60 permanent incisors: a retrospective study of treatment and outcome. Dent Traumatol 28, 416–422

Ulusoy AT, Önder H, Çetin B, Kaya Ş (2012): Knowledge of medical hospital emergency physicians about the first-aid management of traumatic tooth avulsion: Physicians' knowledge about tooth avulsion. Int J Paediatr Dent 22, 211–216

von Arx T (2005): Verletzungen der bleibenden Zähne Teil 2: Therapie der Dislokationsverletzungen. Schweiz Monatsschrift Zahnmed 115, 1057–1067

von Arx T, Filippi A, Buser D (2000): Avulsion bleibender Zähne: Diagnostische, klinische und therapeutische Aspekte. Schweiz Monatsschrift Zahnmed 110, 731–738

von Arx T, Winzap-Kälin C, Hänni S (2005): Verletzungen der bleibenden Zähne, Teil 1: Diagnostik der Zahnverletzungen. Schweiz Monatsschrift Zahnmed 115(2), 133–139

Wigen TI, Agnalt R, Jacobsen I (2008): Intrusive luxation of permanent incisors in Norwegians aged 6–17 years: a retrospective study of treatment and outcome. Dent Traumatol 24, 612–618

Yanpiset K, Trope M (2000): Pulp revascularization of replanted immature dog teeth after different treatment methods. Dent Traumatol 16, 211–217

Yeng T, O'Sullivan AJ, Shulruf B (2020): Medical doctors' knowledge of dental trauma management: A review. Dent Traumatol 36, 100–107

Yigit Y, Helvacioğlu-Yigit D, Kan B, Ilgen C, Yilmaz S (2019): Dentofacial traumatic injuries: A survey of knowledge and attitudes among emergency medicine physicians in Turkey. Dent Traumatol 35, 20–26

Zachrisson BU, Skogan Ö, Höymyhr S (1980): Enamel cracks in debonded, debanded, and orthodontically untreated teeth. Am J Orthod 77, 307–319

Ziegenfuß T: Notfallmedizin 4. Auflage; Springer Medizin, Heidelberg 2007

Danksagung

Mein großer Dank gilt Herrn PD Dr. med. Dr. med. dent. P. Kauffmann und Frau Prof. Dr. med. dent. T. Rödiger für die hervorragende wissenschaftliche und fachliche Betreuung dieser Arbeit.

Frau Dr. med. Dr. med. dent. S. Wolfer gilt mein besonderer Dank für die Überlassung des Themas, die hervorragende Betreuung, Unterstützung sowie enge Zusammenarbeit für die Anfertigung der vorliegenden Arbeit.

Lebenslauf

Am 13.05.1991 wurde ich, Nikolaus Baron von Hahn, als Sohn von Dipl. Kfm. Klaus Baron von Hahn und Richterin Clementine Baronin von Hahn, geborene Peiper, in Salzgitter geboren.

Aufgewachsen bin ich in Fischerhude bei Bremen, wo ich von 1997 bis 2001 die Grundschule besuchte. Meine weitere schulischen Ausbildung absolvierte ich am Ökumenischen Gymnasium in Bremen; dort erlangte ich 2010 die Hochschulreife. In diese Zeit fällt auch ein mehrmonatiger Aufenthalt 2007 in Melbourne, Australien. Im Anschluss an die Schule leistete ich meinen Grundwehrdienst im Aufklärungslehrbataillon 3 in Lüneburg, bevor ich zum Sommersemester 2011 das Humanmedizinstudium in Göttingen aufnahm. Während des Studiums war ich Stipendiat der Konrad-Adenauer-Stiftung. Im Mai 2017 absolvierte ich mit Erfolg das Staatsexamen der Humanmedizin und begann im September 2017 als Assistenzarzt in der Klinik für Anästhesiologie am Universitätsklinikum Göttingen. Parallel hierzu nahm ich im Oktober des gleichen Jahres das Studium der Zahnmedizin ebenfalls in Göttingen auf. Im März 2019 wechselte ich in die Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie in Göttingen. Die Promotion der Humanmedizin schloss ich im Januar 2021 erfolgreich ab, bevor ich im April 2021 die zahnärztliche Prüfung bestand.