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 des nicht ärztlichen Personals im Rettungsdienst im Umgang mit dentalen Traumata

INAUGURAL-DISSERTATION

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

vorgelegt von

Leonard Karl Felix Mertens

aus

Lippstadt

Göttingen 2023

Dekan: Prof. Dr. med. W. Brück

Betreuungsausschuss

Betreuer/in: Priv.-Doz. Dr. med. Dr. med. dent. P. Kauffmann

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

Prüfungskommission

Referent/in: Priv.-Doz. Dr. med. Dr. med. dent. P. Kauffmann

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

Drittreferent/in: Prof. Dr. hum. biol. M. Schön

Datum der mündlichen Prüfung: 17.05.2023

Hiermit erkläre ich, die Dissertation mit dem Titel "Wissen und Fähigkeiten des nicht ärztlichen Personals im Rettungsdienst im Umgang mit dentalen Traumata" eigenständig angefertigt und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet zu haben.

Göttingen, den ..... ……

(Unterschrift)

Die Daten, auf denen die vorliegende Arbeit basiert, wurden teilweise publiziert:

Wolfer S, **Mertens L**, Hohenstein C, Kauffmann P (2022): Knowledge and Skills of Paramedics in Handling Patients with Traumatic Dental injuries. Dtsch Zahnärztl Z Int 4, 149-157

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis III

1 Einleitung 1

1.1 Dentales Trauma 1
1.1.1 Epidemiologie 1
1.1.2 Arten von dentalen Traumata 5
1.1.3 Folgen dentaler Traumata 8
1.1.4 Therapie nach Zahntrauma 11

1.2 Rettungsdienst 17
1.2.1 Aufbau des Rettungsdienstes 17
1.2.2 Berufe im Rettungsdienst 17

1.3 Hypothese und Zielsetzung 19
1.3.1 Hypothesen 19
1.3.2 Ziele 19

2 Material und Methoden 21

2.1 Datenerhebung 21
2.1.1 Fragebogenerstellung 21
2.1.2 Adressenrecherche/adressierte Personen 22
2.1.3 Versand der Umfrage 22

2.2 Datenauswertung 23
2.2.1 Deskriptive Datenanalyse 23
2.2.2 Explorative Datenanalyse 24

3 Ergebnisse 26

3.1 Grundlagen der Auswertung 26

3.2 Deskriptive Analyse des Fragebogens 26
3.2.1 Allgemeiner Teil 26
3.2.2 Wissens- und Selbsteinschätzungsteil 30

3.3 Explorative Analyse des Fragebogens 49
3.3.1 Wissensscore 49
3.3.2 Wissensscore abhängige Analysen 49
3.3.3 Das Transportmedium beinhaltende Analysen 55
3.3.4 Weitere Analysen 57

4 Diskussion 60

4.1 Wissensscore 60

4.2 Weitere den Wissensscore betreffende Analysen 61

4.3 Praktische Fähigkeiten 65

4.4 Transportmedium 66

4.5 Ausstattung mit Zahnrettungsboxen 68

4.6 Lösungsvorschläge 69
4.7 Kritische Auseinandersetzung 70
4.7.1 Limitationen 70
4.7.2 Vorschläge zur Verbesserung des Studiendesigns 72
4.8 Fazit 72
4.9 Ausblick 73

5 Zusammenfassung 75

6 Anhang 77

7 Literaturverzeichnis 94

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zahnfrakturen 5
Abbildung 2: Dislokationsverletzungen 7
Abbildung 3: Alter der Teilnehmenden in Jahren 26
Abbildung 4: Art der Ausbildung 27
Abbildung 5: Bundesländer 28
Abbildung 6: Art des Rettungsdienstes 29
Abbildung 7: Wissen über dentales Traumamanagement 30
Abbildung 8: Selbsteinschätzung des Wissens zum dentalen Traumamanagement 31
Abbildung 9: Selbsteinschätzung der praktischen Fähigkeiten in der Versorgung eines dentalen Traumas 32
Abbildung 10: Fälle dentaler Traumata pro Monat 32
Abbildung 11: Von wem würden Sie sich am ehesten bei einem dentalen Trauma in einer Notaufnahme behandeln lassen? 33
Abbildung 12: Vermittlung von Wissen zu dentalem Traumamanagement 34
Abbildung 13: Relevanz des Zeitintervalls für das Management dentaler Traumata 35
Abbildung 14: Selbsteinschätzung der praktischen Fähigkeiten zum Feststellen von Verletzungen in der Mundhöhle 36
Abbildung 15: Replantation von avulsierten Milchzähnen und permanenten Zähnen 37
Abbildung 16: Zeitpunkt der Replantation avulsierter Zähne 38
Abbildung 17: Lagerung avulsierter Zähne für den Transport 39
Abbildung 18: Kenntnis über das Vorgehen zur Replantation avulsierter Zähne 40
Abbildung 19: Selbsteinschätzung der Fähigkeiten zur Replantation avulsierter Zähne 41
Abbildung 20: Zeitpunkt der Vorstellung beim Zahnarzt nach Replantation eines avulsierten Zahnes 42
Abbildung 21: Reponierung von luxierten Milchzähnen 43
Abbildung 22: Reponierung von luxierten permanenten Zähnen 44
Abbildung 23: Zeitpunkt der Vorstellung bei einem*einer Zahnärzt*in mit luxiertem Zahn 45
Abbildung 24: Versorgung von frakturierten Zähnen 46
Abbildung 25: Zeitpunkt der Vorstellung von Zahnfrakturen bei einem*einer Zahnärzt*in 47
Abbildung 26: Wissensscore-Berufserfahrung 49
Abbildung 27: Wissensscore-gearbeitete Zeit in der Notfallversorgung 50
Abbildung 28: Wissensscore-Alter 52
Abbildung 29: Wissensscore-Art der Ausbildung 53
Abbildung 30: Transportmedium-Ausbildungsart 55
Abbildung 31: Bundesländer-Mitführen von Rettungsboxen 57
Abbildung 32: Wissensscores der Bundesländer 58

1 Einleitung

1.1 Dentales Trauma

Das dentale Trauma ist eine Verletzung der Zähne und/oder deren umliegenden Weich- und Hartgewebe. Meistens passiert es unerwartet und ist eine Folge von unvorhersehbaren Risikofaktoren im Leben. Verschiedene Gruppen der Bevölkerung sind unterschiedlich stark betroffen (Lam 2016; Lam et al. 2008; Bastone et al. 2000). Neben der medizinischen Herausforderung ist auch mit psychischen Folgen für die Betroffenen zu rechnen (Nagarajappa et al. 2020). Hinzu kommen die finanziellen Folgen, die durch ein Trauma entstehen können. Aufgrund dieser angeführten Aspekte und der hohen Häufigkeit stellt es ein erhebliches Gesundheitsproblem dar (Ali et al. 2018; Petti et al. 2018).

1.1.1 Epidemiologie

Im Durchschnitt erleidet ca. ein Drittel der Bevölkerung ein dentales Trauma (Moule und Cohenca 2016) und es macht bis zu 5% aller Verletzungen des Körpers aus (Zaleckiene et al. 2014). In bestimmten Gruppen sind dentale Traumata sogar mit einer Häufigkeit von bis zu 20% aller körperlichen Verletzungen vertreten. Im Gegensatz dazu ist der Anteil der Mundhöhle an der Körperoberfläche mit ein Prozent deutlich geringer (Andersson 2013). Dies zeigt die hohe Frequenz und Bedeutung von dentalen Traumata.

1.1.1.1 Inzidenz und Prävalenz

Die Prävalenz des dentalen Traumas ist sehr unterschiedlich und liegt zwischen 6 und 59%. Ein Grund für die große Spannbreite der Prävalenzangaben ist die nicht standardisierte Klassifikation und Dokumentation. Aufgrund der uneinheitlichen Definitionen werden verschiedene Verletzungen einbezogen. Des Weiteren gibt es kulturelle Differenzen, da in einigen Ländern Betroffene keine*n Zahnärzt*in aufsuchen oder die Verletzung nicht dokumentiert wird, sodass deutlich weniger Verletzungen erfasst werden (Lam 2016). Lam et al. (2008) beobachteten, dass teilweise nur ein Drittel aller Betroffenen eine*n Zahnärzt*in direkt nach einem dentalen Trauma aufsuchen, hingegen zwei Drittel der Betroffenen erst später als ein Jahr danach bei einem*einer Zahnärzt*in vorstellig werden. Ein weiterer Grund für kulturelle Unterschiede sind die verschiedenen Betreuungsverhältnisse von Kindern in verschiedenen Ländern. In Nigeria werden Kleinkinder beispielsweise häufig von fast

Gleichaltrigen betreut, was eine höhere Prävalenz von dentalen Traumata zur Folge hat (Otuyemi et al. 1996).

Die Prävalenz ist in manchen Ländern vergleichbar mit der von Karies, doch im Unterschied zu Karies kommt dem dentalen Trauma in der Wissenschaft deutlich weniger Bedeutung zu (Ali et al. 2018). Auch wurde beobachtet, dass der Anteil der Behandlungen von Zahntraumata und die daraus resultierenden Konsequenzen die Karies- und Parodontitis-Behandlungen von Jugendlichen zahlenmäßig überschreiten können (Flores et al. 2007a; Petersson und Bratthall 1996)

Die Inzidenz dentaler Traumata liegt bei 5% (Lam 2016) und steigt weiter an (Ali et al. 2018). Dies ist aber nicht unbedingt auf mehr Unfälle zurückzuführen, sondern kann auch in einer besseren Dokumentation begründet sein (Ali et al. 2018). Andere wiederum führen den Anstieg auf die steigende Teilnahme an sportlichen Aktivitäten (Zaleckiene et al. 2014) und dem damit verbundenen erhöhten Risiko für Verletzungen zurück.

1.1.1.2 Alter, Ursachen, Geschlecht und andere Umstände

Dentale Traumata kommen in allen Altersgruppen vor. Besonders häufig sind Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene betroffen (Bastone et al. 2000). Vor allem im ersten bis vierzehnten Lebensjahr ist eine hohe Frequenz an dentalen Traumata zu erkennen. Nach Lam et al. (2008) passieren 92% aller dentalen Traumata vor dem 34. Lebensjahr. Dies ist wahrscheinlich auf ein leichtsinnigeres und risikobehafteteres Verhalten jüngerer Personen zurückzuführen (Lam 2016).

Dentale Traumata passieren am häufigsten im häuslichen Umfeld, gefolgt von Unfällen, die in der Schule (Skaare und Jacobsen 2003; 2005; Filho et al. 2014; Chen et al. 2014) beim Sport oder auf der Straße passieren (Ali et al. 2018). Die Gründe dafür sind vielfältig. Unkontrolliertes Fallen beim Laufen lernen ist in der ersten Dentition die Hauptursache, wohingegen in der zweiten Dentition v. a. Sportunfälle ursächlich sind (Lam 2016). Daneben sind Fahrrad- und Autounfälle sowie gewalttätige Auseinandersetzungen für eine geringe Zahl an Unfällen ursächlich (Zaleckiene et al. 2014). Nennenswerte geschlechterspezifische Unterschiede in den Häufigkeiten sind nur in der zweiten Dentition zu beobachten (Lam 2016). Jungen/Männer sind in etwa ein- bis dreifach so häufig betroffen wie Mädchen/Frauen (Noori und Al-Obaidi 2009; Lam et al. 2008; Díaz et al. 2010; Naidoo et al. 2009; Navabazam und Farahani 2010). Dies lässt sich durch eine höhere Neigung zu Kontaktsportarten und gewalttätigem Verhalten von Männern im Vergleich zu Frauen erklären (Zaleckiene et al. 2014; Navabazam und Farahami 2010). Dass es keine großen

Unterschiede der Häufigkeit in der ersten Dentition gibt, ist wahrscheinlich auf das wenig ausgeprägte geschlechterspezifische Verhalten zurückzuführen. Hinzu kommt, dass beide Geschlechter gleichermaßen beim Erlernen des Laufens und als Folge dessen, dem unkontrollierten Fallen, von dentalen Traumata betroffen sind (Lam 2016).

1.1.1.3 Risiko- und Einflussfaktoren dentaler Traumata

Entscheidend für die Schwere der Verletzung ist die Stärke und Richtung der Krafteinwirkung, die Form und Gestalt des verursachenden Objektes und die Reaktion des umgebenen Gewebes (Zaleckiene et al. 2014).

Eine Angle-Klasse II Typ 1-Verzahnung erhöht die Gefahr eines Traumas erheblich (Noori und Al-Obaidi 2009). Angle-Klassen beschreiben die Verzahnung von Ober- zu Unterkiefer, definiert an den ersten bleibenden Molaren des Ober- und Unterkiefers. Bei der Angle-Klasse II liegt der untere erste Molar im Vergleich zum oberen ersten Molar weiter distal. Folge ist ein vergrößerter Overjet (Überbiss in horizontaler Richtung). Bei Typ 1 sind zudem die Schneidezähne protrudiert (Campbell und Goldstein 2021; Weinberger 1993). Auch ein vergrößerter Overjet mit ggf. kombiniertem inkompetenten Lippenschluss wird als Risikofaktor angegeben (Bastone et al. 2000). Es besteht eine Abhängigkeit zwischen der Größe des Overjets und der Häufigkeit von dentalen Traumata. Die Prävalenz steigt mit der Größe des Overjets (Burden 1995). Bei Kindern, die einen Overjet von ≥ 3 mm haben, ist das Risiko ein dentales Trauma zu erleiden mehr als um das Fünffache größer als bei Kindern mit einem Overjet < 3 mm (Gupta et al. 2011). Das Tragen eines Mundschutzes beim Sport kann das Risiko für ein dentales Trauma senken (Bastone et al. 2000).

Auch der soziale Status wird als Einflussfaktor auf die Häufigkeit des dentalen Traumas diskutiert. In einzelnen Studien wird dargestellt, dass die Prävalenz mit dem Einkommen der Familie und damit dem höheren sozialen Status steigen soll. Dies wird mit dem größeren Zugang einkommensstarker Familien bzw. deren Kindern zu Aktivitäten wie z. B. Schwimmen, Fahrradfahren und Skateboarden begründet. Zudem erhöhe das Nicht-Tragen von Sicherheitskleidung die Prävalenz dieser Gruppe (Ferreira et al. 2009). Andere Studien stellen hingegen keinen Zusammenhang zwischen sozialem Status und der Prävalenz dentaler Traumata fest (Piovesan et al. 2012). Bisher ist dazu noch kein einheitliches Meinungsbild zu erkennen und es bleibt fraglich, inwiefern sozioökonomische Faktoren die Prävalenz von dentalen Traumata beeinflussen.

Behinderungen führen zu einer höheren Prävalenz von dentalen Traumata bei Kindern im Vergleich zu Kindern ohne Behinderung (Jolly et al. 1996). Am häufigsten ist eine Fraktur

im Schmelz oder Dentin (Holan et al. 2005), die v. a. die mittleren oberen Schneidezähne betrifft, zu beobachten (Al-Batayneh et al. 2017). Die höhere Prävalenz ist neben den normalen Risikofaktoren auf geistige Behinderungen, unkontrollierte Bewegungen, Muskel-Spastiken und verlangsamte Schutzreaktionen bei Hindernissen zurückzuführen (Santos und Souza 2009; Cardoso et al. 2015).

1.1.1.4 Arten der betroffenen Zähne

Allgemein sind hauptsächlich Zähne des Oberkiefers betroffen. Dies gilt für die erste sowie zweite Dentition. In der primären Dentition sind bis zu 95,3% der Zähne im Oberkiefer und nur ein sehr geringer Anteil im Unterkiefer betroffen. Auch in der permanenten Dentition sind bis zu 85,5% Zähne des Oberkiefers betroffen. Außerdem sind verschiedene Häufigkeiten in Hinblick auf die verschiedenen Zähne zu beobachten (Borum und Andreasen 2001).

Im Oberkiefer wie auch Unterkiefer der primären und permanenten Dentition sind am häufigsten die mittleren Schneidezähne betroffen. Der Anteil der mittleren Schneidezähne im Oberkiefer macht sogar mehr als die Hälfte aller dentalen Traumata aus (70,8% primäre Dentition, 58,6% permanente Dentition). Die seitlichen Schneidezähne haben im Oberkiefer einen Anteil von ca. 20%, im Unterkiefer von ca. 7% an der Gesamtzahl aller betroffenen permanenten Zähne. Deutlich seltener sind die Eckzähne mit einer Häufigkeit von 2,9% im Oberkiefer und 1% im Unterkiefer der permanenten Dentition zu erwähnen. Alle weiteren Zähne sind im Vergleich zu den mittleren und seitlichen Schneidezähnen nur sehr selten betroffen. Dessen Anteile liegen bei 0,1 – 0,5% (Borum und Andreasen 2001).

1.1.2 Arten von dentalen Traumata

Einen Überblick zu den verschiedenen Zahnfrakturen gibt Abbildung 1.

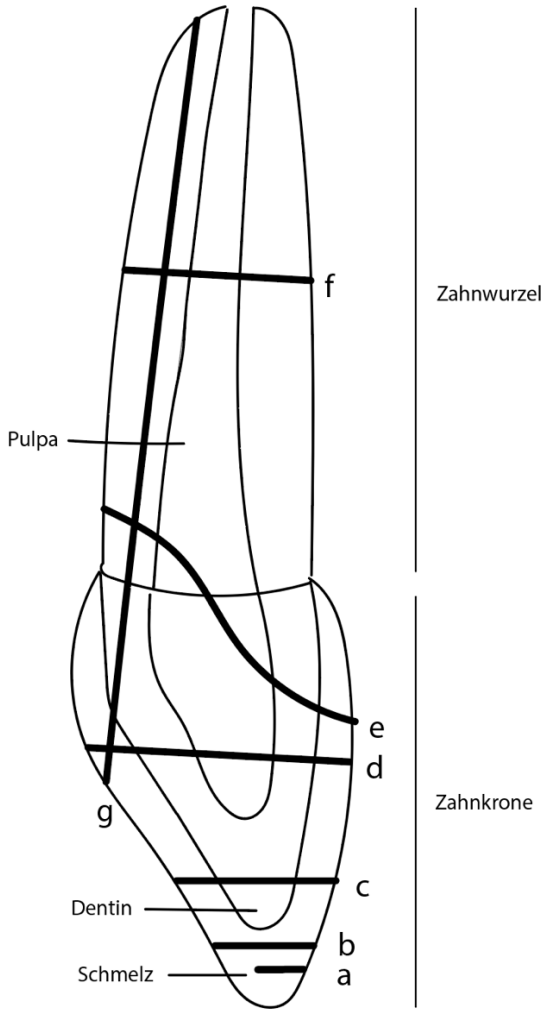

Abbildung 1: Zahnfrakturen. a: Schmelzinfraktion, b: Schmelzfraktur, c: unkomplizierte Kronenfraktur, d: komplizierte Kronenfraktur, e: Kronen-Wurzelfraktur, f: Wurzelfraktur (ohne Kommunikation zur Mundhöhle), g: Wurzellängsfraktur. In Anlehnung an Krastl et al. 2020; DGMKG und DGZMK 2022

1.1.2.1 Frakturen

Eine Schmelzinfraktion des Zahnes bezeichnet eine nicht komplette Fraktur des Zahnschmelzes (DiAngelis et al. 2012; DGMKG und DGZMK 2022). Diese tritt mit einer Häufigkeit von 6% in Bezug auf die Gesamtheit aller dentalen Traumata auf (Scaare und Jacobsen 2003; 2005). Eine Schmelzfraktur (Anteil von 17,4% an allen traumatischen Verletzungen der Zähne (Scaare und Jacobsen 2003; 2005)) durchzieht den Schmelz vollständig und geht mit einem Verlust an Zahnhartsubstanz einher. Bei beiden Verletzungen sollte der Zahn nicht empfindlich reagieren, kein Dentin freiliegen, eine normale Mobilität und einen positiven Sensibilitätstest aufweisen und bis auf den Zahnhartsubstanzverlust bei

der Schmelzfraktur röntgenologisch unauffällig sein. Bei gegenteiligen Befunden sollten weitere diagnostische Maßnahmen durchgeführt werden. (DiAngelis et al. 2012).

Eine unkomplizierte Kronenfraktur (Schmelz-Dentin-Fraktur ohne Pulpabeteiligung) hat mit 18,2% einen hohen Anteil an der Gesamtheit der dentalen Traumata (Scaare und Jacobsen 2003; 2005; DGMKG und DGZMK 2022). Diese geht ebenfalls mit einem Verlust von Zahnhartsubstanz einher. Die Perkussion sollte unauffällig sein, eine normale Mobilität und eine positive Sensibilität vorliegen. Gleicher Perkussions- und Mobilitätsbefund sind auch bei der komplizierten Kronenfraktur (in 2,6% aller dentalen Traumata (Scaare und Jacobsen 2003; 2005)) vorzufinden, bei der zusätzlich zum Schmelz und Dentin die Pulpa eröffnet ist. Bei beiden ist röntgenologisch der Verlust von Zahnhartsubstanz zu erkennen. Andere Auffälligkeiten sollten nicht zu sehen sein (DiAngelis et al. 2012; DGMKG und DGZMK 2022).

Eine Kronen-Wurzelfraktur kann ohne (0,7% aller dentalen Traumata (Scaare und Jacobsen 2003; 2005)) oder mit Eröffnung der Pulpa (keine Daten zum Anteil an der Gesamtheit dentaler Verletzungen) vorliegen. In beiden Fällen sind der Schmelz, das Dentin und der Wurzelzement betroffen und die Frakturlinie liegt auf einer Seite unterhalb der Gingiva. Der Perkussionstest wie auch der Sensibilitätstest ist bei einer Fraktur ohne Pulpaeröffnung in der Regel positiv (DiAngelis et al. 2012).

Bei Wurzelfrakturen (ohne/mit Kommunikation zur Mundhöhle), die einen geringen Anteil von 1,2% an allen dentalen Verletzungen durch ein Trauma einnehmen (Scaare und Jacobsen 2003; 2005; DGMKG und DGZMK 2022), ist das koronale Segment locker und kann verlagert sein. Man unterschiedet zwischen Frakturen mit oder ohne Verbindung des Frakturspaltes zur Mundhöhle (DGMKG und DGZMK 2022). Sulkusblutungen und Empfindlichkeit auf Perkussion können zu bemerken sein. Auch kann ein negativer Sensibilitätstest ein Anzeichen für eine nur anfängliche oder permanente Schädigung der Pulpa sein. Es kann zusätzlich im Verlauf eine Verfärbung der Krone auftreten (DiAngelis et al. 2012).

Wurzellängsfrakturen (keine Daten zum Anteil an der Gesamtheit dentaler Verletzungen) sind durch eine Fraktur längs zur Achse des Zahnes gekennzeichnet. Dabei kann eine Pulpabeteiligung vorliegen (DGMKG und DGZMK 2022).

Bei Frakturen des Alveolarfortsatzes (keine Daten zum Anteil an der Gesamtheit dentaler Verletzungen) kann eine Mobilität und Dislokation eines Segmentes, das mehrere Zähne

umfassen kann, vorzufinden sein. Auch können okklusale Abweichungen auftreten. Der Sensibilitätstest kann positiv, aber auch negativ sein (DiAngelis et al. 2012).

1.1.2.2 Dislokationsverletzungen (Konkussion, Lockerung, Extrusion, laterale Dislokation, Intrusion, Avulsion)

Einen Überblick zu den verschiedenen Dislokationsverletzungen gibt Abbildung 2.

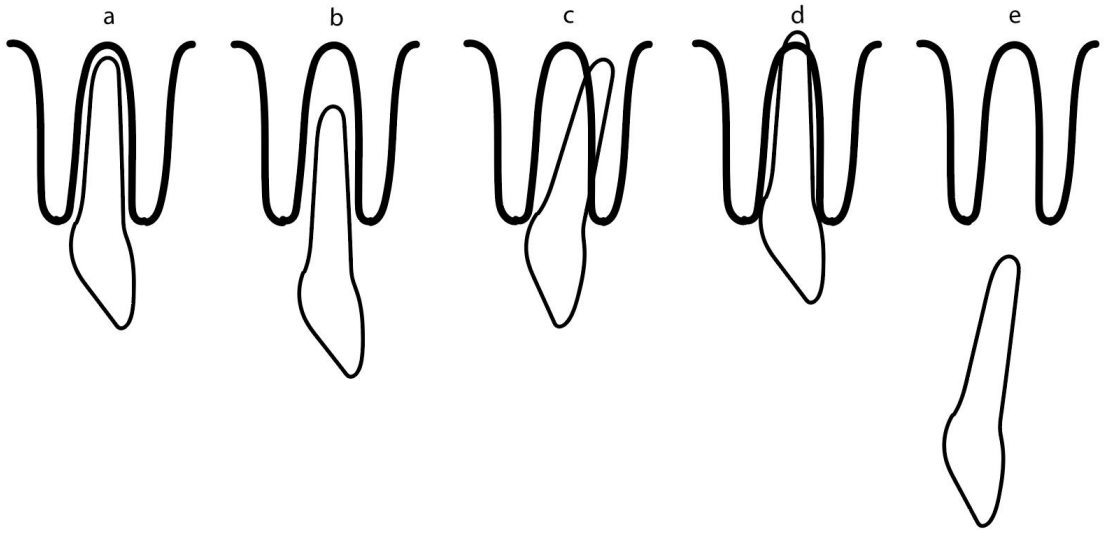

Abbildung 2: Dislokationsverletzungen. a: Konkussion/Lockerung, b: Extrusion, c: laterale Dislokation, d: Intrusion, e: Avulsion. In Anlehnung an Krastl et al. 2020; DGMKG und DGZMK 2022

Die Konkussion stellt mit 31,8% die häufigste Art der Verletzung unter den Dislokationsverletzungen und auch in der Gesamtheit der Verletzungen durch ein dentales Trauma dar (Scaare und Jacobsen 2003; 2005; DGMKG und DGZMK 2022). Bei einer Konkussion (Erschütterung) wird das parodontale Gewebe in Mitleidenschaft gezogen. Der Zahn reagiert empfindlich auf Perkussion, aber es liegt keine Dislokation oder abnorme Beweglichkeit vor. Der Sensibilitätstest ist in der Regel positiv und die röntgenologische Untersuchung unauffällig (DiAngelis et al. 2012; Epstein et al. 2010; Oginni und Adekoya-Sofowora 2007).

Gelockerte Zähne, mit einem Anteil von 13,6% an allen dentalen Traumata (Scaare und Jacobsen 2003; 2005; DGMKG und DGZMK 2022), weisen wie auch von einer Konkussion betroffenen Zähne einen positiven Perkussionsbefund auf. Es sind auch hier keine Dislokationen zu finden, doch liegt eine erhöhte Mobilität vor und es kann zu Sulkusblutungen kommen. Sensibilitätstest der Pulpa können zu Beginn negativ sein und können auf einen oberflächlichen Schaden der Pulpa zurückgeführt werden. Röntgenologisch sollten keine Abnormalitäten vorliegen (DiAngelis et al. 2012).

Extrusionen treten mit einem Anteil von 1,3% an allen dentalen Traumata selten auf (Scaare und Jacobsen 2003; 2005). Dabei erscheint der Zahn verlängert und weist eine starke Mobilität auf. Röntgenologisch ist v. a. apikal ein vergrößerter Parodontalspalt zu erkennen. Die Sensibilität der Pulpa ist meist negativ (DiAngelis et al. 2012).

Lateral dislozierte Zähne (Anteil von 2,1% an allen Verletzungen durch dentale Traumata (Scaare und Jacobsen 2003; 2005; DGMKG und DGZMK 2022)) sind meist in orale oder vestibuläre Richtung disloziert. Dies kann eine Fraktur der knöchernen Begrenzung des Alveolarfachs bedingen. Die Zähne weisen häufig keine Mobilität auf, aufgrund dessen der Perkussionsschall hoch und metallisch ist. Die Sensibilität der Pulpa ist negativ und es ist röntgenologisch ein erweiterter Parodontalspalt erkennbar (DiAngelis et al. 2012).

Intrusionen sind durch eine axiale Verlagerung des Zahnes in Richtung des Knochens gekennzeichnet. Dies lässt sich an der Schmelz-Zement-Grenze erkennen, die nach apikal verlagert ist. Röntgenologisch ist kein Parodontalspalt sichtbar. Der Zahn ist nicht mobil und weist aufgrund dessen einen metallischen und hohen Perkussionsschall auf. Es ist von einer negativen Sensibilität der Pulpa auszugehen (DiAngelis et al. 2012). Der Anteil der Intrusionen an der Gesamtheit aller Verletzungen durch dentale Traumata liegt bei 0,3% (Scaare und Jacobsen 2003; 2005).

Bei der Avulsion ist der Zahn vollständig aus der Alveole herausgelöst (Flores et al. 2007b). Avulsionen zählen zu den schwerwiegenden Zahnverletzungen (DiAngelis et al. 2012) und haben einen Anteil von 0,6% an allen dentalen Traumata (Scaare und Jacobsen 2003; 2005).

1.1.2.3 Verletzungen der primären Dentition

Die verschiedenen Arten dentaler Traumata sind in der primären und sekundären Dentition vergleichbar (DiAngelis et al. 2012; Andersson et al. 2012; Malmgren et al. 2012). Der Unterschied besteht darin, dass apikal oder auch oral/vestibulär der primären Dentition die Zahnkeime der permanenten Dentition liegen. Diese können bei bestimmten dentalen Traumata wie z. B. einer Intrusion verletzt werden und es kann zu Malformationen wie Hypoplasien oder auch Farbveränderungen der bleibenden Dentition kommen (Malmgren et al. 2012).

1.1.3 Folgen dentaler Traumata

Das Erfahren eines dentalen Traumas bedeutet für die Betroffenen Einbußen in der Lebensqualität (Piovesan et al. 2010; Cortes et al. 2002). Zum einen ist die Versorgung/Nachsorge mit häufigen Zahnarztbesuchen verbunden. Zum anderen erfahren

Kinder mit dentofazialen Abweichungen (z. B. durch mangelnde Versorgung eines dentalen Traumas) deutlich mehr negative Eindrücke, wie z. B. Hänseleien und eine geringere soziale Akzeptanz in ihrem täglichen Leben als Nicht-Betroffene (Cortes et al. 2002; Chen und Hunter 1996). Insbesondere können dentale Traumata im Bereich der Schneidezähne psychologische und soziale Auswirkungen haben (Piovesan et al. 2010; Cortes et al. 2002), da im Bereich des Gesichts unter anderem der Mund großen Einfluss auf die Attraktivität hat (Vallittu et al. 1996; Baldwin 1980). Trotz dessen sind viele der von einem Trauma betroffenen Zähne unzureichend oder gar nicht versorgt (Marcenes et al. 1999; Hamilton et al. 1997). Studien ergaben, dass bis zu 66% der von einer unversorgten Fraktur betroffenen Personen Auswirkungen in ihrem täglichen Leben spüren (Cortes et al. 2002). Betroffene gaben an, dass v. a. das Lächeln mit dem gleichzeitigen Zeigen von Zähnen, ohne dabei verlegen zu sein, beeinträchtigt ist. Auch das Kauen, die Mundhygiene und die Artikulation sind davon betroffen. Hingegen schätzen nicht von einem dentalen Trauma betroffene Personen die Auswirkungen teilweise deutlich geringer ein (Cortes et al. 2002).

In medizinischer Hinsicht kann als Folge des dentalen Traumas eine Pulpanekrose entstehen. Bei Pulpanekrosen ist eine Wurzelkanalbehandlung indiziert (Bassetti et al. 2018). Zwei Arten von Pulpanekrosen sind als Folge eines dentalen Traumas zu unterscheiden: Zum einen eine ischämische Nekrose aufgrund der Unterbrechung des Blutzuflusses am apikalen Foramen und zum anderen eine infektiöse Pulpanekrose durch Bakterien (Nikoui et al. 2003; Humphrey et al. 2003).

Der Schweregrad einer Pulpanekrose durch eine Ischämie hängt von der Art der Luxation ab. Das Ausmaß kann kleine Kompressionen und Dehnungen der versorgenden Gefäße und damit eine geringe Ischämie bis zum völligen Abriss der Gefäße mit einer vollständigen Ischämie umfassen (Zaleckiene et al. 2014). Entscheidend sind auch die Richtung und das Ausmaß der Krafteinwirkung sowie das Alter der Wurzel, von denen die Schwere der Ischämie und damit eine Nekrose der Pulpa abhängt (Lam 2016). Das Alter bzw. die Entwicklung der Wurzeln spielt insofern eine Rolle, als dass die Wahrscheinlichkeit einer Pulpanekrose von der Größe des Foramen apikale abhängig ist. Die Pulpa hat bei einem größeren Foramen apikale im Vergleich zu einem kleineren Foramen apikale eine höhere Wahrscheinlichkeit zur Regeneration (Andreasen und Kahler 2015). Das heißt, Zähne mit noch nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum und damit einem noch offenen Foramen apikale besitzen eine bessere Prognose zur Regeneration. Doch Wurzelkanalbehandlungen an Zähnen mit noch nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum führen zu einem Stopp des Wurzelwachstums (Bassetti et al. 2018). In diesem Fall ist der Apex noch weit offen und die

Seitenwände der Wurzel apikal sehr dünn, das eine Wurzelkanalbehandlung erschwert (Andreasen et al. 2002).

Aufgrund von lateralen Dislokationen, Avulsionen und Intrusionen kann es aufgrund der starken Verletzungen des umgebenen Gewebes und Schäden am Zahn (Zement, Dentin) zu externen Resorption kommen (Zaleckiene et al. 2014). Drei Arten von externen Resorptionen können im Zusammenhang mit luxierten Zähnen auftreten. Dies sind die Ersatzresorption (Ankylose), die entzündliche Resorption und die transiente Resorption (Zaleckiene et al. 2014). Die transiente Resorption tritt meist in den ersten zwei bis drei Wochen auf und findet nur oberflächlich statt. Sie ist selbstlimitierend und die dabei entstehenden oberflächlichen Defekte werden von Zementoblasten repariert (Tronstad 1988). Die entzündliche Resorption kommt vor allem bei schweren Dislokationen wie Intrusionen vor (Andreasen und Pedersen 1985). Der Langzeitverbleib dieser Zähne ist sehr unwahrscheinlich (Zaleckiene et al. 2014). Dabei kommt es zu großen Schäden am Wurzelzement (Andreasen und Pedersen 1985) und meistens auch zur Nekrose der Pulpa. Toxine aus der bakteriell infizierten Pulpa stimulieren auf der Wurzeloberfläche Osteoklasten, die eine Resorption hervorrufen (Andreasen 1981). Die Ersatzresorption kann bei inadäquater (trockener) Lagerung eines Zahnes nach Avulsion und der damit einhergehenden Schädigung des Parodontalligaments und des Wurzelzements vorkommen (Andreasen und Kristerson 1981). Durch Schäden am Zahn können Osteoklasten eindringen und Dentin in Knochen umwandeln (Tronstad 1988). Folge ist eine Ankylose des Zahnes (Lin et al. 2017). Bei noch im Wachstum befindlichen Patienten kommt es durch eine Ankylose des Zahnes zur Infraposition des Zahnes. Zudem wird das alveoläre und faziale Wachstum dadurch beeinträchtigt (Zaleckiene et al. 2014).

Deutlich seltener, aber auch Folge eines dentalen Traumas können interne Resorptionen sein (Soares et al. 2015). Interne Resorptionen lassen sich unterteilen in eine Ersatzresorption und eine entzündliche Resorption. Bei letzterer kommt es zu einer Resorption von Dentin von innen ohne Anlagerung von anderem hartem Gewebe. Granulationsgewebe ist vorhanden und röntgenologisch lässt sich eine Aufhellung erkennen. Bei der internen Ersatzresorption kommt es auch zu einer Dentinresorption von innen, jedoch auch zu einer teilweisen Ablagerung von Knochen an den zuvor resorbierten Stellen. Daraus resultiert ein unregelmäßig ausgedehnte und an einigen Stellen obliterierte Pulpahöhle (Nilsson et al. 2013). Obliterationen der Kanäle können auch als Folge eines Traumas ohne eine interne Resorption vorkommen. Häufiger kommt dies bei Zähnen mit noch offenem Apex vor,

doch kann eine Obliteration auch bei vollständig entwickelten Zähnen auftreten. Meistens ist die Vitalität der Pulpa davon nicht eingeschränkt (DiAngelis et al. 2012).

Neben medizinischen und psychischen Folgen darf man die ökonomischen Folgen nicht außer Acht lassen. Verglichen mit anderen Verletzungen ist die Behandlung von dentalen Traumata aufwendiger und kostenintensiver. In manchen Ländern machen die Kosten für die direkte und indirekte Versorgung von Traumata 5% des Bruttoinlandsprodukts aus (Andersson 2013). In Dänemark liegen die Kosten für die Behandlungen von dentalen Traumata jährlich bei zwei bis fünf Millionen US-Dollar/eine Million Einwohner (Borum und Andreasen 2001). Auch die Kosten von Folgebehandlungen bei Nichtversorgung bzw. Fehlversorgung können für Betroffene sehr hoch sein.

1.1.4 Therapie nach Zahntrauma

Die Anzahl der Behandlungen von dentalen Traumata ist gering (Zaleckiene et al. 2014) und steht im Gegensatz zu einer hohen Prävalenz. Dies wird auf eine hohe Zahl von leichten Verletzungen der Zahnhartsubstanz wie unkomplizierten Schmelz-Dentin-Frakturen zurückgeführt, bei denen die Betroffenen keine Notwendigkeit für einen zeitnahen Besuch des*der Zahnärzt*in erkennen (Zaleckiene et al. 2014).

Im Vergleich zu anderen Verletzungen ist die Behandlung eines Traumas aufwendiger. Die Traumabehandlung schließt nicht nur die akute Versorgung ein, sondern dazu zählen auch die Folgetermine (Lam 2016). Der Durchschnitt an Zahnarztbesuchen nach einem Trauma liegt ungefähr zwischen zwei und neun Besuchen pro Jahr (Glendor et al. 1998; Nguyen et al. 2004).

Oberstes Ziel der Versorgung von dentalen Traumata ist die Vitalerhaltung/Regeneration der Pulpa und der parodontalen Gewebe. Der Erfolg/Misserfolg und auch Komplikationen sind abhängig vom Schaden durch eine Ischämie, das Ausmaß des Hartsubstanzverlusts und der bakteriellen Infektion. Der Ausgang eines dentalen Traumas ist abhängig von der Art der Verletzung, der Zeitspanne zwischen Ereignis und Primärversorgung und der Qualität der Behandlung (Zaleckiene et al. 2014). Komplikationen müssen auch nicht von Beginn an vorhanden sein, sondern können erst Monate oder Jahre später auftreten (Robertson 1998; Robertson et al. 2000). Mit mehreren Verletzungen an einem Zahn sinkt dessen Prognose. Die Freilegung von Dentin erhöht das Risiko für eine Pulpanekrose um das bis zu Dreifache (Wang et al. 2014).

1.1.4.1 Therapie von Schmelzinfraktionen und Frakturen

Die Behandlung von Schmelzinfraktionen ist in der Regel nicht notwendig (DGMKG und DGZMK 2022). Es besteht die Möglichkeit der Versiegelung von Infraktionen mit einem Adhäsivsystem (Krastl et al. 2021b; Love 1996). Hingegen gibt es keine klinische Evidenz hinsichtlich der Verringerung des Frakturrisikos oder der Verhinderung einer Infektion der Pulpa bzw. der von Verfärbungen durch Versiegelung (Krastl et al. 2021a; 2021b). Schmelzfrakturen benötigen ebenfalls keine sofortige Therapie. Allerdings wird bei großen Schmelzfrakturen eine Versiegelung empfohlen. Bei betroffenen Zähnen in ästhetisch relevanten Bereichen kann eine Wiederherstellung der Zahnmorphologie durch adhäsiv befestigte Materialien erfolgen. Empfehlenswert sind jährliche Überprüfungen der Sensibilität der Pulpa (DGMKG und DGZMK 2022).

Die Versorgung einer unkomplizierten Kronenfraktur sollte bevorzugt durch eine adhäsive Abdeckung der Wunde erfolgen, falls möglich kann dies auch direkt in Form einer definitiven adhäsiven Versorgung (Krastl et al. 2021b) im Sinne eines Kompositaufbaus oder durch Wiederbefestigung des vorhandenen Zahnfragments erfolgen (Krastl et al. 2020). Alternativ ist bei zeitnaher Weiterversorgung eine provisorische Abdeckung des Dentins mit einem Glasionomerzement oder einem Calciumhydroxidzement möglich (Krastl et al. 2021b).

Bei Beteiligung der Pulpa und damit einer komplizierten Kronenfraktur kann zwischen verschiedenen Behandlungsalternativen unterschieden werden. Im Vordergrund stehen Behandlungen zum Erhalt der Vitalität der Pulpa (DGMKG und DGZMK 2022). Favorisiert wird die partielle Pulpotomie (Krastl et al. 2021b), obgleich bei kleinen Eröffnungen der Pulpa auch eine direkte Überkappung durchgeführt werden kann (Krastl et al. 2021a). Falls eine partielle Pulpotomie nicht erfolgreich ist, kann eine vollständige Pulpotomie daran angeschlossen werden (DGMKG und DGZMK 2022). Behandlungen mit direkten Überkappungen (45,5%) der Pulpa zeigen höhere Raten an Pulpanekrosen als bei Durchführung einer Pulpotomie (13,6%) (de Blanco 1996). In jedem Fall (bei direkter Überkappung/Pulpotomie) sollte eine bioaktive Substanz zur Abdeckung der Pulpa verwendet werden (DGMKG und DGZMK 2022). Bei einer Pulpanekrose ist die Behandlung abhängig vom Stadium des Wurzelwachstums. Eine gewöhnliche Wurzelkanalbehandlung wird bei Zähnen mit abgeschlossenem Wurzelwachstum durchgeführt, wohingegen bei Zähnen mit noch nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum verschiedene Therapiemethoden (z. B. Apexifikation, apikaler Verschluss) zur Wahl stehen (DGMKG und DGZMK 2022). Weitere Indikationen für eine Wurzelkanalbehandlung sind Zähne mit begleitenden Dislokationsverletzungen oder mit größeren

Zahnhartsubstanzverlusten, die zur definitiven Versorgung des Zahnes einen Wurzelstift benötigen (Krastl et al. 2021b).

Bei einer Kronen-Wurzelfraktur sollte zur Erstversorgung das lose Fragment durch adhäsive Befestigung (Krastl et al. 2020) ggf. auch zusätzlich mittels einer Traumaschiene stabilisiert werden (DGMKG und DGZMK 2022). Des Weiteren erfolgt die Primärversorgung ähnlich der einer Kronenfraktur (Krastl et al. 2020). Die weitere restaurative Versorgung hängt von der Defektlokalisation ab (Krastl et al. 2011). Dabei ist die Einhaltung der biologischen Breite von entscheidender Bedeutung (Schmidt et al. 2013). Diese kann mittels chirurgischer Kronenverlängerung wiederhergestellt werden. Gleichzeitig wird dadurch Zugang zum Frakturverlauf geschaffen. Eine andere Alternative ist die kieferorthopädische/chirurgische Extrusion. Bei ungünstigen Frakturverläufen und/oder wenn keine der oben aufgeführten Therapiemöglichkeiten umsetzbar sind, sollte eine Extraktion mit anschließender Versorgung der Zahnlücke in Betracht gezogen werden (DGMKG und DGZMK 2022).

Bei Wurzelfrakturen sollte zu Beginn zwischen Frakturen mit und ohne Verbindung des Frakturspalts zur Mundhöhle unterschieden werden. Bei keiner Kommunikation des Frakturspalts zur Mundhöhle sollte das koronale Fragment, falls disloziert, repositioniert werden. Abhängig vom Dislokationsgrad wird dieses vier bis zwölf Wochen flexibel geschient (DGMKG und DGZMK 2022). Primär sollte unabhängig vom Sensibilitätstest keine endodontische Behandlung erfolgen, jedoch sollten engmaschige Kontrolluntersuchungen des Pulpastatusses durchgeführt werden. Falls eindeutige Zeichen einer Pulpanekrose vorliegen, ist eine Wurzelkanalbehandlung des koronalen Fragments indiziert. (Krastl et al. 2021b). Bei Frakturspalten mit Kommunikation zur Mundhöhle wird die Entfernung des koronalen Fragments empfohlen. Bei zu erhaltenem apikalen Anteil wird eine Wurzelkanalbehandlung mit Extrusion (chirurgisch/kieferorthopädisch) und anschließender prothetischer Versorgung befürwortet (DGMKG und DGZMK 2022).

Ein Zahn mit Wurzellängsfraktur ist nicht erhaltungswürdig und sollte extrahiert werden (DGMKG und DGZMK 2022)

Frakturen des Alveolarfortsatzes sollten manuell repositioniert werden. Nach Reposition darf keine Stufenbildung tastbar sein. Anschließend erfolgt eine rigide Schienung für vier bis sechs Wochen (DGMKG und DGZMK 2022).

1.1.4.2 Therapie von Dislokationsverletzungen

Zu den Dislokationsverletzungen gehören die Konkussion, Lockerung, laterale Dislokation, Extrusion, Intrusion und Avulsion. Bei einer Konkussion und Lockerung ist der betroffene

Zahn bis zur Beschwerdefreiheit (Konkussion) bzw. für zwei Wochen (Lockerung) durch Aufnahme weicher Kost zu schonen (DGMKG und DGZMK 2022). Es besteht die Möglichkeit einer flexiblen Schienung über einen Zeitraum von ein bis zwei Wochen (Kahler et al. 2016; Krastl et al. 2020; DGMKG und DGZMK 2022).

Lateral dislozierte Zähne sollten nach Reposition mit einer zwei bis vier-wöchigen flexiblen Schienung behandelt werden (Krastl et al. 2020; DGMKG und DGZMK 2022). Bei abgeschlossenem Wurzelwachstum und Dislokationen > 1 mm ist vom Abriss des Gefäß-Nervenbündels auszugehen. Folgerichtig sollte eine Wurzelkanalbehandlung durchgeführt werden (Krastl et al. 2020).

Die Behandlung von Extrusionen orientiert sich vorwiegend an der von lateralen Dislokationen (Krastl et al. 2020): Nach Reposition des Zahnes wird eine flexible Schienung von ein bis zwei Wochen empfohlen. Ebenfalls sollte bei starken Extrusionen von Zähnen mit abgeschlossenem Wurzelwachstum eine Wurzelkanalbehandlung erfolgen (DGMKG und DGZMK 2022). Bei keiner zeitnahen endodontischen Therapie von extrudierten bzw. lateral dislozierten Zähnen sollten in kleinen Zeitabständen regelmäßige Kontrolluntersuchungen zur Vitalität der Pulpa stattfinden, um eine Pulpanekrose frühzeitig zu erkennen (Krastl et al. 2021b).

Bei der Behandlung von Intrusionsverletzungen wird zwischen Zähnen mit noch nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum und Zähnen mit abgeschlossenem Wurzelwachstum unterschieden (DGMKG und DGZMK 2022). Bei Zähnen mit noch nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum und einer geringen Intrusionstiefe (< 3 mm) ist eine selbstständige Eruption des betroffenen Zahnes möglich (Krastl et al. 2020; Tsilingaridis et al. 2012). Nach Abwarten und keinem Erfolg der spontanen Eruption oder bei stärkeren Intrusionen (> 3 mm) sollte der Zahn kieferorthopädisch oder chirurgisch extrudiert werden (Medeiros und Mucha 2009; Bauss et al. 2010; Tsilingaridis et al. 2012; DGMKG und DGZMK 2022). Bei Zähnen mit abgeschlossenem Wurzelwachstum sollte in jedem Fall eine Extrusion (kieferorthopädisch/chirurgisch) erfolgen (Krastl et al. 2020; DGMKG und DGZMK 2022). Nach chirurgischer Reposition sollte eine flexible Schienung für zwei bis vier Wochen durchgeführt werden (DGMKG und DGZMK 2022).

Eine zeitnahe Weiterversorgung mit Trepanation und Einbringen einer medikamentösen Einlage (kortikoidhaltig) zur Senkung des Resorptionsrisikos ist bei Zähnen mit starken Intrusionen indiziert (Krastl et al. 2021b; DGMKG und DGZMK 2022). Hingegen kann bei wurzelunreifen Zähnen oder geringgradigen Intrusionen abgewartet werden. In diesem Fall

sollten regelmäßige Kontrolluntersuchungen durchgeführt werden (DGMKG und DGZMK 2022).

Die Behandlung und Prognose von Avulsionsverletzungen sind von der Lagerung des avulsierten Zahnes sowie vom Stand des Wurzelwachstums abhängig.
Beispiele für eine günstige Lagerung sind: Replantation des Zahnes am Unfallort, Lagerung des Zahnes in einer Zahnrettungsbox/kalter H-Milch/Frischhaltefolie. Hingegen wirkt sich eine trockene Lagerung > 60 min oder eine Lagerung über mehrere Stunden in nicht optimalen Medien ungünstig auf das Überleben der Desmodontalzellen aus (Krastl et al. 2020; DGMKG und DGZMK 2022). Unabhängig von der Lagerung des Zahns sollte dieser zeitnah replantiert und flexibel für ein bis drei Wochen geschient werden (DGMKG und DGZMK 2022; Krastl et al. 2022). Vor Replantation sollte die Wurzeloberfläche durch Spülung (z. B. mit Kochsalzlösung) schonend von Schmutz gesäubert werden, die Alveole auf Schäden untersucht werden und das Blutkoagulum herausgelöst werden (DGMKG und DGZMK 2022). Bei ungünstiger Lagerung sollte das nekrotische Gewebe auf der Wurzeloberfläche vor der Replantation entfernt werden. Bei keiner Möglichkeit einer direkten Replantation (jedoch günstiger Lagerung) sollte eine Aufbewahrung des Zahnes bis zur Replantation in einer Zahnrettungsbox erfolgen (Krastl et al. 2020).
Bei Zähnen mit abgeschlossenem Wurzelwachstum sollte sieben bis zehn Tage nach dem Unfall eine Wurzelkanalbehandlung mit einer kortikoidhaltigen medizinischen Einlage erfolgen (Krastl et al. 2020; Krastl et al. 2021b, DGMKG und DGZMK 2022). Die Wurzelkanalbehandlung kann bei ungünstiger Lagerung auch extraoral vor Replantation durchgeführt werden (Krastl et al. 2020).
Eine Wurzelkanalbehandlung bei Zähnen mit offenem Apex ist bei einer trockenen extraoralen Lagerung von > 60 min indiziert. Bei Zähnen mit einer trockenen extraoralen Lagerung von < 60 min und offenem Apex besteht die Chance auf Revaskularisation der Pulpa (DGMKG und DGZMK 2022). Daher sollte bei letzterem nach Replantation bis auf Weiteres keine endodontische Therapie durchgeführt werden. Jedoch sollten regelmäßige Kontrolluntersuchungen stattfinden, um mögliche pathologische Prozesse früh zu diagnostizieren (Krastl et al. 2021b; DGMKG und DGZMK 2022).

1.1.4.3 Therapie von dentalen Traumata der primären Dentition

Für die Behandlung von dentalen Traumata der ersten Dentition gelten unter biologischen Gesichtspunkten die gleichen Grundsätze wie für die Behandlung von permanenten Zähnen (Filippi und Krastl 2007; Krastl et al. 2020), ausgenommen die der Avulsion. Bei Avulsionsverletzungen ist keine Replantation angezeigt (Krastl et al. 2020; Day et al. 2020).

Jedoch richtet sich die Versorgung von Zähnen der ersten Dentition nicht nur nach den therapeutischen Möglichkeiten, sondern ist vielmehr abhängig von der Compliance des Kindes (Filippi und Krastl 2007; Krastl et al. 2020).
Häufig ist ein Abwarten mit regelmäßigen Kontrollen die geeignetste Möglichkeit, soweit keine Gefahr der Aspiration oder des Verschluckens des betroffenen Zahns besteht sowie keine Okklusionsstörungen vorhanden sind (Day et al. 2020): Beispielsweise kann bei Intrusionen abgewartet werden, soweit kein bleibender Zahnkeim betroffen ist (Filippi und Krastl 2007; Krastl et al. 2020). Dies gilt ebenfalls für Konkussionen und Lockerungen (Day et al. 2020).

Bei Schmelzfrakturen ist eine Glättung von scharfen Kanten ausreichend, wohingegen bei unkomplizierten Kronenfrakturen eine Abdeckung des Dentins mit einem Glasionomerzement oder einem Komposit empfohlen wird (Day et al. 2020).
Bei Eröffnung der Pulpa sollte falls möglich vorzugsweise eine partielle Pulpotomie durchgeführt werden (Day et al. 2020). Andernfalls sind Extraktionen, soweit wegen mangelnder Compliance des Kindes keine andere Behandlung möglich ist, indiziert. Auch bei starken Extrusionen, (Kronen-) Wurzelfrakturen oder starken Dislokationen bzw. Dislokationen in Bereiche des permanenten Zahns/Zahnkeims können Extraktionen indiziert sein (Filippi und Krastl 2007; Malmgren et al. 2012; Krastl et al. 2020). Röntgenologisch sollte die Lagebeziehung zum darunterliegenden permanenten Zahn/Zahnkeim dargestellt werden, um das Ausmaß der Verletzung abschätzen zu können. Bei der Behandlung sollte darauf geachtet werden das Risiko für Verletzungen des permanenten Zahns/Zahnkeims zu minimieren (Malmgren et al. 2012).

1.1.4.4 Nachsorgeintervalle

Für den Großteil der Zahnverletzungen wird folgendes Nachsorgeintervall nach Trauma empfohlen: drei Wochen, sechs Wochen, drei Monate, sechs Monate, zwölf Monate, jährlich ab dem zweiten bis fünften Jahr (DGMKG und DGZMK 2022).

1.2 Rettungsdienst

1.2.1 Aufbau des Rettungsdienstes

Die Träger des Rettungsdiensts sind die Bundesländer, Landkreise und kreisfreien Städte (Geiß und Lippert 2003). In der Regel wird der Rettungsdienst vom Land auf die Leistungserbringer (Hilfsorganisationen, private Unternehmen o. ä.) übertragen. Durchführende des Rettungsdienstes sind v. a. die vier großen Hilfsorganisationen: Arbeiter-Samariter-Bund, Deutsches Rotes Kreuz, Johanniter-Unfall-Hilfe, Malteser. Hinzu kommen öffentliche Feuerwehren und private Unternehmen als Leistungserbringer des Rettungsdienstes (Roth et al. 2017).

1.2.2 Berufe im Rettungsdienst

1.2.2.1 Rettungs(dienst)helfer*in

Die Ausbildung der Rettungs(dienst)helfer*innen ist bundesweit nicht einheitlich geregelt, sondern untersteht dem Bundesland oder der Rettungsorganisation. In der Regel umfasst die Ausbildung vier bis sechs Wochen bzw. 320 Stunden. Die Ausbildung ist in 160 Stunden Theorie und jeweils 80 Stunden Praktikum in einem Krankenhaus und in einer Rettungswache eingeteilt. Der Aufgabenbereich kann stark variieren. In manchen Bundesländern dürfen Rettungs(dienst)helfer*innen nur als Fahrer*innen im Krankentransport eingesetzt werden, in anderen Bundesländern stattdessen auch im Rettungsdienst (Lapier 2020). Zu den Ausbildungsinhalten von Rettungs(dienst)helfer*innen beim Bayerischen Roten Kreuz gehören u. a. Maßnahmen zur Herz-Lungen Wiederbelebung und Kenntnisse über die Anatomie des Herzens, der Atmung, Verdauung und der Vitalfunktionen (Deml 2020). Dabei werden keine Ausbildungsinhalte zu traumatischen Verletzungen genannt, insbesondere nicht zu dentalen Traumata.

1.2.2.2 Rettungssanitäter*in

Auch die Ausbildung der Rettungssanitäter*innen ist bundesweit nicht einheitlich geregelt. Es gibt lediglich eine Empfehlung vom Bund-Länder-Ausschuss. In der Regel umfasst die Ausbildung der Rettungssanitäter*innen mit theoretischen und praktischen Anteilen 520 Stunden (ca. 13 Wochen à 8 Stunden) (Pluntke 2013). Die Ausbildung kann in 160 Stunden Theorie, 160 Stunden Klinik-Praktikum, 160 Stunden Rettungswachen-Praktikum und abschließend 40 Stunden Lehrgang mit Abschlussprüfung unterteilt sein (Bangerter 2020). Ziele der Ausbildung in Niedersachsen sollen eine selbstständige Tätigkeit im

Krankentransport sowie Kenntnisse und Fähigkeiten in der Notfallrettung für eine assistierende Tätigkeit im Rettungsdienst sein. In Bezug auf Ausbildungsziele zur Traumaversorgung in Notfällen sollten Rettungssanitäter*innen diese erkennen und versorgen können. Dazu werden verschiedene Traumata wie z. B. des Bewegungsapparates und auch damit verbundene Ganzkörperuntersuchung genannt (Niedersächsisches Ministerium für Inneres und Sport 2008). Dabei sind Traumata im Mund-, Kiefer-, Gesichtsbereich bzw. Traumata der Zähne nicht spezifisch erwähnt. Ob dieser Themenbereich in der Ausbildung abgedeckt werden soll oder wird, bleibt ungeklärt.

1.2.2.3 Notfallsanitäter*in

Die Ausbildung der Notfallsanitäter*innen ist über das Notfallsanitätergesetz geregelt und dauert drei Jahre. Sie besteht aus theoretischen sowie praktischen Teilen. Zum Abschluss muss eine staatliche Prüfung absolviert werden. In den Aufgabenbereich der Notfallsanitäter*innen fallen u. a. folgende Aufgaben: Entscheidung, ob ein*eine Notärzt*in hinzugezogen wird, Durchführen von auch invasiven Maßnahmen bei lebensbedrohlichen Situationen oder Verletzungen mit Folgeschäden, Bestimmen des Zielorts des Rettungswagen, sowie einem*einer Notärzt*in zu assistieren und das eigene Durchführen von Maßnahmen, die von der ärztlichen Leitung verordnet wurden (Notfallsanitätergesetz 2013). Die Ausbildung umfasst u. a. die notfallmäßige Versorgung von Frakturen (Ausbildungs- und Prüfungsverordnung für Notfallsanitäterinnen und Notfallsanitäter 2013). Ob und wie weit das auf die dentale Erstversorgung von Traumata übertragbar ist, ist nicht bekannt.

1.3 Hypothese und Zielsetzung

1.3.1 Hypothesen

Zum Wissen und den Fähigkeiten im dentalen Traumamanagement des nicht ärztlichen Personals im Rettungsdienst ist bisher wenig bekannt. Die Studie von Wolfer et al. (2021) untersuchte diesen Zusammenhang bei den Notfallmediziner*innen. Dies ergab Defizite beim Wissen und den Fähigkeiten im dentalen Traumamanagement. Daher ist anzunehmen, dass die Studie zum nicht ärztlichen Personal im Rettungsdienst ebenfalls Defizite in diesen Bereichen aufzeigen wird. Inwiefern sich diese Ergebnisse von den Notfallmediziner*innen unterscheiden werden, lässt sich nach Auswertung der Ergebnisse sagen.

Hypothetisch lässt sich annehmen, dass eine höhere Qualifikation des nicht ärztlichen Personals im Rettungsdienst auch auf ein höheres Wissen bzw. mehr Fähigkeiten im dentalen Traumamanagement schließen lässt. Ein anderer Aspekt scheint hingegen nicht eindeutig: Die Annahme, dass eine längere Berufstätigkeit und damit mehr Erfahrung auf ein höheres Wissen und mehr Fähigkeiten schließen lasse, muss nicht zwingend richtig sein. Hingegen könnte es sein, dass durch neue Inhalte und Formen der Ausbildung Personen des nicht ärztlichen Personals im Rettungsdienst mit kürzlich erworbenem Abschluss neues Wissen oder mehr Wissen und Fähigkeiten im dentalen Traumamanagement besitzen. Auch soll die Studie mögliche andere Zusammenhänge für Wissensdefizite aufdecken, wie z. B. ob regionale Unterschiede bestehen.

1.3.2 Ziele

Ziel dieser Studie soll die deutschlandweite Statuserhebung zu Wissen und Fähigkeiten im dentalen Traumamanagement von Notfallsanitäter*innen, Rettungssanitäter*innen und Rettungs(dienst)helfer*innen sein. Es soll untersucht werden, ob es Unterschiede im abgefragten Wissen bzw. in den Fähigkeiten in Bezug auf die Zeit der Berufstätigkeit, den Ausbildungsstand und die Art der Ausbildung gibt. Dabei sollen regionale Unterschiede Beachtung finden. Interessant ist auch, ob eine Korrelation zwischen angegebenem und tatsächlichem Wissen und Fähigkeiten besteht.

Langfristig soll durch die Studie das Bewusstsein für die untersuchte Thematik geschärft bzw. überhaupt geschaffen werden. Die Studie soll dazu anregen, sich mit der Thematik auseinanderzusetzen. Gleichzeitig lassen sich evtl. aus den erhobenen Daten Empfehlungen oder konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der Ausbildung erarbeiten. Das Resultat soll eine Verbesserung der Primärversorgung von dentalen Traumata durch den Rettungsdienst

aufgrund erweitertem Wissens und erweiterter Fähigkeiten sein. Folglich kann damit eine bessere Prognose der verletzten Zähne und somit auch eine oft weniger (zeit)aufwendige Folgebehandlung einhergehen. Gleichzeitig könnte dies zu einer geringeren ökonomischen Belastung der Gesellschaft aufgrund reduzierter Kosten für die Behandlung führen.

2 Material und Methoden

Die Durchführung der Studie lässt sich in zwei Abschnitte einteilen – die Datenerhebung und die Datenauswertung. Nach Einholung eines positiven Ethikvotums durch die Ethikkommission der Universitätsmedizin Göttingen (Nr.: 28/2/20, Folgebescheid vom 23.09.2020) wurde ein Fragebogen erstellt. Dieser wurde mit einem Anschreiben, das Informationen zur Befragung und einen Hinweis auf die Freiwilligkeit der Teilnahme enthält, an zuvor recherchierte Adressen versandt. Nach Abschluss der Umfrage folgte die deskriptive und explorative Datenauswertung.

2.1 Datenerhebung

2.1.1 Fragebogenerstellung

Für die Datenerhebung wurde ein digitaler, anonymer Fragebogen mithilfe des Programms Kwiksurveys®, Bristol UK (www.kwiksurveys.com) erstellt. Der Fragebogen basiert auf dem in der Studie von Wolfer et al. (2021) und der Dissertation von v. Hahn (2022) verwendeten Fragebogen und wurde auf diese Studie angepasst. Der Fragebogen wurde als Link mit einem Anschreiben, das Informationen zur Befragung und einen Hinweis auf die Freiwilligkeit der Teilnahme enthält, per E-Mail versandt. Nach digitaler Bearbeitung und Rücksenden des Fragebogens durch die Befragten konnte dieser eingesehen werden. Das Rücksenden lässt auf eine Zustimmung zur Teilnahme schließen.

Inhaltlich lässt sich der Fragebogen in zwei Teile gliedern. Im ersten Teil des Fragebogens wurden allgemeine Daten (Alter, Geschlecht, Beschäftigungsort etc.) erhoben. Zum Zwecke der Anonymität wurden keine Namen, Personalnummern oder sonstige Daten erhoben, die Teilnehmende identifizieren könnten. Anschließend folgte ein zweiter Teil, in dem das Wissen der Teilnehmenden abgefragt wurde und die Teilnehmenden ihr Wissen und ihre praktischen Fähigkeiten im dentalen Traumamanagement selbst einschätzen sollten.

Im Fragebogen wurden verschiedene Antworttypen ausgewählt. Dabei kann zwischen Single- und Multiple-Choice-Fragen, wie auch Fragen mit freiem Textfeld oder Kombinationen aus den genannten Typen unterschieden werden.
Des Weiteren wurden einige Fragen als abhängige Fragen konzipiert. In Abhängigkeit von bestimmten Antworten ausgewählter Fragen wurden bei richtiger Antwort weitere ergänzende Fragen zur Beantwortung freigeschaltet oder bei falscher Antwort diese übersprungen und die nicht beantworteten Fragen als falsch gewertet. Durch das

Überspringen von Fragen nach Falschbeantwortung sollten logische Rückschlüsse auf die vorher beantworteten Fragen und die Korrektur der Fragen verhindert werden.

Die Befragung fand vom 1. November 2020 bis zum 15. Januar 2021 statt.

Der Fragebogen ist im Anhang dieser Arbeit dargestellt.

2.1.2 Adressenrecherche/adressierte Personen

Zieladresse der Umfrage waren die verschiedenen Rettungsorganisationen/Rettungsdienste. Angesprochen werden sollten die Notfallsanitäter*innen, Rettungssanitäter*innen und Rettungs(dienst)helfer*innen der öffentlichen Feuerwehren und der vier großen Rettungsorganisationen in Deutschland (Arbeiter-Samariter-Bund, Deutsches Rotes Kreuz, Johanniter-Unfall-Hilfe, Malteser). Davon waren Auflistungen für ganz Deutschland vorhanden. Private Rettungsunternehmen wie auch freiwillige Feuerwehren wurden in der Studie hingegen nicht berücksichtigt, da eine deutschlandweite Recherche aufgrund fehlender Listung dieser Unternehmen/freiwilliger Feuerwehren nicht möglich war.

Die Recherche ergab 434 Adressen der Rettungsdienste und 107 Adressen der Berufsfeuerwehren – insgesamt also 541 Adressen. Ansprechpartner*innen zur Verteilung der Fragebögen waren die Landes-, Regional-, Kreis- und (Orts-)verbände und nicht ausschließlich die Bundesverbände. Dies ermöglichte eine flächendeckendere Verteilung und damit eine höhere Antwortrate.

2.1.3 Versand der Umfrage

Der Fragebogen wurde mit einem Anschreiben per E-Mail versandt. Das Anschreiben beinhaltete die Vorstellung des Themas sowie Erläuterungen zu Hintergründen und Zielen der Studie. Es wurde darauf hingewiesen, dass die Teilnahme freiwillig und anonym ist. Das Zurücksenden des Fragebogens konnte somit als Einwilligung zur Teilnahme gewertet werden.

Dabei wurde jeder*jede Adressat*in persönlich angeschrieben, um nicht den Anschein einer computer generierten E-Mail zu erwecken. Andernfalls hätte sich das negativ auf die Antwortrate auswirken können. Mitte Dezember wurde eine weitere E-Mail zur Erinnerung der Teilnehmenden an die Umfrage mit dem Hinweis auf das Ende der Befragung zum 15.01.2021 versendet.

Um Verzerrungen durch Mehrfachausfüllung zu erschweren, konnte der Fragebogen pro Endgerät nur einmal ausgefüllt werden.

2.2 Datenauswertung

Die Auswertung der erhaltenen Fragebögen erfolgte nach Abschluss der Umfrage ab dem 16. Januar 2021. Insgesamt gingen 745 beantwortete Fragebögen ein. Die Antworten der einzelnen Fragebögen wurden von dem Programm Kwiksurveys®, Bristol UK (www.kwiksurveys.com) in eine Excel-Tabelle überführt.

2.2.1 Deskriptive Datenanalyse

An den überführten Daten mussten vor der Auswertung Korrekturen vorgenommen werden: 50 zurückgesandte Fragebögen ohne Antworten bzw. mit nur vereinzelten und für die Analyse nicht verwertbaren Daten wurden aus der Tabelle entfernt. Auch Personen im Rettungsdienst mit zusätzlichen Qualifikationen (ein*eine zahnmedizinische*r Fachangestellte*r), zwei Studierende (Human-/Zahnmedizin) sowie zwei Ärzt*innen mussten aufgrund der möglichen Verzerrung der Ergebnisse ausgeschlossen werden. Daraus ergaben sich 690 auswertbare Fragebögen.

Auch an einzelnen Antworten mussten Korrekturen vorgenommen werden: Ein Teilnehmer gab als Alter zwei Jahre an. Aufgrund der Annahme, dass dies ein Versehen sei und der Fragebogen sonst vollständig ausgefüllt worden war, wurde die Frage nach dem Alter aus der Wertung genommen und die restlichen Antworten mit in die Analyse einbezogen.

Bei Abfrage der absolvierten Ausbildung konnten zu den drei Ausbildungsberufen (Notfallsanitäter*in/Rettungsassistent*in, Rettungssanitäter*in, Rettungs(dienst)helfer*in) unter Sonstiges per Freitext weitere Berufe ergänzt werden. 26 Personen gaben an, aktuell eine Ausbildung als Notfallsanitäter*in zu absolvieren, 4 Personen davon mit abgeschlossener Ausbildung als Rettungssanitäter*in. Alle 26 Personen wurden den Notfallsanitäter*innen zugeordnet.

Bei der automatischen Übertragung der Antworten aus dem Fragebogen in die Mastertabelle durch das Programm Kwiksurveys®, Bristol UK (www.kwiksurveys.com) war ein Fehler unterlaufen, der berichtigt werden musste. Der Fehler bestand darin, dass bei der Frage zum Ausbildungsstand Personen mit einer abgeschlossenen Ausbildung sowie Personen mit nicht abgeschlossener Ausbildung, die im freien Textfeld eine eins für das erste Ausbildungsjahr angegeben hatten, als eins in der Tabelle kategorisiert wurden. Damit ließ sich anhand der Mastertabelle nicht nachvollziehen, ob diese Personen sich im ersten Ausbildungsjahr befanden oder bereits eine abgeschlossene Ausbildung hatten. Damit es zu keinen Verwechslungen kam, wurde dies anhand der ausgefüllten Fragebögen nachvollzogen.

Bei Abfrage der Berufserfahrung und der gearbeiteten Zeit in der Notfallversorgung waren sechs Angaben von über 1000 Monaten angegeben worden. Das entspricht mehr als 80 Jahren Berufserfahrung/Tätigkeit in der Notfallversorgung. Aufgrund der anzunehmenden nicht wahrheitsgemäßen Angaben wurden diese Daten exkludiert.

Die Abfrage der verschiedenen Bundesländer ergab Teilnehmende aus 15 Bundesländern. Die Anzahl der Teilnehmenden variierte zwischen 1 und 133. Zur Einbeziehung der Daten in die explorative Analyse mussten für statistische Tests mindestens zwei Personen pro Bundesland vorhanden sein, jedoch musste für das Erkennen von Signifikanzen die Personenanzahl pro Bundesland möglichst groß und die Anzahl der verschiedenen Bundesländer möglichst gering sein. In Absprache mit der Statistikberatung der Universitätsmedizin Göttingen wurden nur Bundesländer mit mehr als 13 Teilnehmenden (Baden-Württemberg, Bayern, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen) mit in die Analyse einbezogen.

Zur Region des Tätigkeitsortes kamen mehr als 100 verschiedene Angaben zusammen. Aufgrund der unterschiedlichen Arten von Angaben (Regionen, Städte, Landkreise) waren diese Daten nur schwer vergleichbar und eine übersichtliche Darstellung wäre schwer möglich gewesen. Aus diesem Grund wurden diese Daten nicht mit in die deskriptive Analyse einbezogen.

Die anschließende deskriptive Analyse der Daten wurde mit dem Programm Microsoft® Excel® (Microsoft Corporation, Redmond, Washington, USA) durchgeführt, mit dem die Häufigkeit der verschiedenen Antworten der jeweiligen Frage auswertet wurden.

2.2.2 Explorative Datenanalyse

Im Anschluss an die deskriptive Datenanalyse wurden Zusammenhänge zwischen verschiedenen Fragen untereinander und zwischen Fragen und dem Wissensscore bzw. der Selbsteinschätzung untersucht. Zur Vorbereitung der Analyse mussten zunächst Mittelwerte des Wissensscores und der Selbsteinschätzung erstellt werden.

Die Selbsteinschätzung ergab sich aus vier Fragen (Frage 13, 14, 25, 36). Aus diesen vier Fragen wurde der Mittelwert gebildet, der die Selbsteinschätzung der jeweiligen Teilnehmenden abbildete.

Der Wissensscore jeder teilnehmenden Person wurde über 18 Fragen (Frage 19, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 48) ermittelt. Anhand der deutschen und internationalen Leitlinien zum dentalen Traumamanagement wurden die als richtig bzw.

falsch zu wertenden Antworten festgelegt. Daraus ergab sich für jeden*jede Teilnehmer*in ein Wissensscore zwischen 0 – 18, der die Anzahl der richtig beantworteten Fragen wiederspiegelte. Dabei unterschied man zwischen drei verschiedenen Wissenslevels: 0 – 8 richtige Antworten wurden als ein niedriges, 9 – 13 richtige Antworten als ein moderates und 14 – 18 richtige Antworten als ein hohes Wissenslevel definiert. Als Orientierung diente die Studie von Yigit et al. (2018).

Um Verzerrungen zu verhindern, mussten einzelne Werte exkludiert werden: Dies galt für Teilnehmende, die nicht mehr als 2 der insgesamt 18 Wissensfragen beantwortet hatten (nicht zu verwechseln mit Personen, die nur zwei Antworten richtig beantwortet hatten). Dies betraf 28 Teilnehmende mit Werten zwischen null und eins.

Mit der vollständigen und korrigierten Mastertabelle wurden verschiedene Zusammenhänge untersucht. Dazu wurde das Programm SPSS Version 27.0 (IBM, Armonk, New York, USA) verwendet. Aufgrund der verschiedenen Scalenniveaus der Daten (metrisch/nominal) mussten verschiedene Tests (lineare Regression, T-Test, ANOVA/einfaktorielle Varianzanalyse, Chi-Quadrat-Test) durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Tests wurden anschließend ausgewertet, interpretiert und in schriftlicher sowie graphischer Form festgehalten. Das Signifikanzniveau wurde für alle durchgeführten statistischen Tests mit $p \leq 0{,}05$ definiert.

3 Ergebnisse

3.1 Grundlagen der Auswertung

Insgesamt gingen 745 Fragebögen über das Programm Kwiksurveys®, Bristol UK (www.kwiksurveys.com) ein. 50 Fragebögen ohne Antworten oder mit nur vereinzelten und für die Analyse nicht verwertbaren Daten wurden exkludiert. Fünf weitere Fragebögen wurden aufgrund der möglichen Verzerrungen von Ergebnissen ausgeschlossen. Daraus ergaben sich 690 auswertbare Fragebögen. Aufgrund einzelner fehlender Antworten in den Fragebögen, kann jedoch die absolute Anzahl an Teilnehmenden für jede Frage variieren.

3.2 Deskriptive Analyse des Fragebogens

3.2.1 Allgemeiner Teil

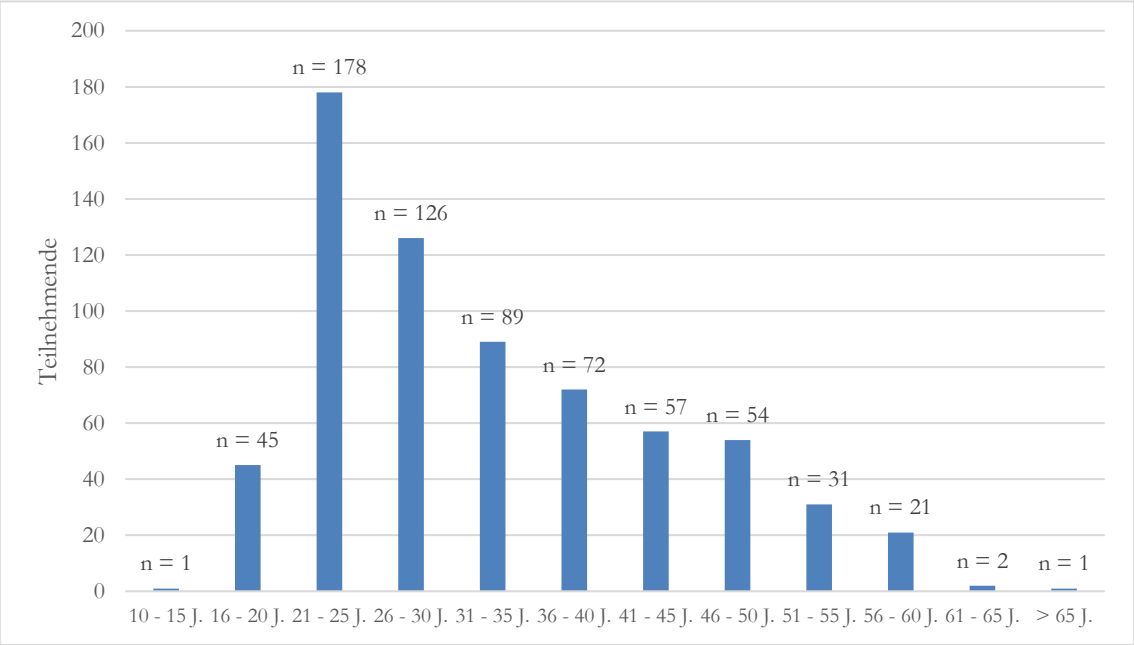

Abbildung 3: Alter der Teilnehmenden in Jahren. (n = 677)

Dargestellt (Abbildung 3) ist die Altersverteilung der 677 Teilnehmenden mit einer Einteilung des Alters in fünf-Jahres-Schritten. Der Großteil der Teilnehmenden (n = 465/68,7%) war zwischen 21 und 40 Jahren alt. Die größte Anzahl von Teilnehmenden einer Kategorie lag zwischen 21 und 25 Jahren (n = 178/26,3%). Nur 46 Teilnehmende und damit 6,8% waren zwischen 0 und 20 Jahren alt und noch weniger (n = 3/0,4%) älter als 60 Jahre.

Der*Die jüngste Teilnehmende war 14 Jahre alt, der*die älteste Teilnehmende war 67 Jahre alt. Der Median liegt bei 30 Jahren und der Mittelwert bei 32,8 ± 10,6 Jahren.

Die Verteilung der Geschlechter war stark zu den männlichen Teilnehmern hin verschoben. Insgesamt gingen 673 Antworten mit einer Verteilung von 74,4% (n = 501) auf männliche, 25,3% (n = 170) auf weibliche und 0,3% (n = 2) auf diverse Teilnehmende ein.

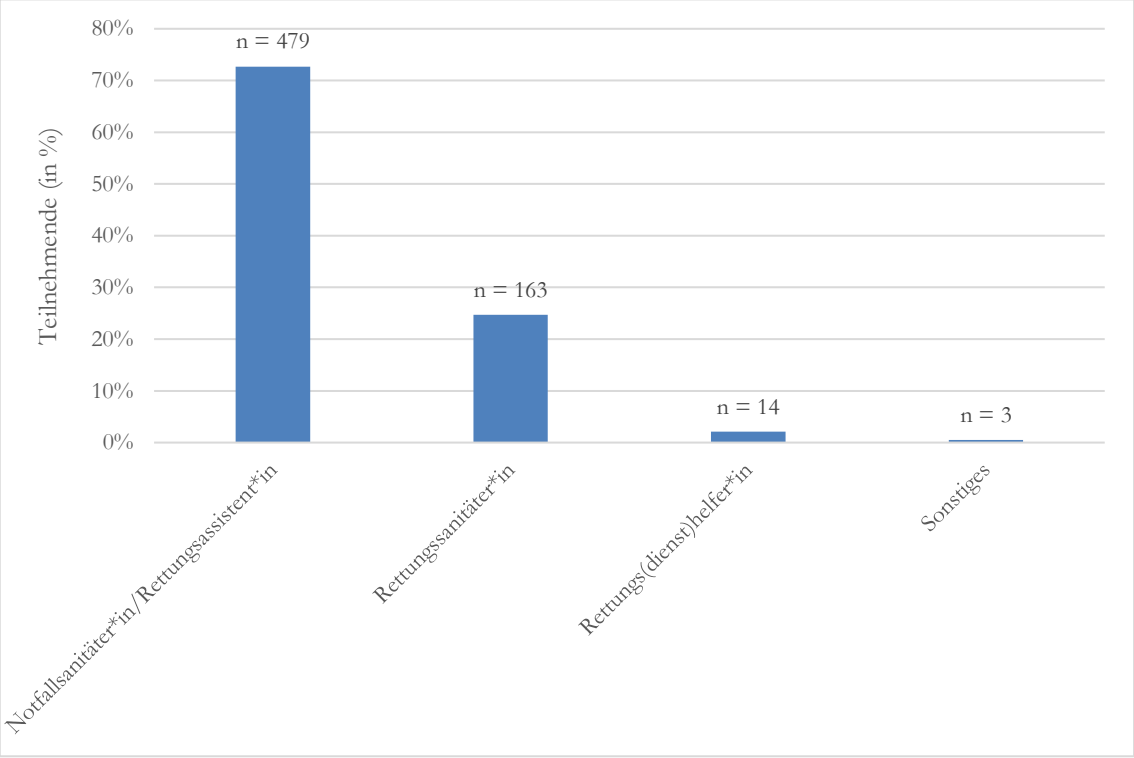

Abbildung 4: Art der Ausbildung. (n = 659)

Notfallsanitäter*innen bzw. Rettungsassistent*innen waren mit 479 Teilnehmenden und mit einem Anteil von 72,7% die am meisten vertretene Berufsgruppe in der Umfrage (Abbildung 4). Danach folgten die Rettungssanitäter*innen mit 163 (24,7%) und die Rettungs(dienst)helfer*innen mit 14 Teilnehmenden (2,1%). Drei weitere Teilnehmende (0,5%) mit anderen Berufen sind unter Sonstiges aufgeführt. Dazu zählen eine medizinische Fachangestellte sowie ein Auszubildender und ein Praxisanleiter mit leitender Tätigkeit ohne Zuordnung zu einer der ersten drei aufgeführten Berufsgruppen. Insgesamt belief sich die Anzahl der Teilnehmenden auf 659.

Eine abgeschlossene Ausbildung gaben 88,4% (n = 598) der insgesamt 675 Teilnehmenden an. Die restlichen 11,6% (n = 77) befanden sich zu dieser Zeit in der Ausbildung. Davon waren 8 Personen im ersten, 19 Personen im zweiten und 22 Personen im dritten Ausbildungsjahr. 28 Personen machten keine Angaben zum Ausbildungsjahr.

Die in Monaten angegebene Berufserfahrung der insgesamt 678 Teilnehmenden variierte zwischen 0 und 480 Monaten, der Mittelwert lag bei 118,1 ± 110,8 Monaten, der Median bei 72 Monaten.

Die gearbeitete Zeit der 664 Teilnehmenden in der Notfallversorgung lag zwischen 0 und 400 Monaten. Als Mittelwert wurden 111,4 ± 106,8 Monate und als Median 72 Monate ermittelt.

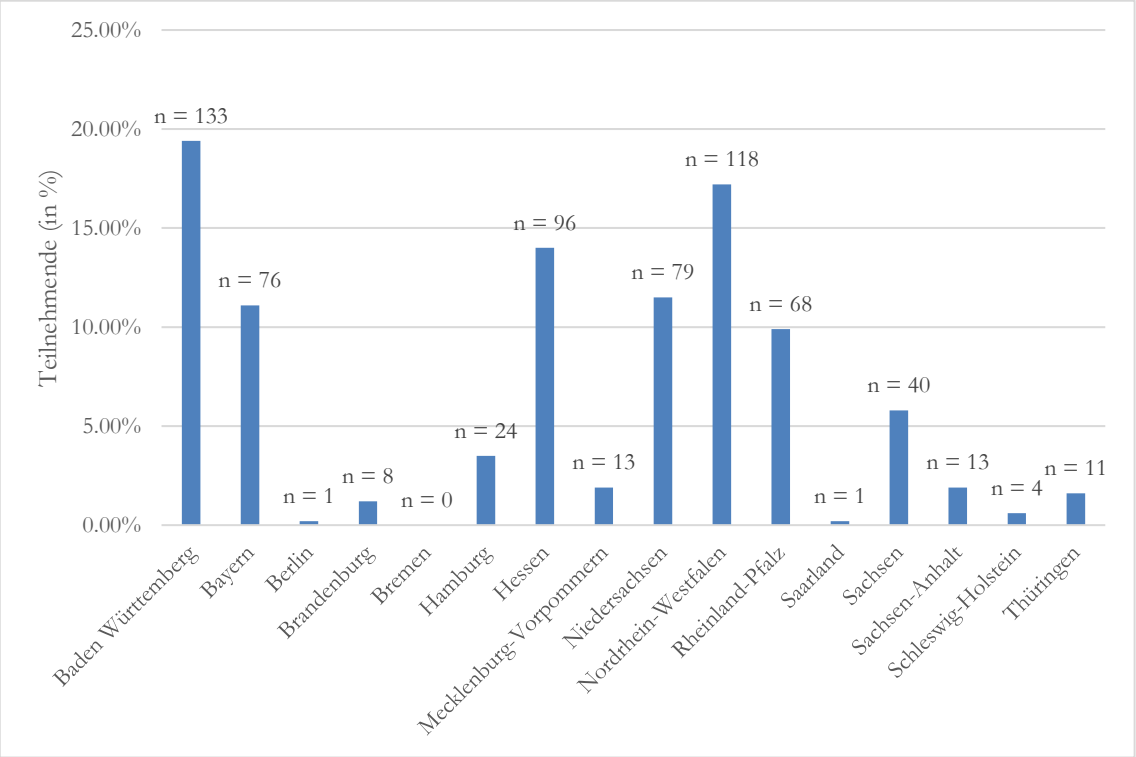

Abbildung 5: Bundesländer. (n = 685)

Das hier dargestellte Diagramm (Abbildung 5) zeigt die Verteilung der Teilnehmenden in Bezug auf die Bundesländer. Dabei gingen aus allen Bundesländern bis auf Bremen insgesamt 685 Antworten ein. Der größte Anteil an Teilnehmenden stammte aus Baden-Württemberg (n = 133/19,4%), Nordrhein-Westfalen (n = 118/17,2%) und Hessen (n = 96/14,0%). Im Gegensatz dazu gingen wenige Antworten aus Brandenburg (n = 8/1,2%) und Schleswig-Holstein (n = 4/0,6%), sowie aus dem Saarland (n = 1/0,1%) und Berlin (n = 1/0,1%), ein.

Bei Abfrage der Einsatzgebiete (ländlich, kleinstädtisch, großstädtisch) waren Doppel- und Dreifachnennungen möglich. Daher ergab die Umfrage von 686 Teilnehmenden 876 Antworten. 362 Antworten entfielen auf die ländlichen Regionen, 303 auf die kleinstädtischen und 211 auf die großstädtischen Regionen.

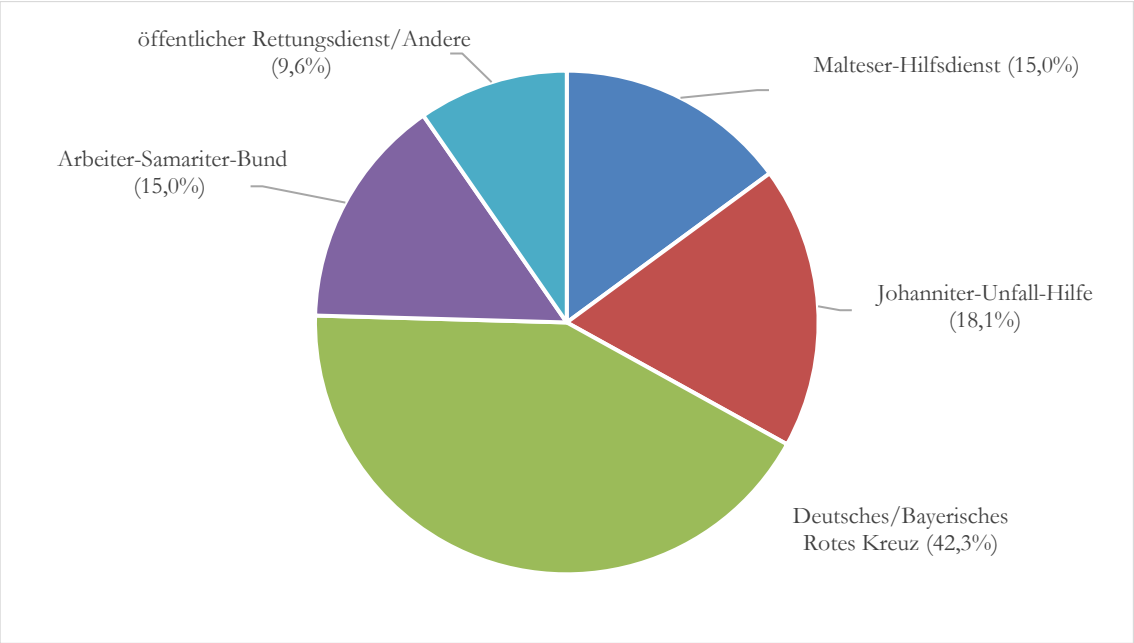

Abbildung 6: Art des Rettungsdienstes. (n = 684)

Dieses Kreisdiagramm (Abbildung 6) repräsentiert die Zugehörigkeit der 684 Teilnehmenden zu den verschiedenen Rettungsdiensten. Dabei entfielen 42,3% (n = 290) der Teilnehmenden auf das Deutsche/Bayerische Rote Kreuz, 18,1% (n = 124) auf die Johanniter-Unfall-Hilfe, 15,0% (n = 102) jeweils auf den Malteser-Hilfsdienst und den Arbeiter-Samariter-Bund sowie 9,6% (n = 66) auf den öffentlichen Rettungsdienst bzw. andere.

Die Anzahl an Zahnärzt*innen im familiären Umfeld war relativ gering (n = 19/2.9%). Die übrigen 640 (97,1%) der insgesamt 659 Befragten gaben an keine verwandten Zahnärzt*innen zu haben.

3.2.2 Wissens- und Selbsteinschätzungsteil

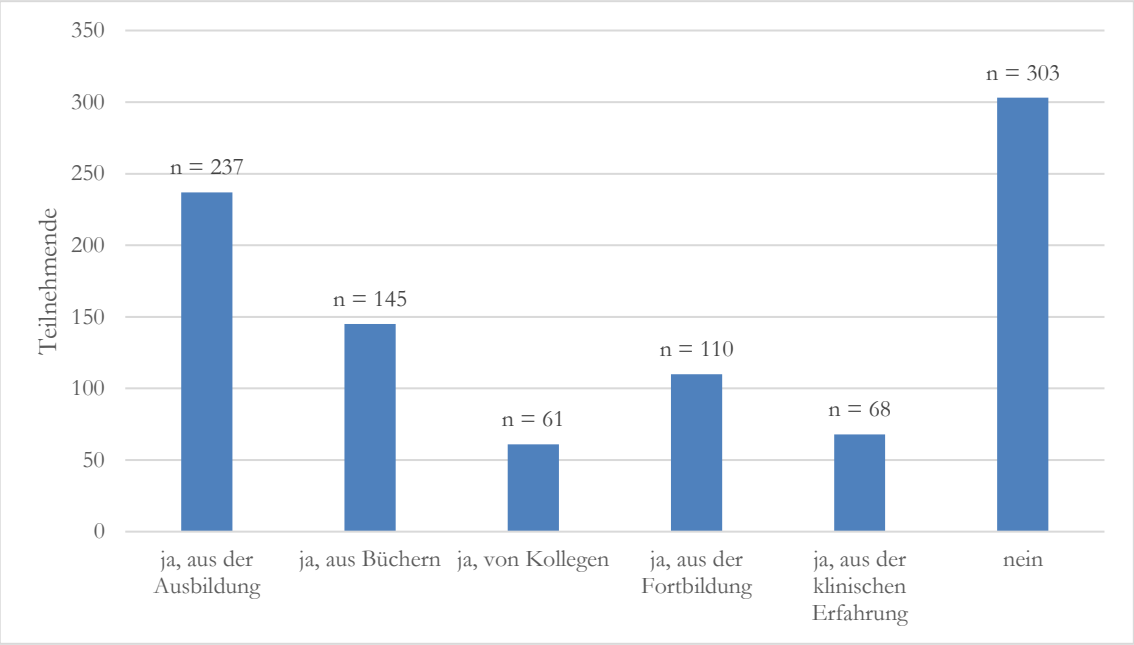

Abbildung 7: Wissen über dentales Traumamanagement. (n = 689)

Die Mehrheit der Teilnehmenden gab an Wissen zu dentalem Traumamanagement zu besitzen. Angeeignet worden sein soll dieses Wissen v. a. über die Ausbildung (n = 237), aus Büchern (n = 145), aus Fortbildungen (n = 110), aus der klinischen Erfahrung (n = 68) und von Kollegen (n = 61). Hingegen gaben auch 303 Personen an kein Wissen zu dentalem Traumamanagement zu besitzen. Mehrfachantworten waren hierbei möglich. Insgesamt gingen 924 Antworten von 689 Teilnehmenden ein. Da eine negative Antwort alle anderen Antwortmöglichkeiten ausschließt, kann der Anteil der negativen Antworten in Bezug zur Anzahl der Teilnehmenden gesetzt werden. Dieser Anteil beträgt 44,0% und bildet damit den Teil der Personen ab, die kein Wissen zum dentalen Traumamanagement besitzen (Abbildung 7).

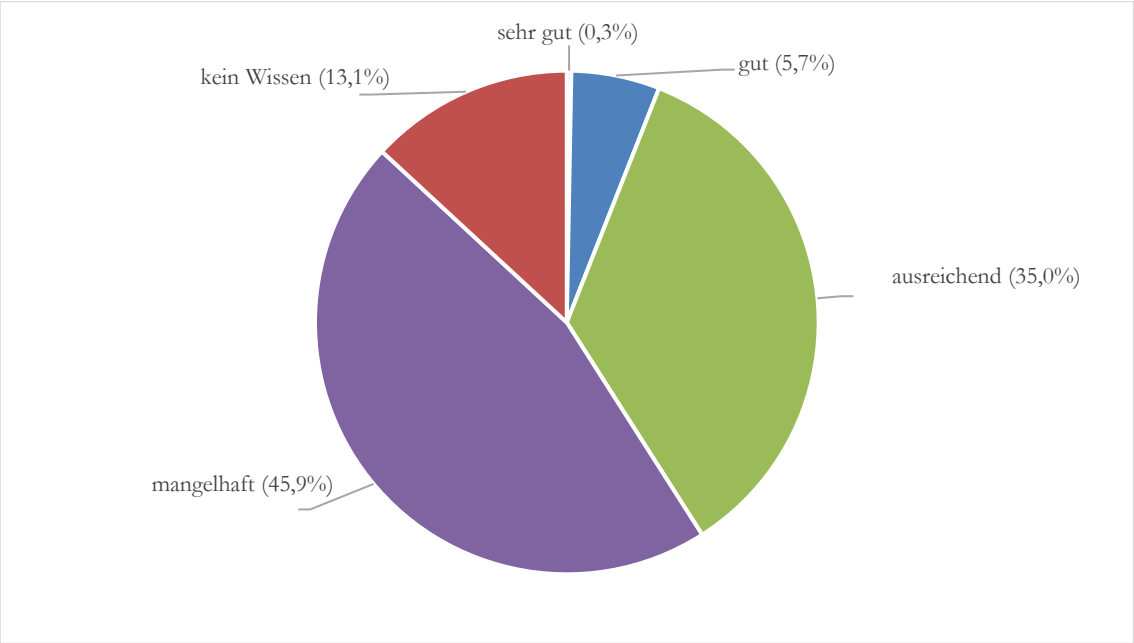

Abbildung 8: Selbsteinschätzung des Wissens zum dentalen Traumamanagement. (n = 686)

Dieses Kreisdiagramm (Abbildung 8) gibt die Selbsteinschätzung des Wissens zum dentalen Traumamanagement wieder. Nur 2 Personen (0,3%) schätzten Ihr Wissen als sehr gut und 39 Personen (5,7%) als gut ein. Als ausreichend bezeichneten 240 (35,0%) Teilnehmende ihr Wissen. Hingegen nicht ausreichend bzw. nicht vorhanden sei das Wissen von 315 (45,9%) Personen, die es als mangelhaft beschrieben und 90 (13,1%) Weiteren, die angaben, kein Wissen in diesem Themenbereich zu besitzen. Insgesamt wurde diese Frage von 686 Personen beantwortet.

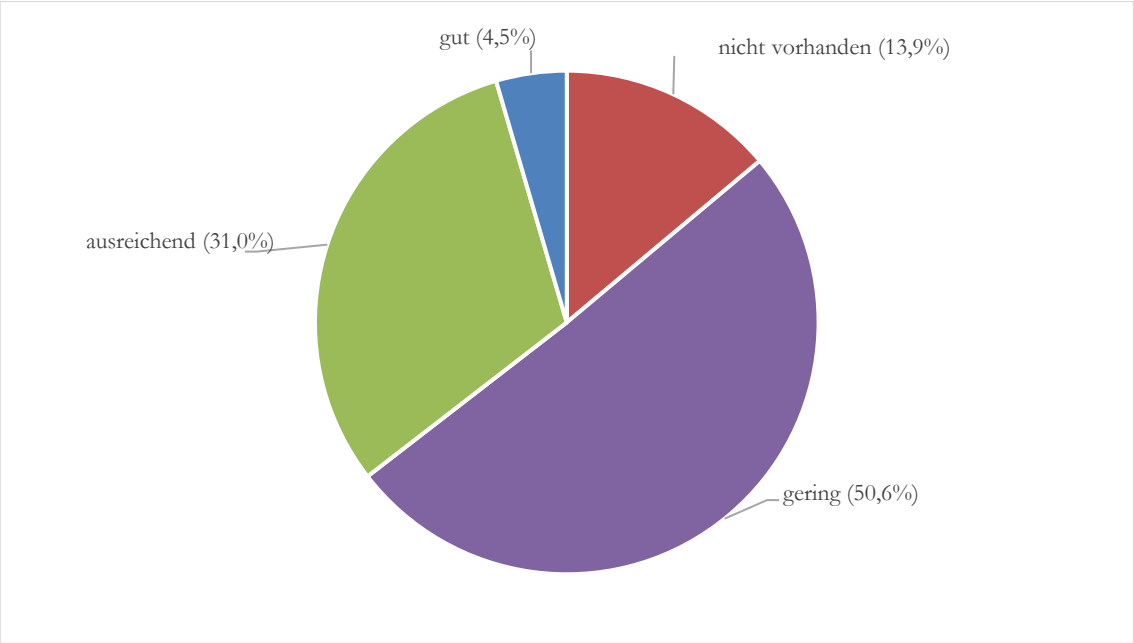

Abbildung 9: Selbsteinschätzung der praktischen Fähigkeiten in der Versorgung eines dentalen Traumas. (n = 640)

Dargestellt (Abbildung 9) ist die Selbsteinschätzung der praktischen Fähigkeiten in der Versorgung eines dentalen Traumas. 13,9% (n = 89) der Teilnehmenden gaben an keine Fähigkeiten in diesem Bereich zu besitzen. Hingegen gaben insgesamt 86,1% der Personen an, Fähigkeiten zu besitzen. Davon beschrieben 50,6% (n = 324) diese als gering, 31,0% (n = 198) als ausreichend und 4,5% (n = 29) als gut. Die Zahl der Teilnehmenden belief sich auf 640 Personen.

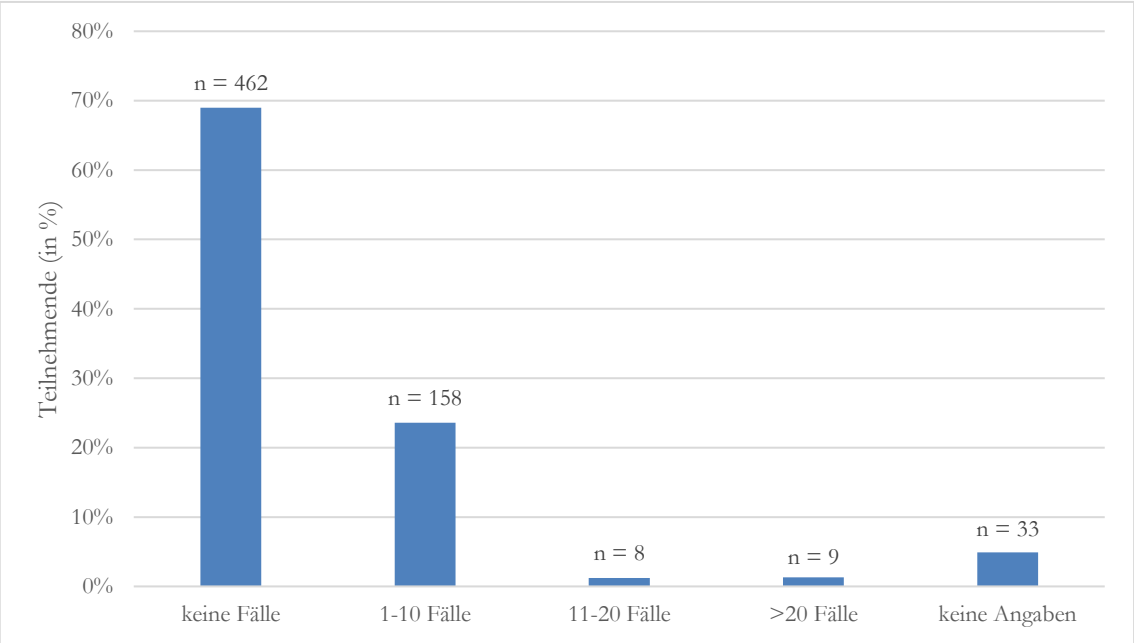

Abbildung 10: Fälle dentaler Traumata pro Monat. (n = 670)

Dieses Säulendiagramm (Abbildung 10) beschreibt die Anzahl der Fälle dentaler Traumata pro Monat der insgesamt 670 an dieser Frage teilnehmenden Personen. Die Mehrheit von 462 Personen (69,0%) gab an, keine Fälle von dentalen Traumata zu versorgen. 1-10 Fälle pro Monat wurden von 158 Personen (23,6%), 11-20 Fälle pro Monat von 8 Personen (1,2%) und mehr als 20 Fälle pro Monat von 9 Personen (1,3%) angegeben. 33 Personen (4,9%) machten dazu keine Angaben.

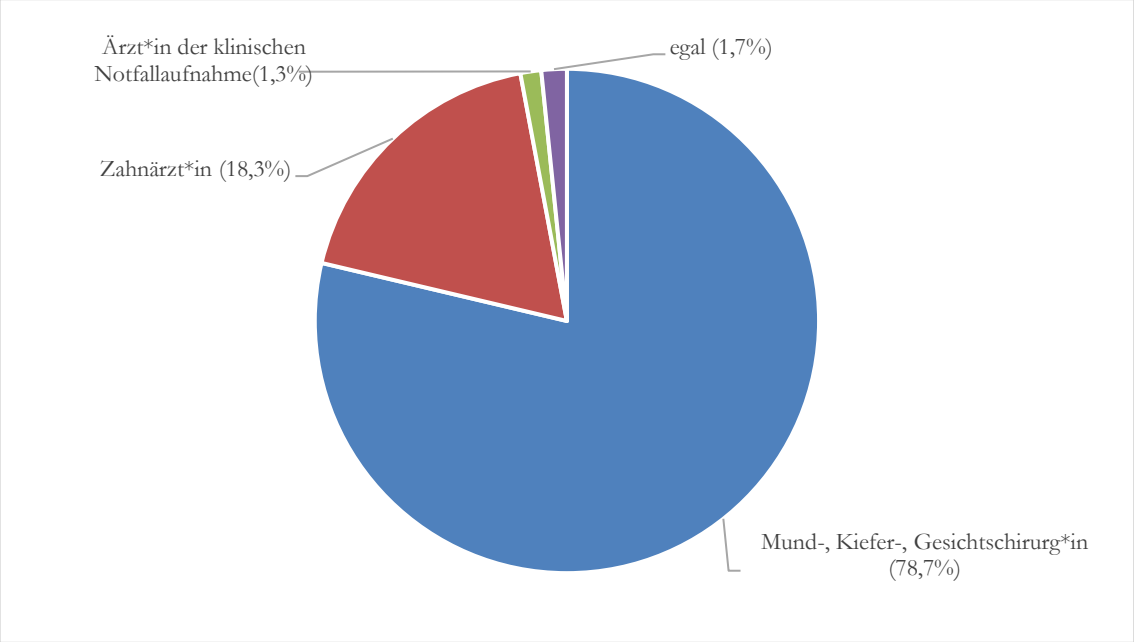

Abbildung 11: Von wem würden Sie sich am ehesten bei einem dentalen Trauma in einer Notaufnahme behandeln lassen?. (n = 678)

Abgebildet (Abbildung 11) ist die Verteilung der Antworten auf die Frage, von welchem Fachbereich der Zahnmedizin/Medizin sich die Teilnehmenden im Falle eines dentalen Traumas in der Notaufnahme behandeln lassen würden. Die große Mehrheit von 78,9% (n = 532) stimmte für einen*eine Mund-, Kiefer-, und Gesichtschirurg*in. 18,3% (n = 124) zogen dagegen einen*eine Zahnärzt*in und 1,3% (n = 9) einen*eine Ärzt*in der klinischen Notaufnahme vor. 1,7% bzw. elf Teilnehmenden war es egal. Die Anzahl der Teilnehmenden beträgt 678.

Interesse am Erlernen des dentalen Traumamanagements hatten 68,8% (n = 473) der Teilnehmenden. 189 (27,4%) der insgesamt 688 Teilnehmenden zogen es eventuell in Erwägung. 3,8% (n = 26) der Teilnehmenden hatten kein Interesse.

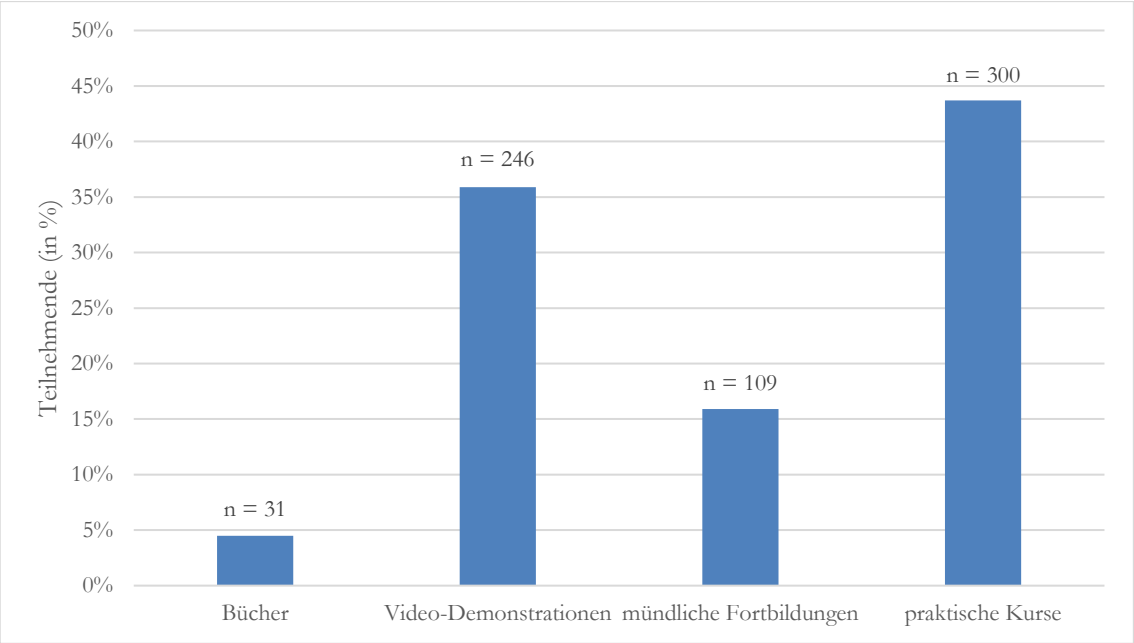

Abbildung 12: Vermittlung von Wissen zu dentalem Traumamanagement. (n = 686)

Die insgesamt 686 Teilnehmenden gaben an, dass die Vermittlung von Wissen zu dentalem Traumamanagament v. a. über praktische Kurse (n = 300/43,7%) und Video-Demonstrationen (n = 246/35,9%) erfolgen solle. 109 Personen (15,9%) befürworteten mündliche Fortbildungen und nur 31 Personen (4,5%) Bücher als Quelle zur Vermittlung von Wissen (Abbildung 12).

3.2.2.1 Trauma-Erstversorgung

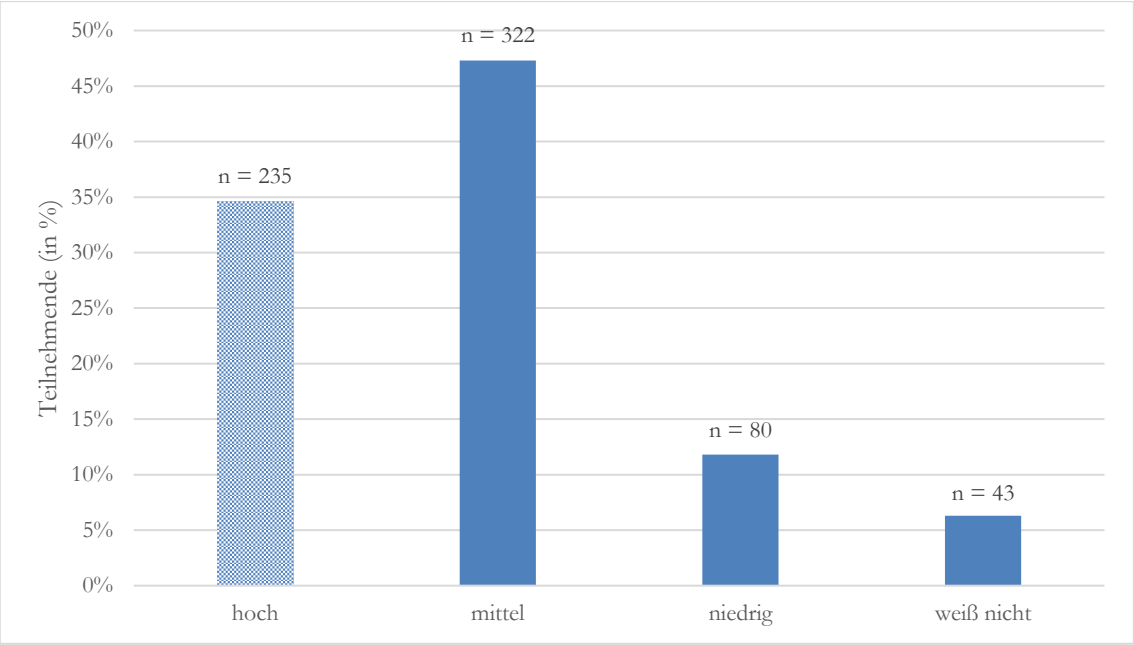

Abbildung 13: Relevanz des Zeitintervalls für das Management dentaler Traumata (hellblau unterlegt ist die richtige Antwort). (n = 680)

Bei Einschätzung der Relevanz des Zeitintervalls für das Management von dentalen Traumata (Abbildung 13) gaben 235 der insgesamt 680 Teilnehmenden (34,6%) an, dass sie dieses als hoch, 322 Personen (47,3%) als mittel, 80 Personen (11,8%) als niedrig einschätzten. 43 Personen (6,3%) waren sich unsicher. Richtig ist Antwort „hoch“, da das Überleben des parodontalen Gewebes stark zeitabhängig ist.

Die Frage, ob die Teilnehmenden den Zeitraum vom Zeitpunkt des Traumas bis zur Erstversorgung erfassen würden, bejahten 81,9% (n = 553) der 678 Teilnehmenden und nur 18,4% (n = 125) der Personen gaben an dies nicht durchzuführen.

3.2.2.2 Intraorale Untersuchung

524 (79,0%) der insgesamt 663 Befragten gaben an, dass die intraorale Untersuchung Teil der Untersuchung von Traumapatient*innen sei. Die restlichen 139 (21,0%) Personen verneinte diese Frage. Darauffolgend wurde ermittelt, ob das Vorgehen einer intraoralen Untersuchung bekannt sei. Dies war 104 Personen (15,7%) der 664 Teilnehmenden bekannt, 372 (56,0%) Personen „nur teilweise“ und 188 (28,3%) Personen nicht.

Dabei ist das Vorgehen zur Feststellung von Zahnlockerungen 230 (34.5%) der 666 Teilnehmenden bekannt und 436 Personen (65,5%) nicht.
Ähnliche Werte wurden bei den 665 Teilnehmenden beim Vorgehen zur Feststellung von

Knochenfrakturen in der Mundhöhle beobachtet (n = 224/33,7% bekannt, n = 441/66,3% nicht bekannt).

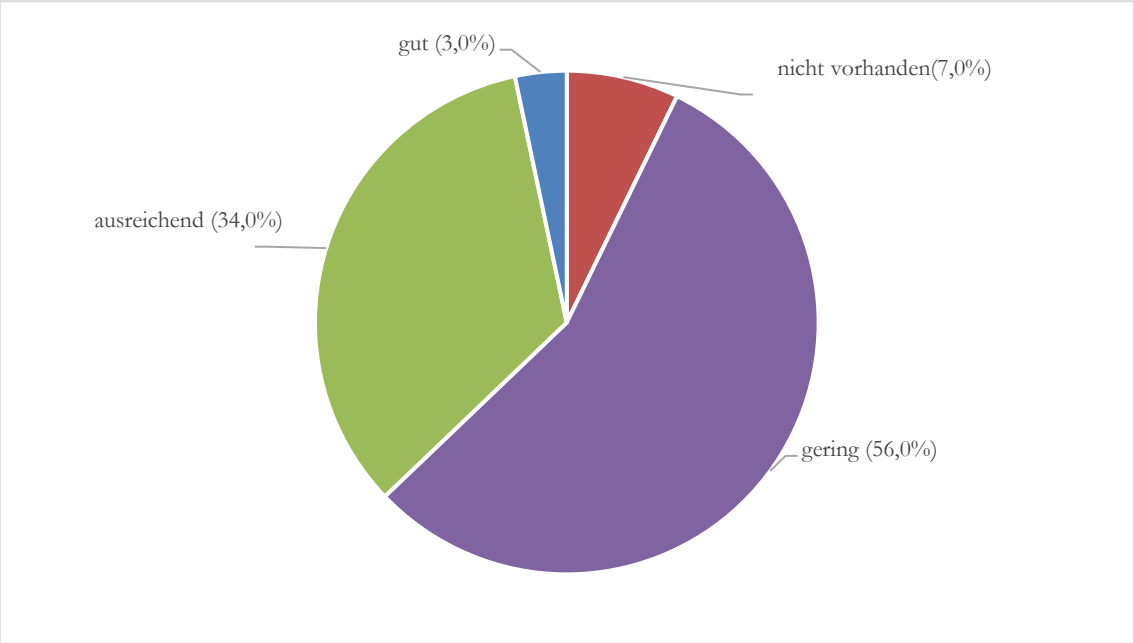

Abbildung 14: Selbsteinschätzung der praktischen Fähigkeiten zum Feststellen von Verletzungen in der Mundhöhle. (n = 665)

Dargestellt (Abbildung 14) ist die Selbsteinschätzung der 665 Teilnehmenden in Bezug auf ihre praktischen Fähigkeiten zur Feststellung von Verletzungen in der Mundhöhle. Dabei gaben 7,0% (n = 48) der Teilnehmenden an keine Fähigkeiten in diesem Bereich zu haben, 56,0% (n = 370) schätzten diese als gering ein. Nur 34,0% (n = 225) der Befragten waren der Meinung ausreichende und 3,0% (n = 22) gute Fähigkeiten zu besitzen.

In Bezug auf die Corona Pandemie und die damit verbundene Maskenpflicht wurde untersucht, ob die intraorale Untersuchung seltener durchgeführt wird. 40,4% (n = 268) der 664 befragten Personen gaben an, dass eine intraorale Untersuchung seltener durchgeführt wird. Die Mehrheit von 59,6% (n = 396) der Teilnehmenden erkannte jedoch keine Veränderung in der Häufigkeit der intraoralen Untersuchungen.

Die Differenzierung zwischen Milchzähnen und permanenten Zähnen war für 38,6% (n = 256) der insgesamt 665 Teilnehmenden möglich – die restlichen 61,4% (n = 409) der Teilnehmenden gaben an keine Milchzähne von bleibenden Zähnen unterscheiden zu können.

3.2.2.3 Avulsierte Zähne

Zum Thema avulsierter Zähne wurde zu Beginn abgefragt, ob die Teilnehmenden es als notwendig erachten, dass avulsierte Zähne am Unfallort aufgesucht werden. Der Großteil von 80,3% und damit 529 der insgesamt 659 der Teilnehmenden entschied sich für die richtige Antwort, nämlich, dass avulsierte Zähne aufgesucht werden sollten. Nur 3,9% (n = 26) verneinten die Frage. 15,8% (n = 104) wählten die Antwort „weiß nicht".

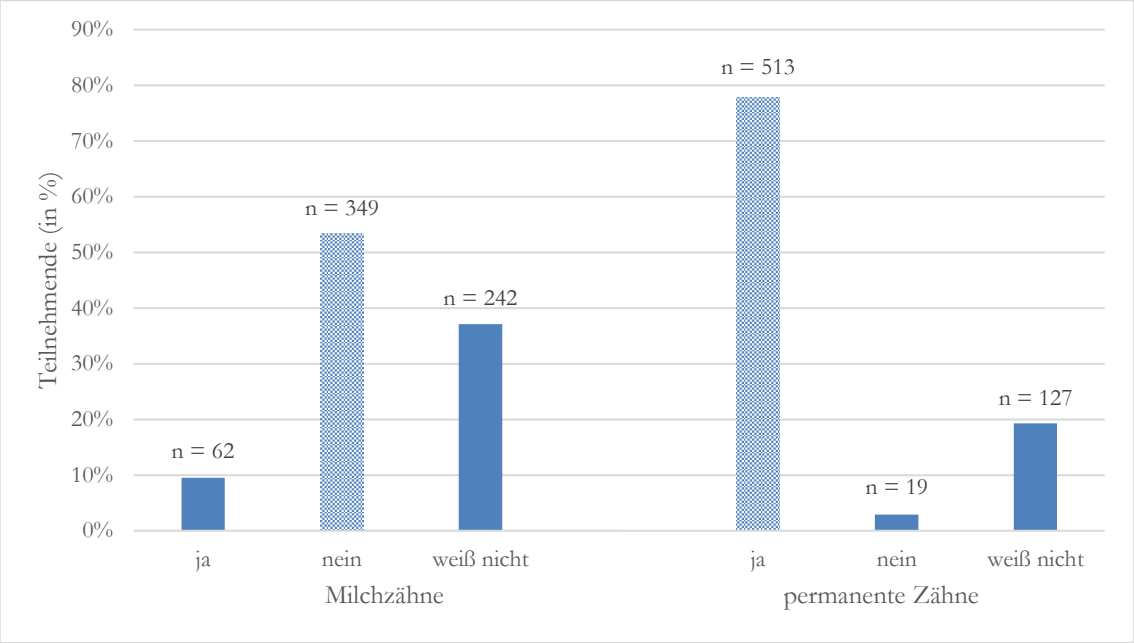

Abbildung 15: Replantation von avulsierten Milchzähnen und permanenten Zähnen (hellblau unterlegt sind die richtigen Antworten). (n = 653/n = 659)

In dem abgebildeten Balkendiagramm (Abbildung 15) sind zwei Fragen zur Notwendigkeit der Replantation von avulsierten Milchzähnen (erste drei Säulen von links) und permanenten Zähnen (erste drei Säulen von rechts) zusammengefasst. Richtig ist, dass keine Replantation avulsierter Milchzähne erfolgen sollte, um eine Schädigung des evtl. in näherer Umgebung liegenden Zahnkeims zu verhindern. Jedoch sollte eine Replantation permanenter Zähne erfolgen.

62 (9,5%) der insgesamt 653 Teilnehmenden erachteten eine Replantation avulsierter Milchzähne als notwendig, 349 (53,4%) Teilnehmende hingegen nicht. 242 Personen (37,1%) waren sich unsicher.

In Bezug auf permanente Zähne sprach sich der Großteil von 513 (77,8%) der insgesamt 659 Teilnehmenden für eine Replantation aus, 19 (2,9%) dagegen und 127 Personen (19,3%) waren sich auch hier unsicher.

Die folgenden sieben Fragen beziehen sich auf das Vorgehen bei einer Avulsion von permanenten Zähnen. Dabei konnten diese Fragen nur von jenen Teilnehmenden beantwortet werden, die in Frage 30 angaben, dass avulsierte permanente Zähne replantiert werden sollen. Daher ist die Zahl der Teilnehmenden geringer als bei den vorigen Fragen.

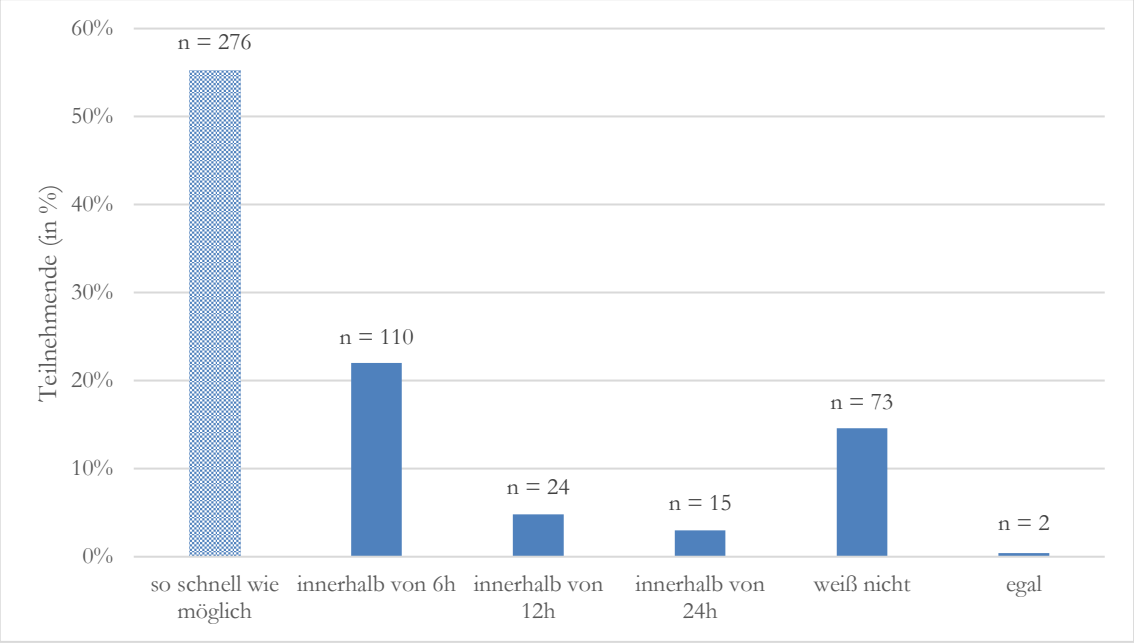

Abbildung 16: Zeitpunkt der Replantation avulsierter Zähne (hellblau unterlegt ist die richtige Antwort). (n = 500)

Die erste Frage dieses Teils beschäftigte sich mit dem Zeitpunkt der Replantation avulsierter Zähne. Dabei sind die verschiedenen Antwortmöglichkeiten mit entsprechender Verteilung der Antworten dargestellt (Abbildung 16). Eine Replantation avulsierter Zähne sollte so schnell wie möglich erfolgen, um ein Absterben von Zellen des Parodontalligaments zu verhindern. Für diese richtige Antwort entschieden sich 276 (55,2%) der insgesamt 500 Teilnehmenden. 110 Teilnehmende (22,0%) stimmten für eine Replantation innerhalb von 6 Stunden, 24 Teilnehmenden (4,8%) für eine Replantation innerhalb von 12 Stunden und 15 Teilnehmende (3,0%) für eine Replantation innerhalb von 24 Stunden. 73 Teilnehmende (14,6%) waren sich unsicher und 2 Teilnehmende (0,4%) schätzten den Zeitpunkt als irrelevant („egal“) ein.

Anschließend wurde abgefragt, an welchem Teil des Zahnes ein avulsierter Zahn angefasst werden solle. Es standen drei Antwortmöglichkeiten zur Auswahl. Für die erste Antwort („gar nicht“) entschieden sich 35 (7,0%) der insgesamt 501 befragten Personen, für die zweite Antwort („Krone“) 465 Personen (92,8%) und für die dritte Antwort („Wurzel“) 1 Person

(0,2%). Der Zahn sollte nur an der Krone angefasst werden, da eine Beschädigung der parodontalen Zellen durch Berührung der Wurzel hervorgerufen werden könnte.

Das weitere Vorgehen bzw. der Umgang mit einem avulsierten Zahn war Thema der nächsten Frage. Dabei waren 54 Personen (10,9%) der Auffassung, dass ein Verzicht auf eine Behandlung das Vorgehen der Wahl sei. 119 Personen (23,9%) stimmten für eine gründliche Reinigung von Schmutz und ein Zuführen zu korrekter Lagerung. Die Mehrheit von 324 Personen (65,2%) sprach sich für das alleinige Zuführen zu korrekter Lagerung aus. Insgesamt wurde diese Frage von 497 Teilnehmenden beantwortet. Das alleinige Zuführen zu korrekter Lagerung ist die richtige Antwort. Damit soll verhindert werden, dass Versuche der Reinigung von Seiten des nicht ärztlichen Personals unternommen werden, da durch gründliches Befreien von Schmutz Zellen des Parodonts verletzt werden können. Eine Reinigung kann bei Bedarf im Anschluss durch einen*eine Zahnärzt*in durchgeführt werden.

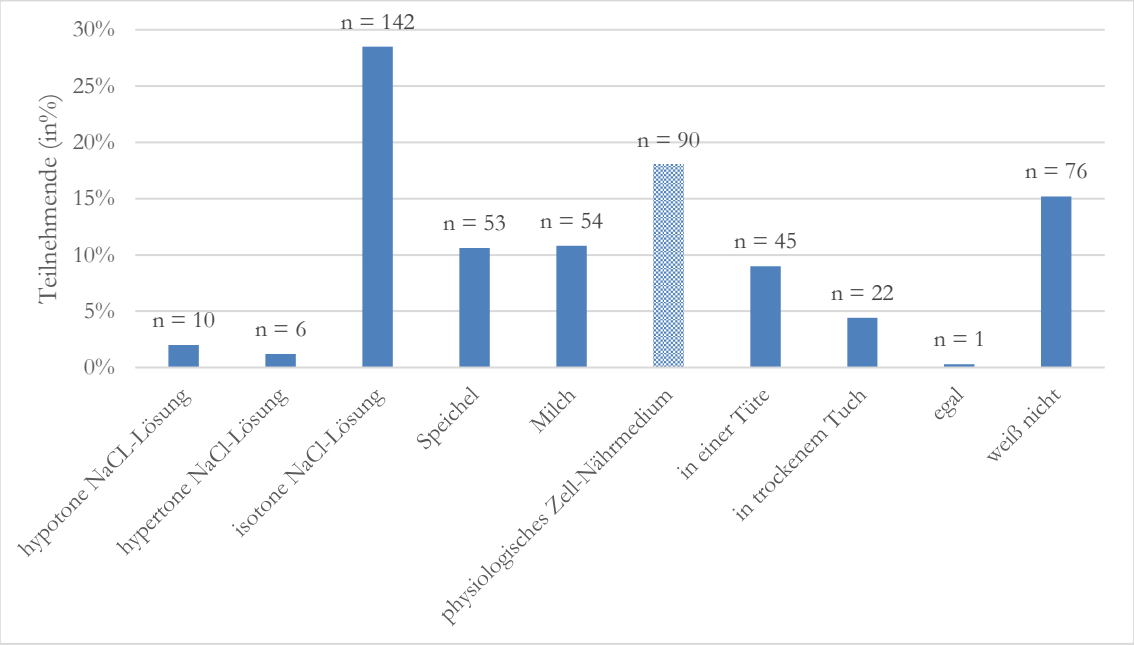

Abbildung 17: Lagerung avulsierter Zähne für den Transport (hellblau unterlegt ist die richtige Antwort). (n = 500)

Dieses Säulendiagramm (Abbildung 17) stellt die verschiedenen Antworten zur Lagerung avulsierter Zähne dar. Die Zahl der Teilnehmenden betrug 500. Als richtige Antwort wurde das physiologische Zellnährmedium gewertet. Die isotone NaCl-Lösung war mit 28,4% (n = 142) aller Stimmen das am häufigsten gewählte Medium. Dem folgte das physiologische Zellnährmedium mit 18% (n = 90). Sehr wenige Stimmen entfielen auf die Antworten „egal“ (0,2%/n = 1) sowie auf die hypo-(2,0%/n = 10) und hypertone (1,2%/n = 6) NaCl-Lösung.

Zudem waren sich 15,2% (n = 76) der Teilnehmenden unsicher und wählen die Antwort „weiß nicht“.

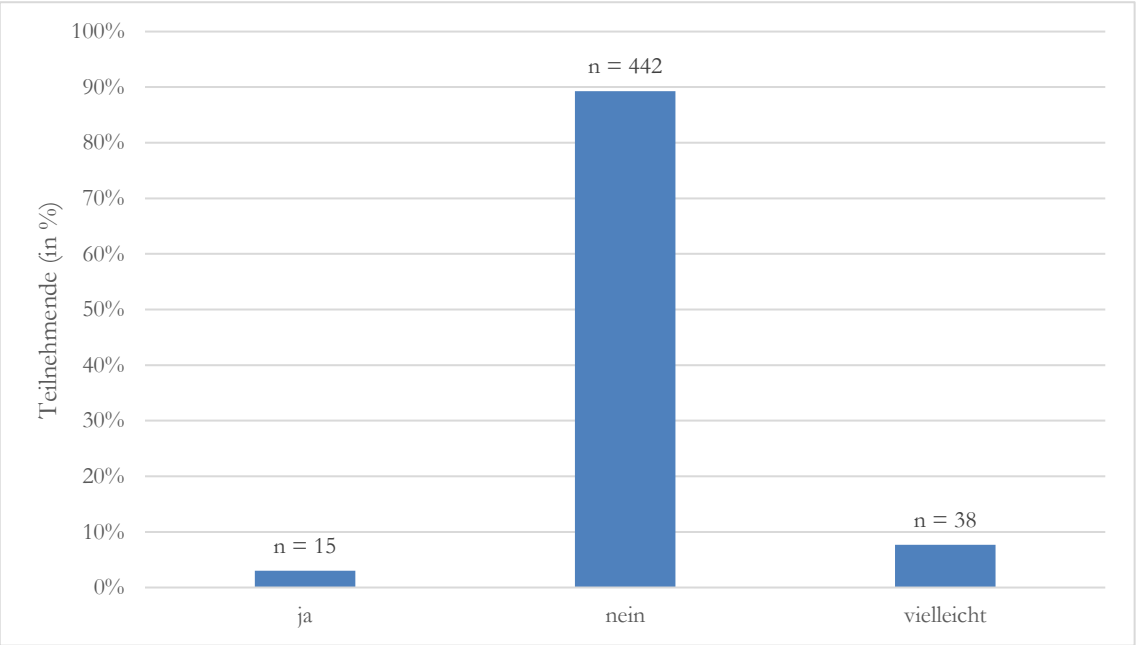

Abbildung 18: Kenntnis über das Vorgehen zur Replantation avulsierter Zähne. (n = 495)

Dargestellt (Abbildung 18) sind die Kenntnisse der insgesamt 495 Teilnehmenden zur Replantation avulsierter Zähne. Das Vorgehen zur Replantation avulsierter Zähne war nur 15 (3,0%) Teilnehmenden bekannt. 442 (89,3%) Teilnehmende kannten es gar nicht und 38 Personen (7,7%) waren sich nicht sicher.

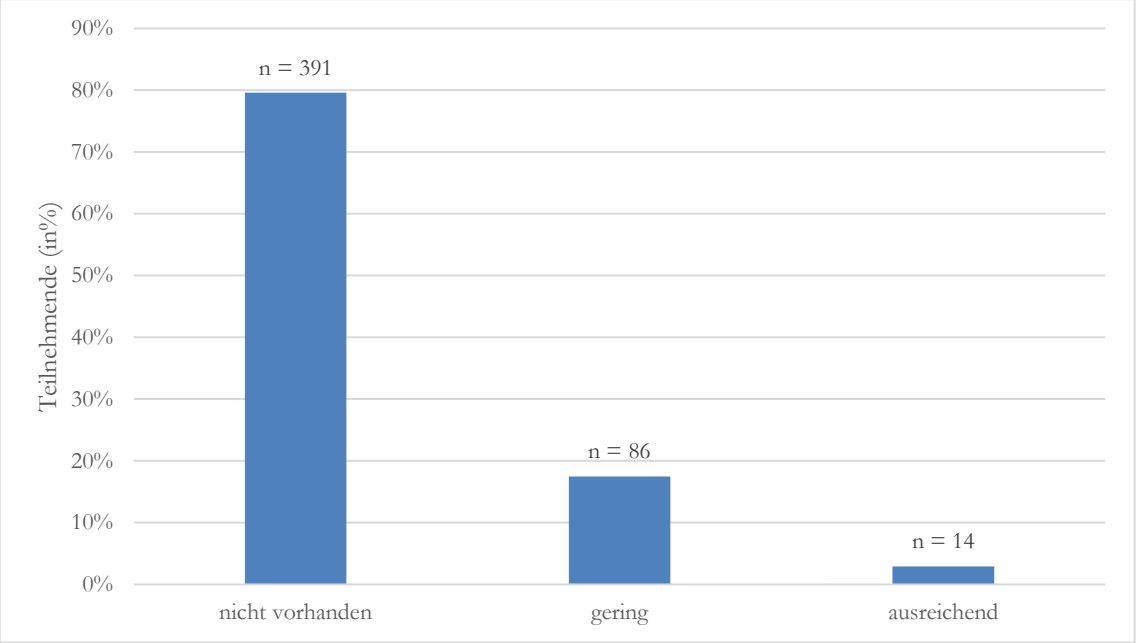

Abbildung 19: Selbsteinschätzung der Fähigkeiten zur Replantation avulsierter Zähne. (n = 491)

Abgebildet (Abbildung 19) ist die Selbsteinschätzung der Fähigkeiten zur Replantation avulsierter Zähne. Nur 14 Personen (2,9%) schätzten ihre Fähigkeiten als ausreichend ein. Als gering schätzten 86 (17,5%) der 491 Personen ihre Fähigkeiten ein. 391 Personen (79,6%) gaben an keine Fähigkeiten in diesem Bereich zu besitzen.

Eine Vorstellung bei einem*einer Zahnärzt*in nach Avulsion eines Zahnes sollte immer erfolgen. Dieser Meinung waren auch 464 (93,0%) der insgesamt 499 Teilnehmenden. Nur 10 Personen (2,0%) beantworteten die Frage mit „nein“ und 25 Personen (5,0%) mit „vielleicht“.

Die folgende Frage konnte nur von Teilnehmenden beantwortet werden, die auch die vorige Frage richtig beantworteten. Daher ist die Anzahl der Teilnehmenden im Vergleich zur vorigen Frage nochmals reduziert.

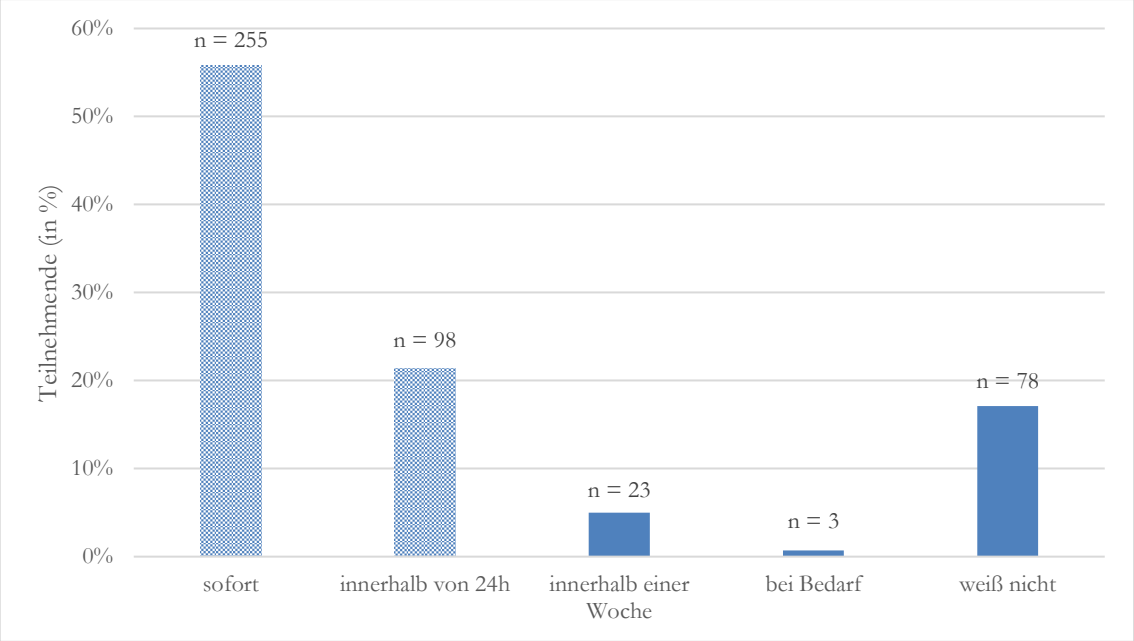

Abbildung 20: Zeitpunkt der Vorstellung beim Zahnarzt nach Replantation eines avulsierten Zahnes (hellblau unterlegt sind die richtigen Antworten). (n = 457)

Dieses Säulendiagramm (Abbildung 20) stellt die Verteilung der 457 Antworten auf die Frage, wann die Vorstellung bei einem*einer Zahnärzt*in nach Replantation eines avulsierten Zahnes erfolgen sollte, dar. Die Vorstellung sollte innerhalb von 24 Stunden nach Replantation stattfinden. 255 Teilnehmende (55,8%) stimmten für eine sofortige Vorstellung. Für eine Vorstellung innerhalb von 24 Stunden sprachen sich 98 Personen (21,4%) aus. Damit beantworteten insgesamt 77,2% der Teilnehmenden die Frage richtig. Hingegen hielten 23 (5,0%) Personen eine Vorstellung „innerhalb einer Woche“ und 3 Teilnehmende (0,7%) nur „bei Bedarf“ als ausreichend. 78 Personen (17,1%) wählten die Antwort „weiß nicht“.

3.2.2.4 Luxierte Zähne

In diesem Teil wird statt dem aktuell zu verwendenden Begriff „Dislokation“ (nach Leitlinie der DGMKG und DGZMK 2022) der früher gebräuchliche Begriff „Luxation“ verwendet, da dieser bereits zuvor im Fragebogen Anwendung fand.

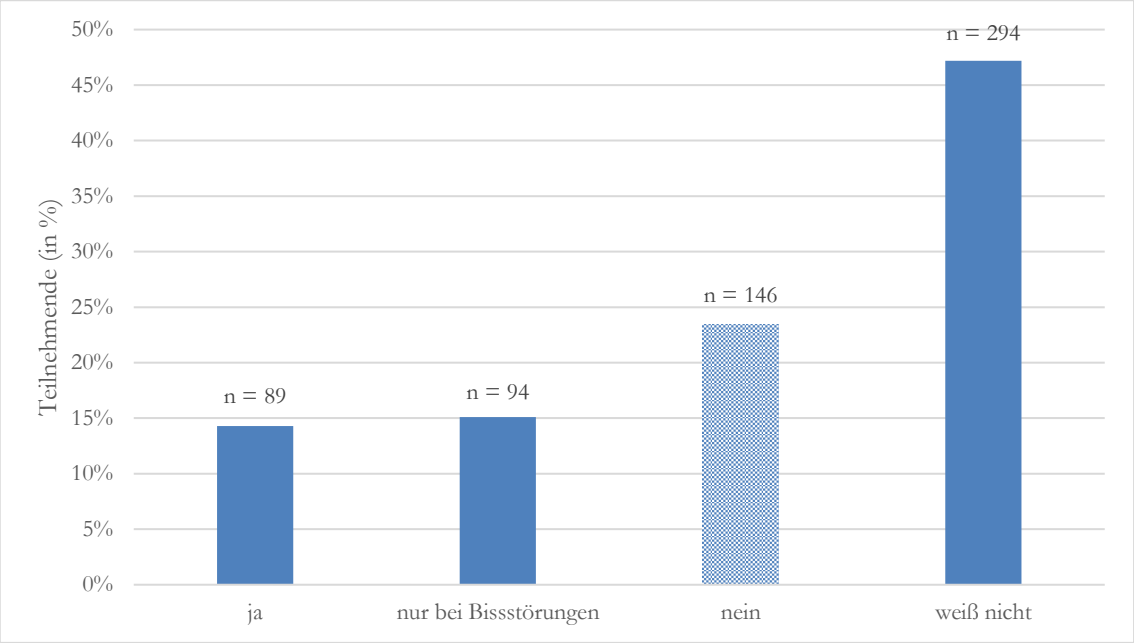

Abbildung 21: Reponierung von luxierten Milchzähnen (hellblau unterlegt ist die richtige Antwort). (n = 623)

Abgebildet (Abbildung 21) sind die Antworten der 623 Teilnehmenden auf die Frage, ob luxierte Milchzähne reponiert werden sollten. Luxierte Milchzähne sollten in der Regel nicht reponiert werden, da dadurch die Gefahr einer Keimschädigung des apikal gelegenen permanenten Zahnes besteht. Dieser Meinung waren 146 Teilnehmende (23,4%). Hingegen hätten 89 Personen (14,3%) einen luxierten Milchzahn in jedem Fall reponiert und 94 Personen (15,1%) nur bei Bissstörungen. 47,2% (n = 294) der Befragten wählten die Antwort „weiß nicht“.

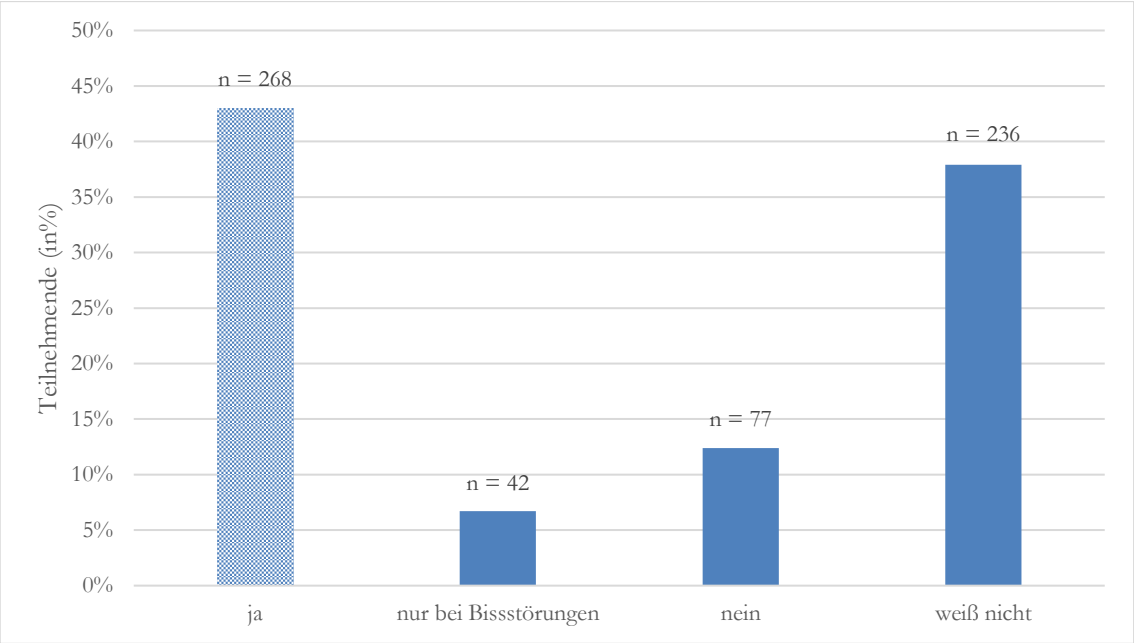

Abbildung 22: Reponierung von luxierten permanenten Zähnen (hellblau unterlegt ist die richtige Antwort). (n = 623)

Die gleiche Fragestellung mit dem Unterschied, dass es sich um permanente luxierte Zähne handelt, wurde anschließend gestellt (Abbildung 22). Da es bei Reposition permanenter Zähne zu keiner Keimschädigung eines Nachfolgers kommen kann, ist eine Reposition in den meisten Fällen angezeigt. Dieser Meinung waren 268 Personen bzw. 43,0% der Teilnehmenden. Hingegen sprachen sich 77 (12,4%) der Teilnehmenden generell gegen eine Reposition aus. Für 42 (6,7%) Befragte kam eine Reposition „nur bei Bissstörungen“ in Frage und 236 (37,9%) der insgesamt 623 Personen wussten es nicht.

Eine Vorstellung nach Luxation sollte in jedem Fall erfolgen. Die große Mehrheit von 96,9% (n = 603) der insgesamt 622 Teilnehmenden war der gleichen Ansicht. Nur 0,3% (n = 2) lehnten eine Vorstellung ab und 2,8% (n = 17) der Teilnehmenden waren sich unsicher und wählten die Antwort „vielleicht“.

Die folgende Frage konnte nur von Teilnehmenden beantwortet werden, die auch die vorige Frage richtig beantworteten. Daher ist die Anzahl der Teilnehmenden im Vergleich zur vorigen Frage geringer.

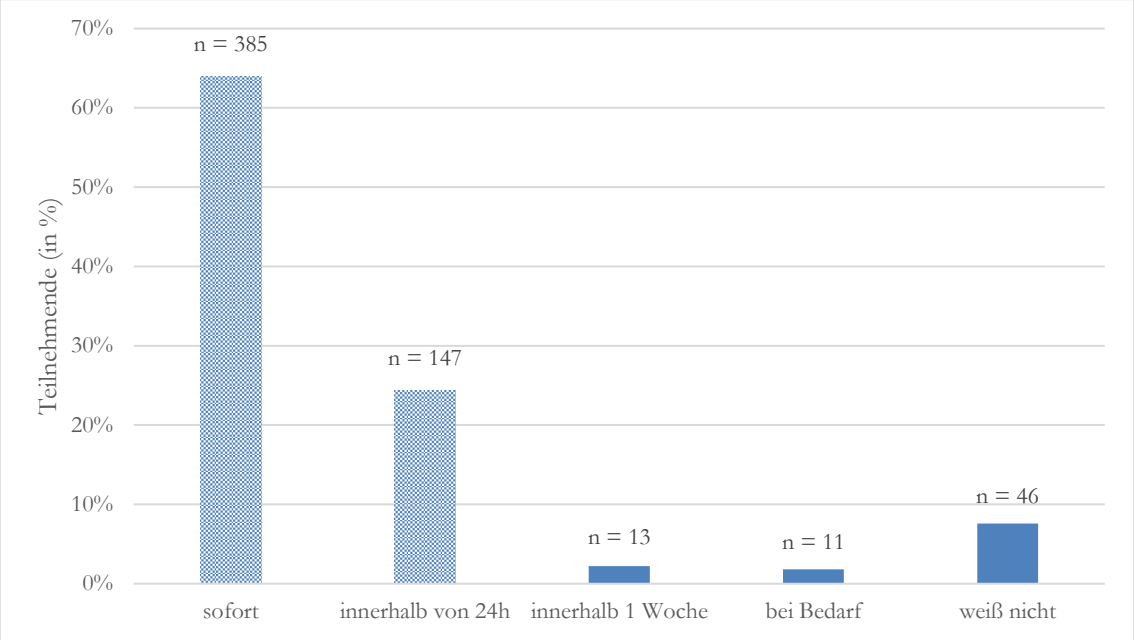

Abbildung 23: Zeitpunkt der Vorstellung bei einem*einer Zahnärzt*in mit luxiertem Zahn (hellblau unterlegt sind die richtigen Antworten). (n = 602)

In dem Säulendiagramm (Abbildung 23) sind die 602 Antworten der Befragten auf die Frage, wann eine Vorstellung bei einem*einer Zahnärzt*in mit luxiertem Zahn erfolgen sollte, dargestellt. Eine Vorstellung sollte innerhalb der ersten 24 Stunden erfolgen. Die Mehrheit von 385 Teilnehmenden (64,0%) stimmte für eine sofortige Vorstellung. Für eine Vorstellung innerhalb von 24 Stunden entschieden sich 147 Personen (24,4%) Damit sprachen sich insgesamt 88,4% der Teilnehmenden für eine richtige Antwort aus. Die übrigen Teilnehmenden wählten für die Vorstellung bei einem*einer Zahnärzt*in die Zeiträume „innerhalb [von] einer Woche“ (n = 13/2,2%) und „bei Bedarf“ (n = 11/1,8%). 46 Personen (7,6%) konnten diese Frage gar nicht beantworten und wählten daher die Antwort „weiß nicht“.

3.2.2.5 Frakturierte Zähne

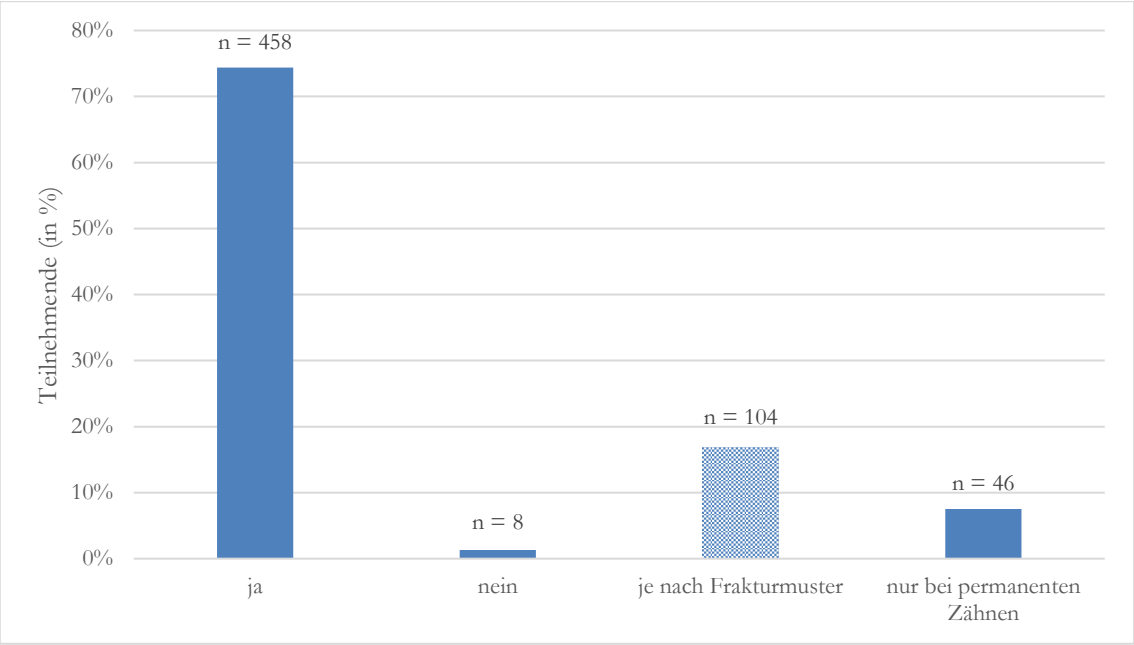

Abbildung 24: Versorgung von frakturierten Zähnen (hellblau unterlegt ist die richtige Antwort). (n = 616)

Dargestellt (Abbildung 24) ist das Meinungsbild der Befragten zur Versorgung von frakturierten Zähnen. Die Fragestellung war, ob eine Versorgung von Frakturen jeglicher Art erfolgen sollte. Dies ist bei Frakturen abhängig vom Frakturmuster.
104 von insgesamt 616 Personen und somit 16,8% beantworteten die Frage richtig („je nach Frakturmuster"). Der Großteil von 458 Personen bzw. 74,4% wählte stattdessen die Antwort, dass Frakturen in jedem Fall versorgt werden müssen. 8 Personen (1,3%) waren der Meinung, dass Frakturen nicht versorgt werden müssen und 46 Personen (7,5%) der Auffassung, dass nur permanente Zähne mit Frakturen versorgt werden müssen.

Eine Vorstellung bei einem*einer Zahnärzt*in nach Zahnfraktur sollte hingegen in jedem Fall erfolgen. Dieser Auffassung waren 96,7% (601 Personen) der insgesamt 622 Teilnehmenden. Nur 3 Personen (0,5%) hielten eine Vorstellung bei einem*einer Zahnärzt*in für nicht notwendig und 18 Personen (2,9%) hätten den/die Patienten*in „vielleicht" vorgestellt.

In folgendem Diagramm sind nur Antworten der Personen einbezogen, die die vorige Frage richtig beantwortet haben. Aus diesem Grund ist die Zahl der Teilnehmenden geringer und liegt bei 598.

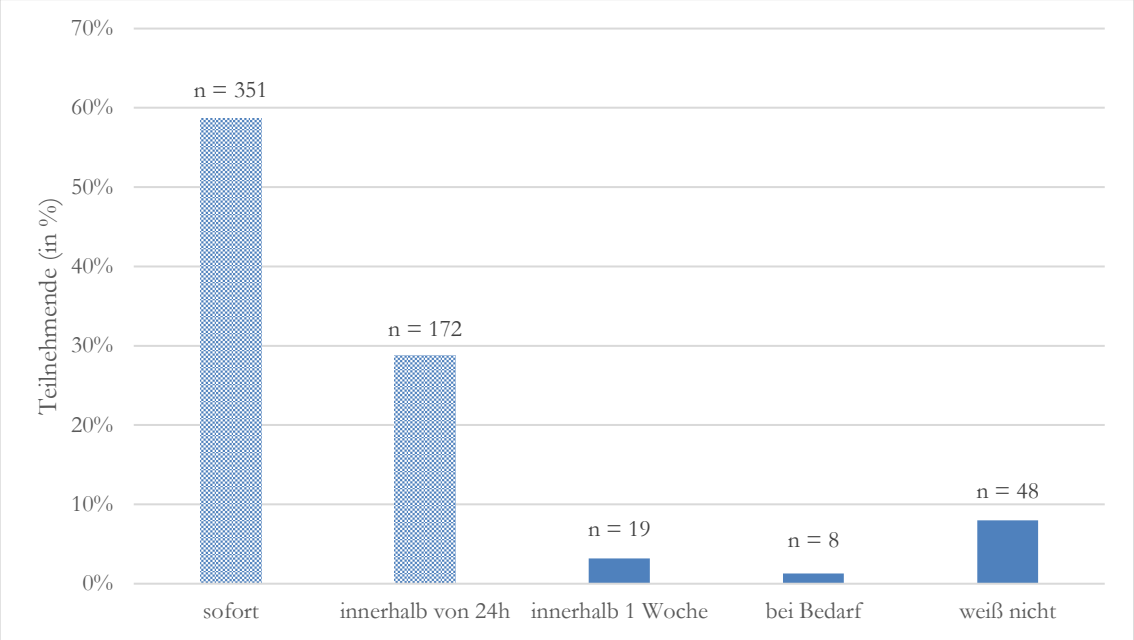

Abbildung 25: Zeitpunkt der Vorstellung von Zahnfrakturen bei einem*einer Zahnärzt*in (hellblau unterlegt sind die richtigen Antworten). (n = 598)

Thema ist der Zeitpunkt der Vorstellung bei einem*einer Zahnärzt*in nach einer Zahnfraktur (Abbildung 25). Diese sollte möglichst zeitnah bzw. sofort erfolgen. Aufgrund dessen, dass im Notfall oft andere lebensbedrohlichen Verletzungen vorrangig zu versorgen sind, kann nicht immer von einer sofortigen Vorstellung bei einem*einer Zahnärzt*in ausgegangen werden. Aus diesem Grund wurde die Zeitspanne von bis zu 24 Stunden als richtig gewertet.

351 Personen (58,7%) waren der Auffassung, dass eine sofortige Vorstellung bei einem*einer Zahnärzt*in von Nöten sei. 172 Teilnehmende (28,8%) stimmten für den Zeitraum zur Vorstellung bei einem*einer Zahnärzt*in innerhalb von 24 Stunden. Damit wurde die Frage von 87,5% der Teilnehmenden als richtig beantwortet. Die restlichen 12,5% der Stimmen entfielen auf andere Antworten. Dabei stimmten 19 Personen (3,2%) für den Zeitraum von einer Woche. 8 Personen (1,3%) entschieden sich für eine Vorstellung bei Bedarf und 48 Personen (8,0%) waren sich unschlüssig und wählten die Antwort „weiß nicht“.

3.2.2.6 Zahnrettungsbox

Die Umfrage beinhaltete zudem zwei Fragen zur Zahnrettungsbox. Als erstes wurde abgefragt ob bzw. in welchem Maße die Zahnrettungsbox bei Rettungsdienstkräften bekannt

sei. Dies ergab, dass 446 Teilnehmende und damit 71,9% der insgesamt 620 Befragten eine Zahnrettungsbox kennen, 142 Personen (22,9%) diese nicht kennen und 32 Personen (5,2%) es nicht genau wussten.

Auf die Frage, ob die Zahnrettungsbox im Rettungswagen mitgeführt werde, ergab sich hingegen ein anderes Bild. Nur 190 Personen (30,7%) gaben an, dass eine Zahnrettungsbox Teil der Ausstattung eines Rettungsdienstwagens sei. Der Rest von 428 Personen der insgesamt 618 Teilnehmenden verneinte diese Frage.

3.2.2.7 Vorstellung beim Zahnarzt

Zuletzt wurde abgefragt, ob ein*eine Patient*in mit dentalen Beschwerden nach einem Trauma einem*einer Zahnärzt*in vorgestellt werden sollte. Dies sollte in jedem Fall passieren, um eine weitere Abklärung zu möglichen Verletzungen im Bereich der Mundhöhle durchführen zu können. Dieser Meinung waren auch 584 (95,3%) der insgesamt 613 Teilnehmenden. Ausschließlich 10 Personen (1,6%) sprachen sich dagegen aus und 19 Personen (3,1%) wählten die Antwort „weiß nicht“.

3.3 Explorative Analyse des Fragebogens

3.3.1 Wissensscore

Der Durchschnitt des Wissensscores aller 662 Teilnehmenden liegt bei 10,53 ± 3,5 Punkte ausgehend von insgesamt 18 Wissensfragen. Dies entspricht einem Anteil von 58,5% richtig beantworteten Fragen und ist damit in die Kategorie moderat einzuteilen. Der Median liegt bei 12 Punkten. Dabei hat kein*keine Teilnehmer*in alle Fragen richtig beantworten können und somit einen Punktwert von 18 erreichen können. Auf der anderen Seite hat nur eine Person den Wissensscore von 0 und damit keine einzige Wissensfrage richtig beantwortet. In die Kategorie des niedrigen Wissenslevel (0 – 8 richtige Antworten) sind 197, in die moderate Kategorie (9 – 13 richtige Antworten) 326 und in die hohe Kategorie (14 – 18 richtige Antworten) 139 Teilnehmende einzuteilen.

3.3.2 Wissensscore abhängige Analysen

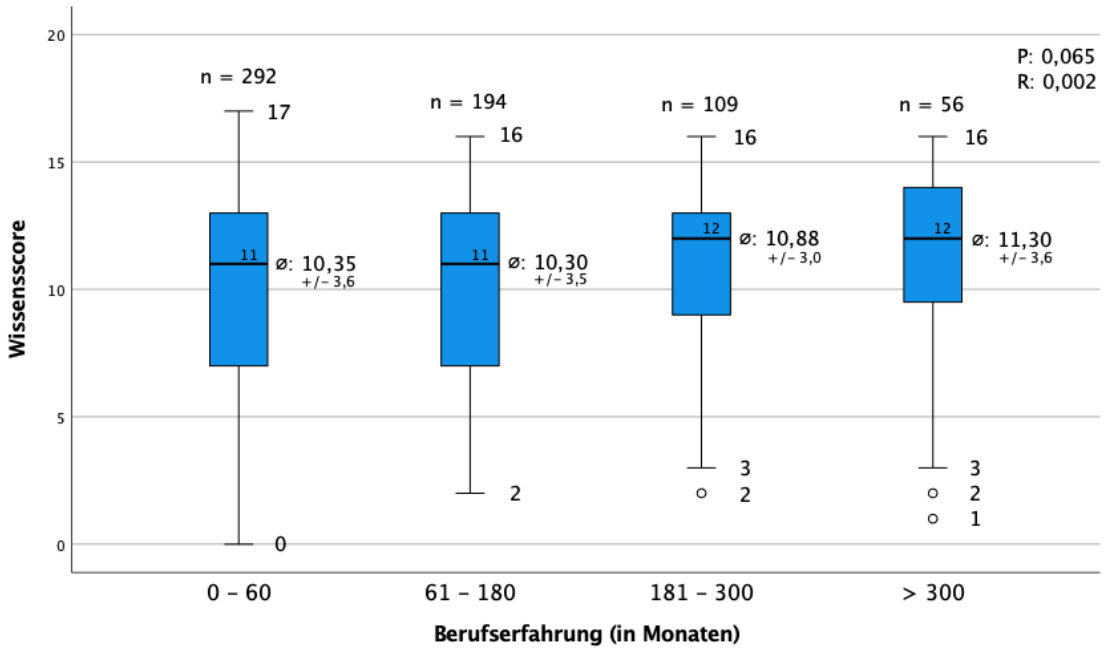

Abbildung 26: Wissensscore-Berufserfahrung. In diesem Boxplot-Diagramm ist der Zusammenhang zwischen dem erreichten Wissensscore und der Berufserfahrung (in Monaten) dargestellt. Angegeben ist der Median (horizontale Linie in der Box) und der Mittelwert (∅) mit Standardabweichung (±). Die T-Whisker stellen den Bereich zwischen Minimum bzw. Maximum und dem unteren bzw. oberen Quartil dar. Die Box bildet den Interquartilsabstand mit dem 25. – 75. Perzentil ab. Unterhalb des Minimums sind Ausreißer dargestellt. (n = 651)

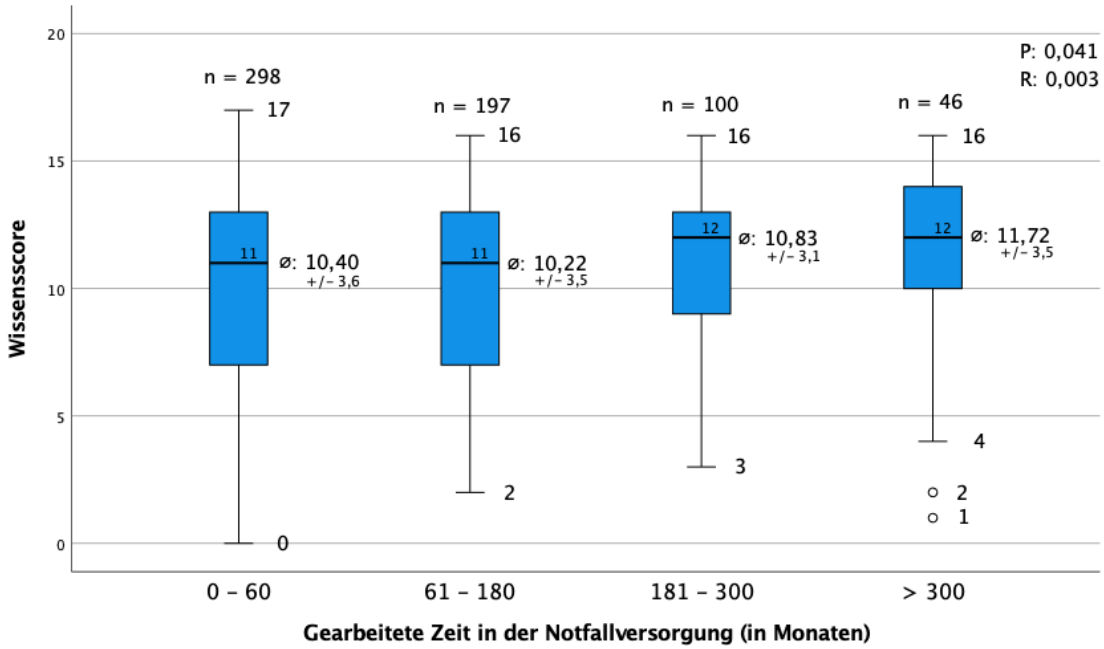

Abbildung 27: Wissensscore-gearbeitete Zeit in der Notfallversorgung. In diesem Boxplot-Diagramm ist der Zusammenhang zwischen dem erreichten Wissensscore und der gearbeiteten Zeit in der Notfallversorgung (in Monaten) dargestellt. Angegeben ist der Median (horizontale Linie in der Box) und der Mittelwert (∅) mit Standardabweichung (±). Die T-Whisker stellen den Bereich zwischen Minimum bzw. Maximum und dem unteren bzw. oberen Quartil dar. Die Box bildet den Interquartilsabstand mit dem 25. – 75. Perzentil ab. Unterhalb des Minimums sind Ausreißer dargestellt. (n = 641)

Die abgebildeten Diagramme mit jeweils vier Boxplots stellen den Zusammenhang zwischen Wissensscore (abhängige Variable, Ordinate) und der Berufserfahrung (Abbildung 26) bzw. der gearbeiteten Zeit in der Notfallversorgung (unabhängige Variable, Abzisse) dar (Abbildung 27). Die Teilnehmenden wurden dabei in vier Gruppen unterteilt. Die Unterteilung orientiert sich an der beruflichen Entwicklung: 0 – 60 Monate: Anfänger/Auszubildende; 61 – 180 Monate: Berufseinsteiger/Fortgeschrittene; 181 – 300 Monate: Erfahrenes Personal; > 300 Monate: Personal mit langjähriger beruflicher Erfahrung.

Zur Analyse zweier metrischer Variablen wurde eine lineare Regression durchgeführt.

Der Zusammenhang zwischen Wissensscore und Berufserfahrung mit 651 Teilnehmenden ist mit einem p-Wert von 0,065 und dem Regressionskoeffizienten 0,002 nicht signifikant. Deskriptiv ist jedoch zu erkennen, dass in den Gruppen mit einer Berufserfahrung von 181 – 300 Monaten (Median = 12) und > 300 Monaten (Median = 12) der Median (horizontale Linie) des Wissensscores im Vergleich zu den Gruppen mit einer Berufserfahrung von 0 – 60 Monaten (Median = 11) und 61 – 180 Monaten (Median = 11) um einen Punkt erhöht ist. Die Mittelwerte der Wissensscores der einzelnen Gruppen

unterscheiden sich ebenfalls und steigen mit zunehmender Berufserfahrung, mit Ausnahme der Gruppe mit einer Berufserfahrung von 61 – 180 Monaten: 0 – 60 Monate: 10,35 ± 3,6 (n = 292); 61 – 180 Monate: 10,30 ± 3,5 (n = 194); 181 – 300 Monate: 10,88 ± 3,0 (n = 109); > 300 Monate: 11,30 ± 3,6 (n = 56)).

Im Gegensatz dazu ist der Zusammenhang zwischen Wissensscore und der gearbeiteten Zeit in der Notfallversorgung mit einem p-Wert von 0,041 bei 641 Teilnehmenden signifikant. Der Regressionskoeffizient liegt bei 0,003. Auch in diesem Diagramm liegt der Median (horizontale Linie) des Wissensscores für die Gruppen mit 181 – 300 Monaten (Median = 12) und > 300 Monaten (Median = 12) gearbeiteter Zeit in der Notfallversorgung einen Punkt über denen der Gruppen mit 0 – 60 Monaten (Median = 11) und 61 – 180 Monaten (Median = 11) gearbeiteter Zeit in der Notfallversorgung. Die Mittelwerte der Wissensscores steigen mit zunehmender gearbeiteter Zeit in der Notfallversorgung. Eine Ausnahme bildet ebenfalls, wie schon in Abbildung 26 zu erkennen ist, die Gruppe von 61 – 180 Monaten gearbeiteter Zeit in der Notfallversorgung: 0 – 60 Monate: 10,40 ± 3,6 (n = 298); 61 – 180 Monate: 10,22 ± 3,5 (n = 197); 181 – 300 Monate: 10,83 ± 3,1 (n = 100); > 300 Monate: 11,72 ± 3,5 (n = 46).

Zudem ist in beiden Diagrammen erkennbar, dass je länger die Berufserfahrung bzw. die gearbeitete Zeit in der Notfallversorgung ist, umso näher liegen das Maximum und das Minimum des jeweiligen Boxplots beieinander (Abnahme der Streuung der Werte des Wissensscores), welches v. a. durch die Verschiebung des Minimums nach oben beeinflusst wird.

Des Weiteren wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen dem Wissensscore und der Selbsteinschätzung besteht. Eine lineare Regression ergab einen p-Wert von 0,743 und somit keine Signifikanz. Der Regressionskoeffizient liegt bei 0,085.

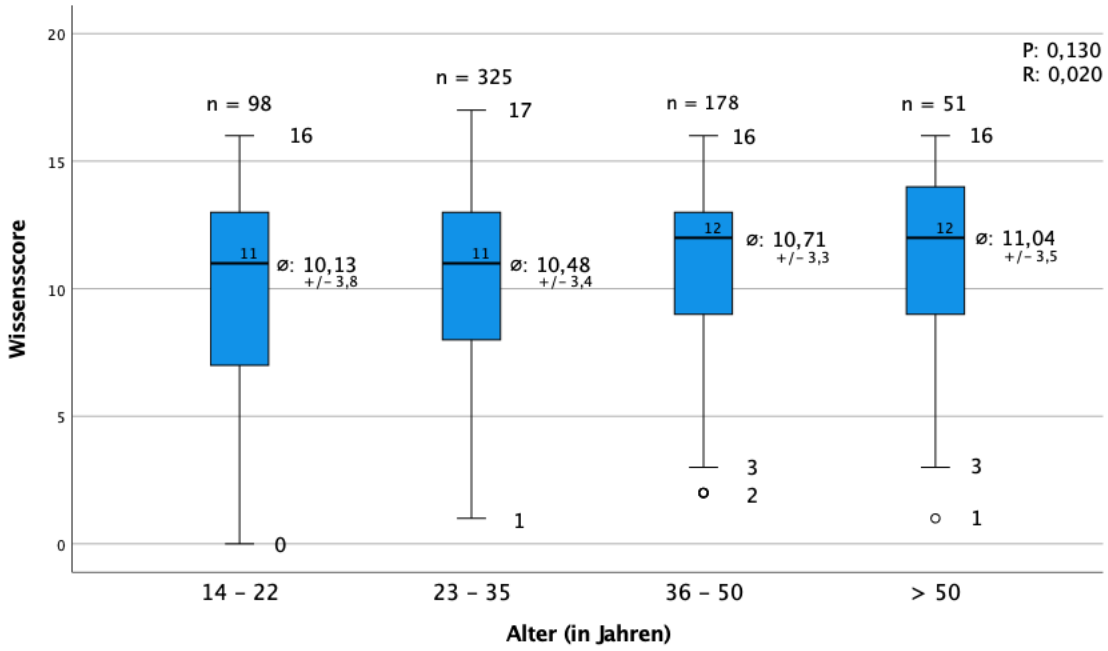

Abbildung 28: Wissensscore-Alter. In diesem Boxplot-Diagramm ist der Zusammenhang zwischen dem erreichten Wissensscore und dem Alter (in Jahren) dargestellt. Angegeben ist der Median (horizontale Linie in der Box) und der Mittelwert (∅) mit Standardabweichung (±). Die T-Whisker stellen den Bereich zwischen Minimum bzw. Maximum und dem unteren bzw. oberen Quartil dar. Die Box bildet den Interquartilsabstand mit dem 25. – 75. Perzentil ab. Unterhalb des Minimums sind Ausreißer dargestellt. (n = 652)

Vergleichbar mit Abbildung 26 und 27 wurde auch in Abbildung 28 eine Unterteilung der Teilnehmenden nach der beruflichen Entwicklung vorgenommen: 14 – 22 Jahre: Auszubildende; 23 – 35 Jahre: Berufseinsteiger/Fortgeschrittene; 35 – 50 Jahre: Erfahrenes Personal; > 50 Jahren: Personal mit langjähriger Erfahrung.

Bei Betrachtung des Diagramms lässt sich erkennen, dass der Median (horizontale Linie) des Wissensscores der Teilnehmenden mit einem Alter von 14 – 22 Jahren (Median = 11) und 23 – 35 Jahren (Median = 11) zum Median des Wissensscores der Teilnehmenden mit einem Alter von 36 – 50 Jahren (Median = 12) und > 50 Jahren (Median = 12) um einen Punkt vermindert ist. Auch die Mittelwerte steigen bei zunehmenden Alter (Mittelwert Wissensscore: 14 – 22 Jahren = 10,13 ± 3,8 (n = 98); 23 – 35 Jahren = 10, 48 ± 3,4 (n = 325); 36 – 50 Jahren = 10,71 ± 3,3 (n = 178); > 50 Jahren = 11,04 ± 3,5 (n = 51)). Ebenfalls wie in Abbildung 26 und 27 zu erkennen ist, liegen das Maximum und das Minimum des Wissensscores bei zunehmenden Alter näher beieinander (Abnahme der Streuung der Werte des Wissensscores).

Jedoch ist bei Analyse des Wissensscores zum Alter (p = 0,130) mithilfe einer linearen Regression keine Signifikanz erkennbar (Abbildung 28).

Anschließend wurde der Zusammenhang zwischen dem Wissensscore und dem Ausbildungsstand (abgeschlossen/noch nicht abgeschlossen) untersucht. 573 Teilnehmende mit abgeschlossener und 74 Teilnehmende mit noch nicht abgeschlossener Ausbildung wurden einbezogen. Aufgrund von nur zwei Variablen des Ausbildungsstandes wurde ein t-Test durchgeführt. Dieser ergab eine Signifikanz mit einem p-Wert von 0,021. Signifikant ist, dass der durchschnittliche Wissensscore der Befragten mit abgeschlossener Ausbildung (Mittelwert = 10,66 ± 3,4; Median = 12,00) höher ist als der Wissensscore von Befragten mit noch nicht abgeschlossener Ausbildung (Mittelwert = 9,32 ± 4,0; Median = 11,00).

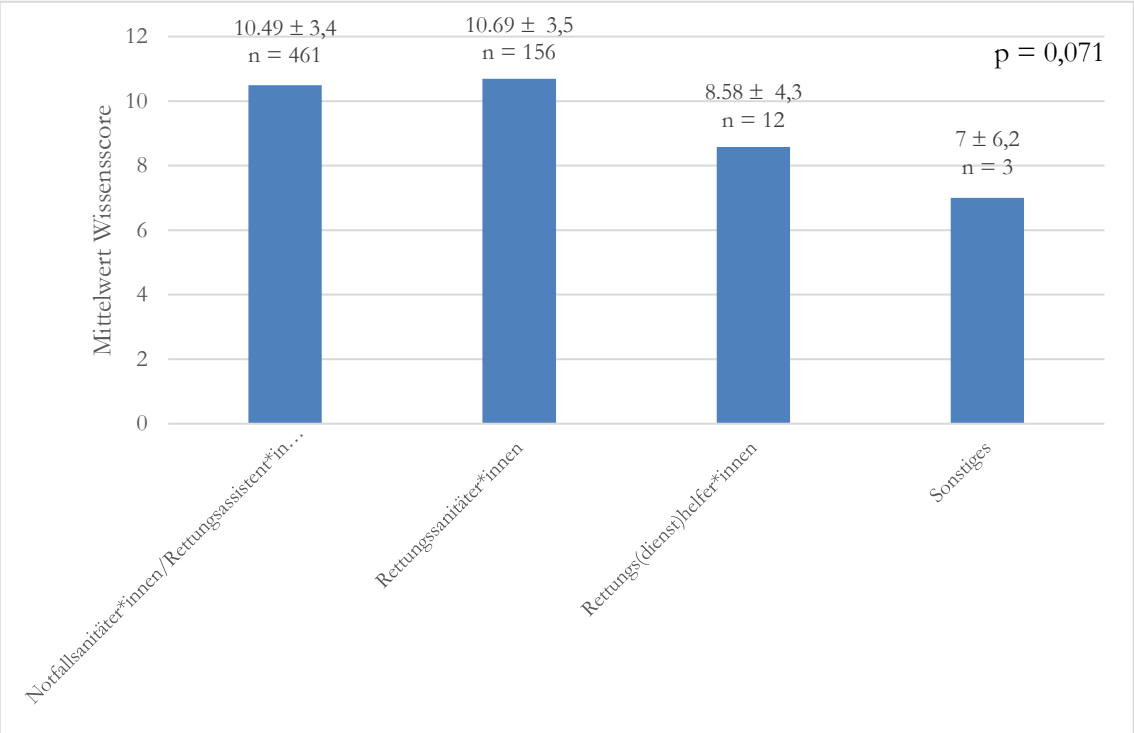

Abbildung 29: Wissensscore-Art der Ausbildung. (n = 632)

Der Zusammenhang zwischen dem Wissensscore und der Art der Ausbildung (Abbildung 29) wurde über eine einfaktorielle Varianzanalyse (Anova) untersucht, die einen p-Wert von 0,071 ergab. Anhand dieses p-Werts ist keine Signifikanz zu erkennen. Bei Betrachtung des Säulendiagramms konnten jedoch Unterschiede im Wissensscore zwischen den einzelnen Gruppen beobachtet werden. Die Mittelwerte der Wissensscores sind für Notfallsanitäter*innen bzw. Rettungsassistenten*innen (Mittelwert = 10,49 ± 3,4; Median = 11,00) und Rettungssanitäter*innen (Mittelwert = 10,69 ± 3,5; Median = 12,00) sehr ähnlich und Unterschiede sind nur zur Gruppe der Rettungs(dienst)helfer*innen (Mittelwert = 8,58

± 4,3; Median = 9,00) und zu Sonstigen Berufen (Mittelwert = 7,00 ± 6,2; Median = 5,00) sowie zwischen den letzten beiden Gruppen erkennbar.

Des Weiteren wurde der Zusammenhang zwischen dem Wissensscore und der Häufigkeit bzw. Anzahl von dentalen Traumafällen mithilfe einer einfaktoriellen Varianzanalyse (Anova) untersucht. Der zugehörige p-Wert von 0,557 zeigt keine Signifikanz und damit ist kein Zusammenhang zwischen dem vorhandenen Wissen der Befragten und der Anzahl von Traumafällen zu erkennen. Dies ließ sich auch an den durchschnittlichen Wissensscores der einzelnen Gruppen erkennen: 10,60 ± 3,5 Punkte (Median = 12,00) bei Teilnehmenden mit 0 Fällen/Monat; 10,40 ± 3,4 Punkte (Median = 11,50) bei Teilnehmenden mit 1-10 Fällen/Monat; 11,30 ± 2,9 Punkte (Median = 13,00) bei Teilnehmenden mit 11-20 Fällen/Monat; 9,30 ± 3,3 Punkte (Median = 11,00) bei Teilnehmenden mit >20 Fällen/Monat und 9,90 ± 3,8 Punkte (Median = 11,00) bei Teilnehmenden, die dazu keine Angaben machten. Das heißt, der Wissensscore der Teilnehmenden mit wenigen Traumafällen ist nicht signifikant verschieden zu dem der Befragten mit vielen dentalen Traumafällen.

Ebenfalls war kein signifikanter Unterschied (t-Test, p = 0,357) des Wissensscores bei Befragten mit und ohne einen Angehörigen mit zahnärztlicher Ausbildung erkennbar. Der durchschnittliche Wissensscore lag für die 640 Teilnehmenden ohne Zahnärzt*in in der Familie bei 10,46 ± 3,5 Punkten (Median = 11,00) und bei den 19 Teilnehmenden mit einem Familienmitglied als Zahnärzt*in bei 11,20 ± 3,4 Punkten (Median = 12,00).

Auch bei Untersuchung des Wissensscores zum Geschlecht mithilfe eines t-Tests zeigte sich ein nicht signifikanter p-Wert von 0,464.

Der durchschnittliche Wissensscore der männlichen Teilnehmer liegt bei 10,30 ± 3,4 Punkte (Median = 11,00), der der weiblichen Teilnehmerinnen bei 11,20 ± 3,4 Punkte (Median = 12,00) und der der diversen Teilnehmenden bei 9,50 ± 6,4 Punkte (Median = 9,50). Damit unterscheiden sich die Wissensscores nur geringfügig.

3.3.3 Das Transportmedium beinhaltende Analysen

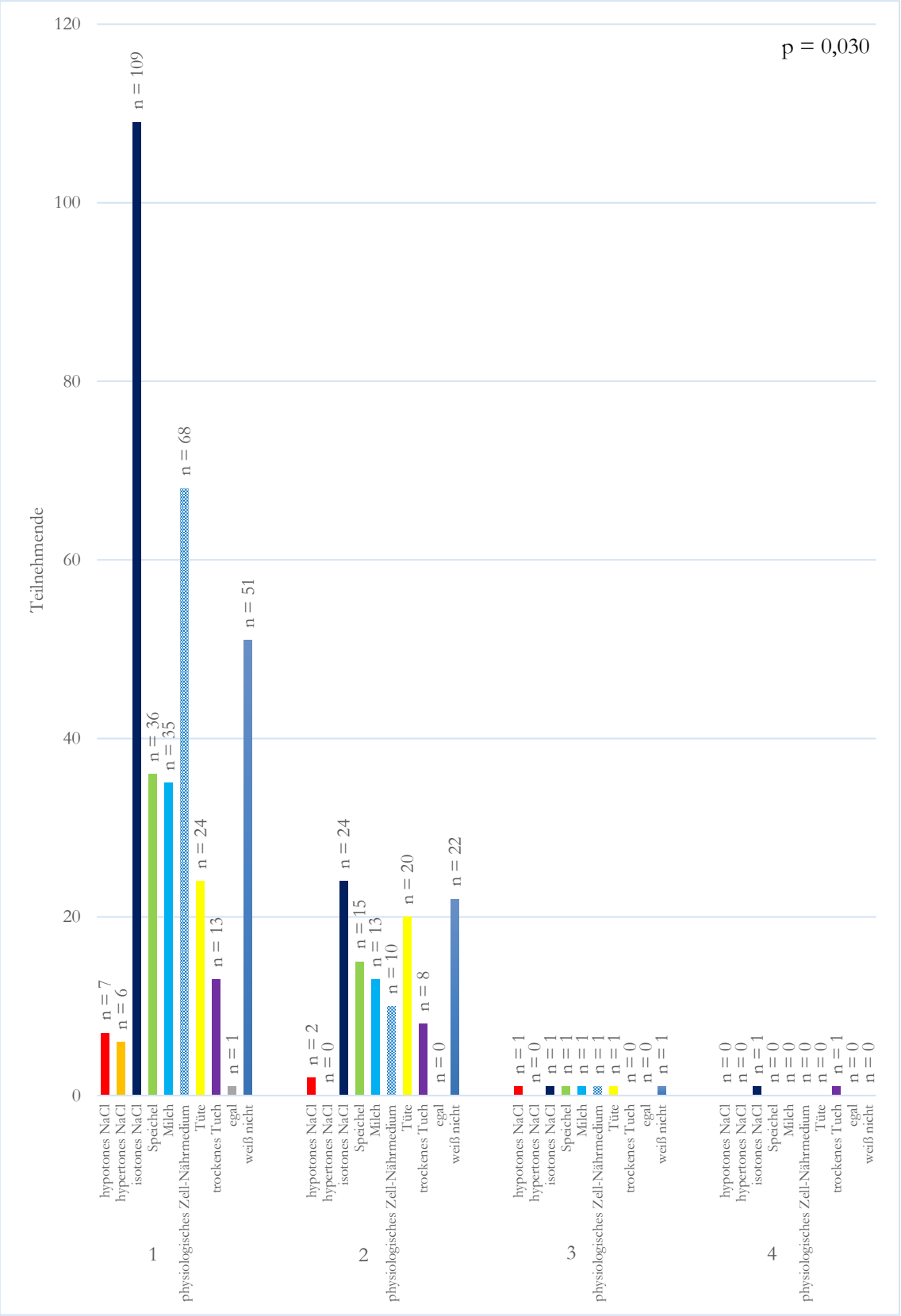

Abbildung 30: Transportmedium-Ausbildungsart (1: Notfallsanitäter*innen bzw. Rettungsassistent*innen, 2: Rettungssanitäter*innen, 3: Rettungs(dienst)helfer*innen, 4: Sonstige; hellblau gemustert ist die richtige Antwort – physiologisches Zell-Nährmedium). (n = 473)

Untersucht wurde, ob ein Zusammenhang zwischen Transportmedium und Ausbildungsart besteht. Dies wurde über einen Chi-Quadrat-Test ermittelt und ergab einen p-Wert von 0,030, der signifikant ist.

Das dargestellte Säulendiagramm (Abbildung 30) zeigt die Verteilung der in verschiedenen Ausbildungsarten aufgeteilten Teilnehmenden auf das jeweilige Transportmedium für avulsierte Zähne. Es ist zu erkennen, dass Notfallsanitäter*innen bzw. Rettungsassistent*innen deutlich häufiger im Vergleich zu anderen Gruppen die isotone NaCl-Lösung (n = 109) und das physiologische Zell-Nährmedium (n = 68, richtige Antwort) auswählten.

Rettungssanitäter*innen bevorzugten ebenfalls v. a. die isotone NaCl-Lösung (n = 24), jedoch auch eine Tüte (n = 20) als Aufbewahrungsort für avulsierte Zähne. Deutlich seltener wurde die richtige Antwort „physiologisches Zell-Nährmedium“ (n = 10) von Rettungssanitäter*innen gewählt. Rettungs(dienst)helfer*innen wählten nur selten (n = 1) das „physiologisches Zell-Nährmedium“ aus. Aufgrund der geringen Anzahl von Teilnehmenden der Kategorie „Sonstiges“ (n = 2) sind daraus keine Aussagen abzuleiten.

Hingegen konnten bei Analysen zu Zusammenhängen zwischen Transportmedium und dem Ausbildungsstand per Chi-Quadrat-Test keine signifikanten Zusammenhänge erkannt werden.

3.3.4 Weitere Analysen

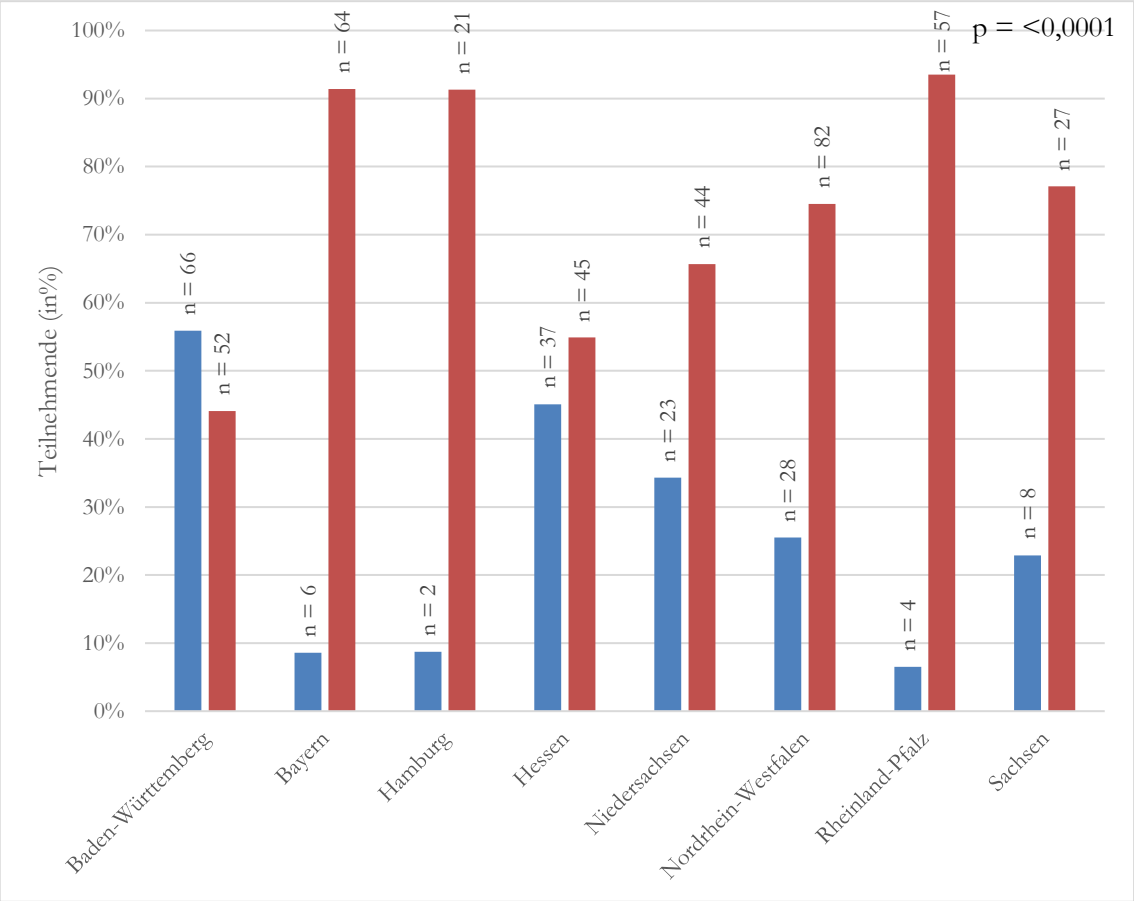

Abbildung 31: Bundesländer-Mitführen von Rettungsboxen (Antwort „ja“ (blau), Antwort „nein“ (rot)). (n = 566)

Bei Analyse des Zusammenhangs zwischen verschiedenen Bundesländern und dem Mitführen von Rettungsboxen mithilfe eines Chi-Quadrat-Tests ergab dies eine Signifikanz mit einem p-Wert von < 0,0001.

Das dazugehörige Diagramm (Abbildung 31) stellt die verschiedenen Bundesländer mit den Anteilen an Befragten dar, die eine oder keine Rettungsbox in dem Rettungswagen mitführen. Es lässt sich erkennen, dass deutliche regionale Unterschiede in der Ausstattung von Rettungswagen mit Zahnrettungsboxen bestehen. Ausschließlich in Baden-Württemberg ist der Anteil an mit einer Zahnrettungsbox ausgestatteten Rettungswagen (n = 66/55,9%) größer als der ohne (n = 52/44,1%). In allen anderen Bundesländern ist die Anzahl von Rettungswagen mit einer Zahnrettungsbox kleiner als ohne, auch wenn es dabei Unterschiede gibt: Fast ähnlich viele Rettungswagen mit und ohne Zahnrettungsbox gibt es in Hessen (n = 37/45 bzw. 45,7%/54,3%). Rettungswagen in Bundesländern wie z. B. Bayern, Hamburg und Rheinland-Pfalz sind nur zu einem sehr geringen Anteil mit Zahnrettungsboxen ausgestattet.

Aufgrund von einer zu geringen Anzahl an Teilnehmenden konnten die Bundesländer Berlin, Brandenburg, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, Saarland, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen nicht mit in die statistische Analyse einbezogen werden.

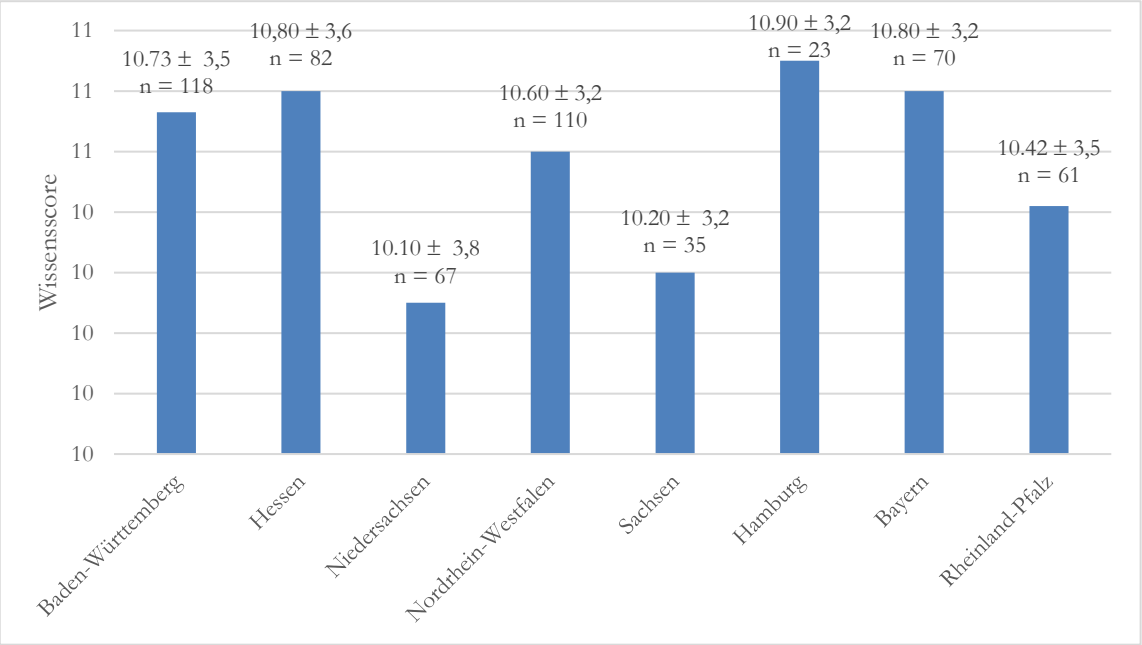

Abbildung 32: Wissensscores der Bundesländer. (n = 566)

Zudem wurden die durchschnittlichen Wissensscores der Teilnehmenden der Bundesländer in Bezug auf den prozentualen Anteil an Rettungsboxen verglichen (Abbildung 32). Dabei sind die Bundesländer mit Wissensscores nach absteigendem prozentualen Anteil an Rettungsboxen pro Bundesland (von links nach rechts) angeordnet.

Es lässt sich erkennen, dass die Wissensscores der Bundesländer nah beieinander liegen. Der durchschnittliche Wissensscore der Bundesländer ist 10,70 ± 3,5 (Median = 11,50).

Des Weiteren fällt auf, dass nicht nur Bundesländer mit einem hohen Anteil an Zahnrettungsboxen (Baden-Württemberg, Hessen, Niedersachsen) einen moderaten Wissensscore besitzen, sondern auch Bundesländer mit einem sehr geringen Anteil an Zahnrettungsboxen (Hamburg, Bayern) einen ähnlich hohen Wissensscore besitzen.

Somit konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen dem Anteil an Zahnrettungsboxen in den Bundesländern und dem Wissensscore erkannt werden. Auch die Vermutung, dass die durchschnittlichen Wissensscores der Teilnehmenden in Bundesländern mit einem hohen Anteil an Zahnrettungsboxen in Rettungswagen höher seien als in Bundesländern mit einer geringen Ausstattung, bestätigte sich nicht.

Die Mediane der Wissensscores der Bundesländer sind wie folgt: Baden-Württemberg

(12,00), Hessen (13,00), Niedersachsen (12,00), Nordrhein-Westfalen (11,00), Sachsen (11,00), Hamburg (12,00), Bayern (11,00), Rheinland-Pfalz (11,00).

4 Diskussion

4.1 Wissensscore

Zur Behandlung eines dentalen Traumas sind theoretisches Wissen und praktische Fähigkeiten erforderlich. Anhand der Ergebnisse lässt sich erkennen, dass der Wissensscore – der das theoretische Wissen überprüfen soll – mit durchschnittlich 10,53 ± 3,5 Punkten (58,5%) in die moderate Kategorie einzuordnen ist. Fraglich ist, ob dieses Wissenslevel ausreicht, um ein adäquates Traumamanagement durchführen zu können. Grundsätzlich sind Defizite beim theoretischen Wissen festzustellen. Bei der Selbsteinschätzung des Wissens zum dentalen Traumamanagement bezeichneten nur insgesamt 41% der Befragten ihr Wissen als „sehr gut", „gut" oder „ausreichend". Hingegen beschrieb der restliche Teil von 59% der Teilnehmenden ihr Wissen als „nicht ausreichend" oder „nicht vorhanden". Insofern besteht von Seiten der Teilnehmenden Nachholbedarf. Jedoch lässt sich die Notwendigkeit zur Verbesserung des Wissens im dentalen Traumamanagement nicht alleine anhand der Selbsteinschätzung beurteilen, da die Ergebnisse ebenfalls zeigen, dass es keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Selbsteinschätzung und Wissensscore gibt.

Andere Studien, in denen das Wissenslevel von Ärzt*innen in der Notfallmedizin untersucht wurde, zeigen jedoch auch, dass Wissensdefizite in diesem Bereich vorliegen (Yeng et al. 2019). Daten zum Personal im Rettungsdienst liegen nur in geringem Maße vor. In der Studie von Díaz et al. (2009) wurden neben Ärzt*innen sowie Krankenpfleger*innen auch Rettungssanitäter*innen mit einbezogen. Das Wissen beider Gruppen (Ärzt*innen und Rettungssanitäter*innen) wurde als mangelhaft beurteilt, auch wenn im Vergleich zu den Ärzt*innen das Wissen der Rettungssanitäter*innen zum dentalen Traumamanagement deutlich geringer ist. Zudem war der Wissensgrad der Teilnehmenden davon abhängig, ob ein zusätzlicher Lehrgang zum dentalen Traumamanagement absolviert worden war oder nicht. Auch Yigit et al. (2018) beschreiben die theoretischen und praktischen Kenntnisse im dentalen Traumamanagement beim nicht ärztlichem Personal in der Notfallmedizin als unzureichend.

Somit sind die Ergebnisse in Bezug auf das theoretische Wissen vergleichbar mit zuvor schon erlangten Daten in der Literatur (Wolfer et al. 2021; Yigit et al. 2018). Diese Daten beziehen sich jedoch v. a. auf das ärztliche Personal und nur wenig auf das nicht ärztliche Personal des Rettungsdienstes. Dies soll nun in dieser Studie erfolgen.

4.2 Weitere den Wissensscore betreffende Analysen

Das Ergebnis der explorativen Datenanalyse zeigt, dass der Wissenscore der Befragten vom Ausbildungsstand signifikant abhängig (p = 0,021) ist. Betrachtet man jedoch die durchschnittlichen Wissenscores der beiden Gruppen (abgeschlossene Ausbildung – 10,66/ nicht abgeschlossene Ausbildung – 9,32) ist der Unterschied nur gering. Eine mögliche Erklärung für die beiden nah beieinander liegenden Wissensscores könnte sein, dass sich die Mehrheit der Gruppe mit noch nicht abgeschlossener Ausbildung zum größten Teil im zweiten (19 Personen) und dritten (22 Personen) Ausbildungsjahr befand, während nur ein geringer Anteil im ersten (8 Personen) Ausbildungsjahr war. Die Teilnehmenden aus dem zweiten und vor allem dritten Ausbildungsjahr konnten sich also möglicherweise schon viel theoretisches und praktisches Wissen aneignen, weshalb der Unterschied des Wissensscores zu Befragten mit abgeschlossener Ausbildung nur gering sein könnte. Dies bleibt jedoch nur eine Vermutung.

Des Weiteren fällt auf, dass sich der durchschnittliche Wissensscore der verschiedenen Ausbildungsarten deskriptiv unterscheidet. Der Wissensscore der Notfallsanitäter*innen (10,49 Punkte) und Rettungssanitäter*innen (10,69) ist sehr ähnlich, aber verschieden zu dem der Rettungs(dienst)helfer*innen (8,58 Punkte).

Dies kann anhand der statistischen Daten der Studie allerdings nicht belegt werden, da kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Wissensscore und den Ausbildungsarten besteht. Dennoch wäre es interessant, wenn zukünftige Studien untersuchen, ob sich diese hier nur deskriptiv zu erkennenden Unterschiede zwischen den verschiedenen Ausbildungsarten auch signifikant zeigen würden, wenn man beispielsweise die Zahl an Teilnehmenden erhöht. Es wären nämlich durchaus Gründe für Unterschiede denkbar: Die deutlich kürzere Ausbildungszeit der Rettungs(dienst)helfer*innen (4 – 6 Wochen) im Vergleich zu den anderen Ausbildungsarten (Rettungssanitäter*innen – 13 Wochen, Notfallsanitäter*innen – 3 Jahre) könnte von Bedeutung sein. Ein weiterer Grund wäre der vermehrte Kontakt von Notfallsanitäter*innen und Rettungssanitäter*innen zu verletzten Patient*innen mit Trauma-Verletzungen als bei Rettungs(dienst)helfer*innen, die vorwiegend im Krankentransport tätig sind.

Hintergrund für die sehr ähnlichen Wissensscores von Rettungssanitäter*innen und Notfallsanitäter*innen könnte sein, dass das dentale Traumamanagement in beiden Ausbildungen einen ähnlich geringen (oder möglicherweise keinen) Anteil einnimmt, auch wenn große Differenzen in der Ausbildungszeit bestehen.

Da jedoch keine statistische Signifikanz zwischen Wissensscore und Ausbildungsart vorliegt,

bleiben dies Vermutungen, die kritisch zu werten sind, nicht verallgemeinert werden dürfen und eine weitere Überprüfung durch Studien benötigen.

Des Weiteren ist der Wissensscore der Befragten mit einem p-Wert von 0,041 signifikant von der gearbeiteten Zeit in der Notfallversorgung abhängig. Dies ist vergleichbar mit den Angaben in der Literatur zu Notfallmediziner*innen, deren Wissenslevel ebenfalls signifikant von der Länge der Erfahrung in der Notfallversorgung abhängig ist (Yigit et al. 2018). Hingegen wurde für den Zusammenhang zwischen Wissensscore und Berufserfahrung ein nicht signifikanter p-Wert von 0,065 ermittelt. In Abbildung 26 ist jedoch erkennbar, dass Personen mit längerer Berufserfahrung einen höheren Wissenscore erreichten als Personen mit einer geringeren Berufserfahrung. Auch die in Abbildung 26 beobachtete Abnahme der Streuung der Werte des Wissensscores bei Zunahme der Berufserfahrung (Maximum und Minimum der Boxplots nähern sich bei zunehmender Berufserfahrung an, v. a. durch Verschiebung des Minimums nach oben) zeigt die Tendenz einer Verbesserung des Wissenslevels bei zunehmender Berufserfahrung. Da jedoch nur der p-Wert des Zusammenhangs zwischen Wissensscore und gearbeiteter Zeit in der Notfallversorgung (p = 0,041) signifikant wurde, ist davon auszugehen, dass sich v. a. die Zeit in der Notfallversorgung und nicht die allgemeine Tätigkeit im Rettungsdienst entscheidend auf das Wissen auswirkt. Der Unterschied wird zudem durch den etwas höheren Mittelwert der Gruppe von > 300 Monaten gearbeiteter Zeit in der Notfallversorgung (11,72 ± 3,5) im Vergleich zur Gruppe von > 300 Monaten Berufserfahrung (11,30 ± 3,6) deutlich.

Die allgemeine Tätigkeit im Rettungsdienst umfasst neben der Durchführung von Notfalleinsätzen auch das Durchführen von Krankentransporten (Lapier 2020). Hingegen beschränkt sich die Tätigkeit der präklinischen Notfallversorgung vermutlich ausschließlich auf Notfalleinsätze. Folglich wäre der Anteil von Traumapatient*innen in der präklinischen Notfallversorgung des Rettungsdienstes im Vergleich zur allgemeinen Tätigkeit im Rettungsdienst bzw. Krankentransport erhöht und damit ebenfalls die Erfahrung, das Wissen und die praktischen Fähigkeiten des Personals in der Notfallversorgung.

Es ist anzumerken, dass sich die Mittelwerte des Wissensscores der ersten drei miteinander vergleichbaren Gruppen (Berufserfahrung/gearbeitete Zeit in der Notfallversorgung: 0 – 60 Monate, 61 – 180 Monate, 181 – 300 Monate) nur sehr minimal unterscheiden. Die Mediane der vergleichbaren Gruppen sind sogar identisch (Abbildung 26 und 27), auch wenn sich die p-Werte der beiden statistischen Tests (Wissensscore-Berufserfahrung/gearbeitete Zeit in der Notfallversorgung) unterscheiden. Dies könnte damit zusammenhängen, dass die beiden p-Werte (0,041 und 0,065) sehr eng beieinander und jeweils an der Grenze des

Signifikanzniveaus ($p \leq 0{,}05$) liegen. Der p-Wert von 0,065 hat gerade eben das Signifikanzniveau verfehlt, wohingegen der p-Wert von 0,041 das Signifikanzniveau gerade erreicht hat.
Deskriptiv scheint es also in beiden Fällen (Wissensscore-Berufserfahrung/gearbeitete Zeit in der Notfallversorgung) einen Zusammenhang zum Wissensscore zu geben. Allerdings darf nur der Zusammenhang zwischen Wissensscore und gearbeiteter Zeit in der Notfallversorgung als nachgewiesen betrachtet werden. Ob womöglich doch ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Wissensscore und der Berufserfahrung besteht, müsste durch weitere Studien nochmals untersucht werden.

In Abbildung 28 (Wissensscore-Alter) kann beobachtet werden, dass der Median des Wissensscores der Gruppen mit einem Alter von 36 – 50 Jahren (Median = 12) und > 50 Jahren (Median = 12) um einen Punkt zum Median des Wissensscores der Gruppen mit einem Alter von 14 – 22 Jahren (Median = 11) und 23 – 35 Jahren (Median = 11) erhöht ist. Auch die Mittelwerte der Wissensscores unterscheiden sich und steigen mit zunehmendem Alter an. Jedoch ist keine Signifikanz zwischen dem Wissensscore und dem Alter ($p = 0{,}130$) erkennbar.
Dies steht im Gegensatz zu der Studie von Yigit et al. (2018) zu Notfallmediziner*innen, die einen signifikanten Zusammenhang zwischen Alter und Wissen nachwies. Eine mögliche Erklärung für den signifikanten Zusammenhang zwischen Wissensscore und Alter in der Studie von Yigit et al. (2018) könnte die meist längere Berufserfahrung Älterer sein, unabhängig davon, ob sie im allgemeinen Rettungsdienst oder in der Notfallversorgung tätig sind. Dies ist allerdings nur eine Vermutung.
Die jedoch in der durchgeführten Studie beobachteten Unterschiede des Wissensscores zum Alter können aufgrund keiner statistischen Signifikanz nicht auf einen Zusammenhang zwischen Wissensscore und Alter zurückgeführt werden.

Der Zusammenhang von Wissensscore und dem Vorhandensein eines*einer Zahnärzt*in in der Familie ist nicht signifikant. Somit ist das Wissenslevel der Befragten in dieser Studie nicht davon abhängig, ob ein Familienmitglied Zahnärzt*in ist. In der Literatur sind zu diesem Zusammenhang in Bezug auf das nicht ärztliche Personal im Rettungsdienst keine Angaben zu finden. Ausschließlich für das ärztliche Personal in der Notfallversorgung wurde dieser Zusammenhang bereits untersucht. Dabei wurde eine signifikante Abhängigkeit des Wissenslevels von dem Vorhandensein eines*einer Zahnärzt*in in der Familie ermittelt. Das Wissenslevel von Ärzt*innen mit einem*einer Zahnärzt*in als Familienmitglied war signifikant höher als ohne Zahnärzt*in in der Familie (Yigit et al. 2018). Dies wurde damit

erklärt, dass es für Ärzt*innen mit einem*einer Zahnärzt*in in der Familie leichter sei Zugang zu Informationen zum dentalen Traumamanagement zu bekommen als für Ärzt*innen ohne Zahnärzt*in in der Familie (Holan und Shmueli 2003).

Bei Betrachtung der Ergebnisse der Studien von Yigit et al. (2018) sowie von Holan und Shmueli (2003) ist fraglich, ob das nicht signifikante Ergebnis dieser durchgeführten Studie zum nicht ärztlichen Personal im Rettungsdienst repräsentativ sein kann. Dazu sollte die Anzahl der Teilnehmenden mit einem*einer Zahnärzt*in in der Familie betrachtet werden. Die Anzahl beläuft sich auf 19 Personen, das 2,9% aller Befragten entspricht. Aufgrund der geringen Anzahl könnten Zusammenhänge nicht erkannt worden sein. Für repräsentativere Ergebnisse müsste die Zahl der Teilnehmenden bzw. der Anteil von Befragten mit Zahnärzt*innen in der Familie größer sein.

In einigen Studien konnte ein Zusammenhang zwischen Wissensscore und der Anzahl an Traumafällen beobachtet werden. Je höher die Anzahl an behandelten Traumata war, desto höher war auch der Wissensscore der Befragten (Needleman et al. 2013; Wolfer et al. 2021; Trivedy et al. 2012).

Bei den nun vorhandenen Ergebnissen dieser Studie zum nicht ärztlichen Personal im Rettungsdienst konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen Wissensscore und der Häufigkeit dentaler Traumata festgestellt werden. Dies bedeutet, dass der Wissensscore unabhängig von der Anzahl an behandelten Traumafällen ist. Auch war auffällig, dass mehr als zwei Drittel der Befragten dieser Studie angaben, keine Traumata in ihrer täglichen Arbeit zu versorgen. Andere Studien gehen von einem Anteil von über 60% dentaler Traumafälle in der täglichen Arbeit von medizinischem Personal aus (Lin et al. 2006; Aras und Dogan 2020). Dabei kommt dem nicht ärztlichen Personal in der Notfallversorgung eine große Bedeutung zu, da dieses mehr als 42% der dentalen Traumata erstversorgt. Der Anteil von Ärzt*innen als Erstversorger liegt bei 25% und der der Zahnärzt*innen bei nur 7,3% (Lin et al. 2006). Der nicht signifikante Zusammenhang zwischen der Anzahl an Traumafällen und dem Wissensscore könnte auf die geringe Anzahl behandelter dentaler Traumafälle in dieser Studie zurückzuführen sein. Insofern bleibt bei Betrachtung der oben aufgeführten Ergebnisse der vorliegenden Literatur fraglich, ob das Ergebnis dieser Studie repräsentativ ist.

Ein Grund für die niedrige Anzahl an beobachteten dentalen Traumata in dieser Studie könnte sein, dass Traumata häufig übersehen werden (Holan und Shmueli 2003). Das Übersehen von dentalen Traumata könnte einerseits mit den durch ein dentales Traumata verursachten Blutungen zusammenhängen (Yigit et al. 2018). Durch die Blutung kann die eigentliche Ursache übersehen werden. Folglich wird als Therapie häufig nur eine Blutstillung

durchgeführt (Aras und Dogan 2020).

Andererseits besteht das Problem darin, dass die Vorgehensweise einer intraoralen Untersuchung dem nicht ärztlichen Personal im Rettungsdienst oftmals nicht bekannt ist, wie die Ergebnisse dieser Studie zeigen. Insofern kann keine suffiziente Untersuchung und ursachenbezogene Versorgung durch das nicht ärztliche Personal durchgeführt werden. Dies zeigt wiederum die Vernachlässigung dieser Problematik in der Notfallmedizin und unterstreicht gleichzeitig die Notwendigkeit von Aus- und Fortbildung. Es ist anzumerken, dass Verletzungen der Zähne mit einem Anteil von bis zu 20% an allen körperlichen Verletzungen auftreten. Im Gegensatz dazu ist der Anteil der Mundhöhle an der Körperoberfläche mit 1% deutlich geringer (Andersson 2013). Dies unterstreicht die Bedeutung dentaler Traumata.

In der Literatur wird der Anteil des nicht ärztlichen Personals in der Notfallmedizin und der medizinisch-technischen Assistent*innen ohne Ausbildung im Bereich des dentalen Traumamanagements mit bis zu 86,4% angegeben. Von den verbliebenen 13,6% mit Ausbildung in diesem Bereich gaben 50% an, dass diese ungenügend sei (Aras und Dogan 2020).

4.3 Praktische Fähigkeiten

Die praktischen Fähigkeiten unterscheiden sich im Vergleich zum vorhandenen Wissen der Befragten nochmals deutlich – es sind nur sehr geringe praktische Fähigkeiten vorhanden. Einerseits wird dies anhand der Ergebnisse zur Selbsteinschätzung der praktischen Fähigkeiten deutlich: 50,6% der Teilnehmenden schätzten die eigenen Fähigkeiten zur Versorgung eines dentalen Traumas als gering ein und 13,9% bezeichneten ihre Fähigkeiten sogar als nicht vorhanden. Nur 31,0% der Teilnehmenden bezeichneten diese als gut. Ähnliches spiegeln die Ergebnisse in der Literatur zu den Notfallmediziner*innen wieder: Auch dort ist das Selbstvertrauen in die praktischen Fähigkeiten zur Versorgung von dentalen Traumata sehr gering (Yigit et al. 2018; Wolfer et al. 2021).

Bei der Selbsteinschätzung zum Feststellen von Verletzungen in der Mundhöhle liegt der Anteil der Teilnehmenden, die die eigenen Fähigkeiten als nicht vorhanden oder gering einschätzten, bei 63%. Besonders beim Vorgehen zur Feststellung von Zahnlockerungen und Knochenfrakturen zeigen sich große Defizite. Des Weiteren ist nur 15,7% der Befragten das Vorgehen einer intraoralen Untersuchung vollständig bekannt, obwohl 79% der Befragten eine intraorale Untersuchung als Teil der Untersuchung von Traumapatient*innen betrachten.

Andererseits werden die Defizite der praktischen Fähigkeiten bei der Trauma-Erstversorgung deutlich: Bei Abfrage der Erstversorgung nach Avulsion eines Zahnes beantworteten 77,8% der Teilnehmenden die Frage richtig, indem sie eine Replantation avulsierter permanenter Zähne als notwendig erachteten. Im Gegensatz dazu stehen die praktischen Fähigkeiten: Nur 3% der Befragten kennen die Durchführung der Replantation eines avulsierten Zahnes und auch nur 2,9% schätzten ihre praktischen Fähigkeiten als ausreichend ein. Der Großteil von 79,6 % der Befragten gab an, dazu keine Fähigkeiten zu besitzen. Dies zeigt die Diskrepanz zwischen dem theoretischen Wissen und den geringen praktischen Fähigkeiten. Dabei muss beachtet werden, dass die praktischen Fähigkeiten nur über einen Fragebogen und nicht über praktische Tests erhoben worden sind. Insofern können sich die tatsächlichen praktischen Fähigkeiten der Befragten von den über einen Fragebogen erhobenen praktischen Fähigkeiten unterscheiden.

Obwohl das theoretische Wissen der Teilnehmenden im Vergleich zu den praktischen Fähigkeiten deutlich besser ist, weisen beide Kategorien Defizite auf, die Anlass zur Verbesserung geben.

Die Ergebnisse sind vergleichbar mit jenen, die in der Literatur zu Notfallmediziner*innen zu finden sind. Das Selbstvertrauen zur Behandlung von dentalen Traumata ist bei Notfallmediziner*innen ebenfalls sehr gering und fällt bei der Behandlung einer Avulsion am geringsten aus (Trivedy et al. 2012; Holan und Shmueli 2003; Wolfer et al. 2021).

Jedoch bestehen auch Unterschiede: In der Studie von Ulusoy et al. (2012) zum ärztlichen Personal ist mit 58% der Anteil an Teilnehmenden, die angaben, das Vorgehen einer Replantation avulsierter permanenter Zähne zu kennen, deutlich höher als in der durchgeführten Studie unter dem nicht ärztlichen Personal im Rettungsdienst.

4.4 Transportmedium

Aufgrund der im vorigen Teil dargestellten Defizite des nicht ärztlichen Personals im Rettungsdienst im theoretischen und v. a. im praktischen Bereich kann davon ausgegangen werden, dass bei einer Avulsion, dem vollständigen Herauslösen des Zahnes aus der Alveole (Flores et al. 2007b), nicht immer eine sofortige Replantation stattfindet, auch wenn dies die Maßnahme der Wahl ist. Falls dies nicht stattfindet, sollte der Zahn alternativ bis zur Replantation in einer Zahnrettungsbox mit einem darin enthaltenen speziellen Medium gelagert werden (Brüllmann et al. 2011). In dem physiologischem Zell-Nährmedium kann der Zahn bis zu 24h aufbewahrt werden. Es enthält eine gepufferte Lösung mit passendem pH-Wert und Glucose sowie Calcium- und Magnesium-Ionen zur Ernährung und

Regeneration der parodontalen Zellen (Brüllmann et al. 2011; Krasner 1990). Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass nur 18,0% der Teilnehmenden das richtige Transportmedium wählten, nämlich das physiologische Zell-Nährmedium. Des Weiteren ist der Anteil der Befragten, der die Antwort „weiß nicht" wählte, mit 15,2% ähnlich groß. Dies zeigt die fehlenden Kenntnisse vieler Teilnehmenden. Falls eine Zahnrettungsbox nicht verfügbar ist, kann alternativ eine Lagerung in Milch erfolgen (Brüllmann et al. 2011). Auch bei Addition der Anteile der Teilnehmenden, die das physiologische Zell-Nährmedium oder die Milch als Aufbewahrungsmedium wählten, ergibt dies nur einen Anteil von 28,8%. Damit ist die Antwort von 71,2% und somit von mehr als zwei Drittel der Befragten falsch. In Hinblick darauf, dass nur 3,0% der Befragten das Vorgehen einer Replantation avulsierter permanenter Zähne kennen und nur 2,9% der Teilnehmenden sich eine Replantation zutrauen, sollte das physiologische Zell-Nährmedium als Alternative zur Replantation mehr Personen bekannt sein. Die große Bedeutung des richtigen Aufbewahrungsmediums wird zudem anhand weiterer Ergebnisse deutlich. Diese zeigen die mangelnden Kenntnisse der Teilnehmenden zur Relevanz des Zeitmanagements im Umgang mit avulsierten permanenten Zähnen: 44,8% der Teilnehmenden erachteten die Antwort, dass avulsierte permanente Zähne so schnell wie möglich replantiert werden sollten, als nicht richtig. Auch schätzten nur 34,6% der Befragten die Relevanz des Zeitintervalls als hoch ein. Die restlichen Teilnehmenden (65,4%) wählten eine andere und damit falsche Antwort.

Der größte Anteil mit 28,5% der Befragten wählte die isotone NaCl-Lösung. Isotone NaCl-Lösung enthält keine essenziellen Elektrolyte (z. B. Magnesium, Calcium) bzw. Nährstoffe (z. B. Glucose), die die Zellen des Parodontalligaments zur Regeneration und zum Überleben benötigen. Daher kommt es bei längerem Lagern von mehr als 1-2 Stunden in NaCl-Lösung zur Schädigung der Zellen des Parodontalligaments. (Blomlöf 1981). Insofern stellt dies kein geeignetes Medium zur Aufbewahrung von Zähnen dar. Bei Betrachtung der Literatur fällt auf, dass die NaCl-Lösung auch in anderen Studien bevorzugt von medizinischem Personal gewählt wurde und teilweise mehr als die Hälfte aller Antworten darauf entfielen (Aren et al. 2018; Aras und Dogan 2020). Bei genauerer Betrachtung der angeführten Literatur fällt allerdings auf, dass erstens das physiologische Zell-Nährmedium nicht zur Auswahl stand. In der Studie von Aras und Dogan (2020) konnte nur zwischen isotoner NaCl-Lösung, Milch, Speichel, Wasser, Serviette gewählt werden. Zweitens werden in beiden Studien NaCl-Lösungen als richtige bzw. gute Möglichkeiten zur Aufbewahrung von avulsierten Zähnen genannt. Dies muss kritisch hinterfragt werden, da die NaCl-Lösung aus bereits genannten Gründen keine gute Alternative darstellt. Zudem sind die Studien mit dieser Studie aufgrund der sich unterscheidenden Antwortmöglichkeiten nicht gut miteinander vergleichbar. Die

Studie von Wolfer et al. (2021) mit einer Umfrage unter den Notfallmediziner*innen in Deutschland ergab ebenfalls, dass der größte Anteil an Befragten (ungefähr 45%) die NaCl-Lösung als Aufbewahrungsmedium für avulsierte Zähne wählte. Dem folgten das physiologische Zell-Nährmedium mit knapp 30% und die Milch mit ungefähr 11%.

4.5 Ausstattung mit Zahnrettungsboxen

71,9% der Befragten ist die Zahnrettungsbox bekannt. Jedoch sind nur 30,7% der Rettungswagen mit einer Zahnrettungsbox ausgestattet. Somit besteht eine deutliche Diskrepanz zwischen der Kenntnis einer Zahnrettungsbox und der Ausstattung von Rettungswagen damit. Angaben in der Literatur zur Ausstattung mit Zahnrettungsboxen sind nicht vorhanden. Gründe für das Missverhältnis können sein, dass die Befragten die Relevanz der Zahnrettungsbox und das Mitführen im Rettungswagen unterschätzen und/oder ein Organisationsverschulden zugrunde liegt, aufgrund dessen die Rettungswagen nicht mit Zahnrettungsboxen ausgestattet worden sind. In jedem Fall sollten Zahnrettungsboxen zur Grundausstattung von Rettungswagen gehören.

Des Weiteren ergab der statistische Test für den Zusammenhang zwischen Bundesländern und der Ausstattung von Rettungswagen mit Zahnrettungsboxen einen signifikanten p-Wert von < 0,0001. Jedoch unterschied sich der Wissensscore der einzelnen Bundesländer in Hinblick auf die Ausstattung von Rettungswagen mit Zahnrettungsboxen nicht. Bundesländer mit einer hohen Ausstattung von Rettungswagen mit Zahnrettungsboxen wie Baden-Württemberg hatten einen ähnlichen Wissensscore wie Bundesländer mit einer sehr geringen Ausstattung, beispielsweise Bayern. Eine mögliche Erklärung könnte Folgende sein: Die alleinige Kenntnis von Zahnrettungsboxen kann in Bundesländern mit einem höheren Anteil an damit ausgestatteten Rettungswagen eventuell auch höher sein. Die Kenntnis über den Inhalt der Zahnrettungsbox ist jedoch unabhängig von dem Anteil der Ausstattung in dem Bundesland. Dies lässt sich anhand der Frage zum Transportmedium darstellen: Die Teilnehmenden sollten das richtige Transportmedium für avulsierte Zähne auswählen. Dabei enthielt keine Antwort das Wort Zahnrettungsbox, um die richtige Antwort nicht vorwegzunehmen. Folglich wählte nur ein sehr geringer Anteil das physiologische Zell-Nährmedium, das in Zahnrettungsboxen enthalten ist, aus, auch wenn ein deutlich größerer Anteil angegeben hatte Zahnrettungsboxen zu kennen.

4.6 Lösungsvorschläge

Die im ersten Teil der Diskussion aufgeworfene Frage, ob das Wissen der Befragten ausreichend sei, um ein adäquates Traumamanagement durchführen zu können, lässt sich nach Betrachtung der Ergebnisse mit nein beantworten. Jedoch besteht nicht nur ein Mangel an Wissen, sondern vielmehr auch an praktischen Fähigkeiten. Vorschläge zur Verbesserung beider Bereiche des dentalen Traumamanagements sind im Folgenden aufgeführt:

Verbesserungen des Wissens und der praktischen Fähigkeiten könnten durch Fortbildungen erzielt werden. Dies wird ebenfalls als eine sinnvolle Möglichkeit bei den Notfallmediziner*innen diskutiert (Yigit et al. 2018; Wolfer et al. 2021). In der Umfrage gab die Mehrheit von 96,2% der Beteiligten an dem positiv gegenüberzustehen. Somit ist den Teilnehmenden bewusst, dass Fortbildungen sinnvoll und von Nöten sind. Diese Ergebnisse sind vergleichbar mit vorhandener Literatur zum ärztlichen Personal, in der 80,80% der Teilnehmenden angaben, Interesse am Erlernen des dentalen Traumamanagements zu haben (Aren et al. 2018).
Den Ergebnissen der durchgeführten Umfrage zufolge sollten Inhalte des dentalen Traumamanagements v. a. als praktische Fortbildungen (43,7%) und Video-Demonstrationen (35.9%) vermittelt werden. Auch in der Studie von Trivedy et al. (2012) bevorzugten 72,4% des ärztlichen Personals praxisbezogene Schulungen zum Erlernen des dentalen Traumamanagements. Bücher oder mündliche Fortbildungen werden von deutlich weniger Befragten favorisiert. Grund dafür könnte sein, dass die Teilnehmenden besonders ihre praktischen Fähigkeiten als sehr schlecht einschätzen und Video-Demonstrationen und praktische Fortbildungen aufgrund der Anschaulichkeit und dem höheren Praxisbezug bevorzugt werden.

Daraus abzuleiten ist, dass das mangelnde Wissen und v. a. die mangelnden Fähigkeiten vermutlich nicht aufgrund von Desinteresse oder Unbedarftheit vorliegen, sondern aufgrund mangelnder Fortbildungsgelegenheiten. Ein Mangel an Fortbildungsmöglichkeiten ist ebenfalls bei den Notfallmediziner*innen ein Problem (Yigit et al. 2018). Ein weiterer Grund für geringes Wissen und geringe praktische Fähigkeiten soll eine ungenügende Vorbereitung bzw. Auseinandersetzung mit diesem Thema sein (Yigit et al. 2018). Auch fraglich ist, ob in der Ausbildung das Thema dentales Traumamanagement (ausreichend) behandelt wird. Bei Notfallmediziner*innen war der Anteil, der jemals im dentalen Traumamanagement geschult worden war bei unter 50% (Holan und Shmueli 2003). Eine andere Studie ergab sogar, dass über 90% der Ärzt*innen kein Wissen zum dentalen Traumamanagement besitzen (Subhashraj 2009).

Bei der Ausbildung der Rettungs(dienst)helfer*innen sind im Ausbildungskatalog des Deutschen Roten Kreuzes keine Angaben zum Management von dentalen Traumata zu finden (Deml 2020). Bei den Rettungssanitäter*innen wie auch den Notfallsanitäter*innen werden im Ausbildungskatalog die Behandlung von Traumata aufgeführt, jedoch sind keine genaueren Angaben zum dentalen Trauma bzw. zu Frakturen des Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereichs zu finden (Niedersächsisches Ministerium für Inneres und Sport 2008; Ausbildungs- und Prüfungsverordnung für Notfallsanitäterinnen und Notfallsanitäter 2013). In der Umfrage gaben einige Teilnehmende an, Wissen zum dentalen Traumamanagement aus der Ausbildung zu besitzen, doch auch 44% der Befragten besaßen zu dem Zeitpunkt der Umfrage kein Wissen in diesem Bereich. Dies zeigt, dass das dentale Traumamanagement kein allgemein gelehrtes Thema in der Ausbildung ist, sondern nur Teile der Befragten in der Ausbildung Zugang zu diesem Thema erhalten. Erklärt werden kann das dadurch, dass die Ausbildung der Rettungs(dienst)helfer*innen und Rettungssanitäter*innen nicht bundeseinheitlich geregelt ist, sondern die Zuständigkeit bei den Bundesländern liegt. Einzig die Ausbildung der Notfallsanitäter*innen ist durch das Notfallsanitätergesetz bundeseinheitlich geregelt.

Ebenfalls ist bei den Notfallmediziner*innen die Ausbildung bzw. das Training im dentalen Traumamanagement im Vergleich zu anderen Arten des Traumamanagements gering (Yigit et al. 2018). Auch trotz des 2017 veröffentlichten Curriculums für Notfallmediziner*innen mit einem neuen Kapitel zu Verletzungen im Mund- und Kieferbereich (Europäisches Curriculum für Notfallmedizin 2017) ist das Wissen von Notfallmediziner*innen noch sehr gering, wie die Studie von Wolfer et al. (2021) zeigt.

4.7 Kritische Auseinandersetzung

4.7.1 Limitationen

Als erstes sollte die Zahl der Teilnehmenden betrachtet werden: 690 Teilnehmende sind eine große Anzahl an Befragten, jedoch repräsentiert dies nur einen sehr kleinen Anteil an der Gesamtheit des nicht ärztlichen Personals des Rettungsdienstes in Deutschland. Damit lassen sich die erhobenen Daten nicht uneingeschränkt auf diese Berufsgruppe übertragen. Jedoch wurden Daten von den vier großen Rettungsdienstorganisationen und der Berufsfeuerwehren erfasst. Dies umfasst einen großen Anteil des organisierten nicht ärztlichen Personals im Rettungsdienst (Roth et al. 2017). Trotz dessen, dass regionale Rettungsdienstunternehmen und freiwillige Feuerwehren nicht miteinbezogen wurden, ist

aufgrund deren geringeren Anteils an der Gesamtheit des Rettungsdienstes zu bezweifeln, ob dies die Ergebnisse entscheidend verändert hätte. Zudem ist diese Studie mit 690 ausgewerteten Fragebögen im Vergleich zu anderen zum derzeitigen Zeitpunkt vorliegenden nationalen und internationalen Studien in diesem Themenbereich die mit der höchsten Anzahl an Teilnehmenden. Auch konnten in die Studie bis auf Bremen Teilnehmende aus allen Bundesländern Deutschlands einbezogen werden. Dies garantiert eine flächendeckende Abdeckung innerhalb Deutschlands. Insofern kann man die Studie als repräsentativ erachten.

Ein zweiter Punkt betrifft den Umstand, dass der Fragebogen per E-Mail versandt wurde. Der Fragebogen konnte anschließend über einen Link geöffnet und bearbeitet werden. Insofern wurde die Beantwortung des Fragebogens nicht unter Aufsicht durchgeführt. Dies bedeutet, dass nicht auszuschließen ist, dass die Beantwortung der Fragen nicht nur eigenständig, sondern auch mit Hilfe anderer Personen oder auch unter Zuhilfenahme anderer Mittel wie beispielsweise Bücher oder des Internets erfolgen konnte. Dadurch könnten die Ergebnisse positiv verfälscht sein. Auch wäre es möglich, dass durch das Weiterversenden des Fragebogens Personen, die nicht Adressat*in der Umfrage waren, den Fragebogen beantworteten und Falschangaben tätigten. Da die Beantwortung des Fragebogens jedoch zeitaufwendig ist, ist es unwahrscheinlich, dass Personen mit keinem Bezug zu dieser Thematik an dieser Umfrage teilnahmen.

Zum Dritten basiert die Umfrage auf Freiwilligkeit. Damit unterscheiden sich die Teilnehmenden dieser Studie zu einem randomisiert ausgewählten Pool von Teilnehmenden der gleichen Berufsgruppe. Aufgrund der Freiwilligkeit der Studie ist davon auszugehen, dass die meisten der Befragten Interesse an der Thematik haben. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass sich einige Befragte bereits zuvor schon einmal mit dieser Thematik auseinandersetzten. Damit könnte die auf Freiwilligkeit basierende Umfrage das Wissenslevel positiv beeinflussen.

Viertens: Die Ergebnisse beinhalten Aussagen zu theoretischem Wissen und praktischen Fähigkeiten. Jedoch erfolgte die Umfrage ausschließlich über theoretische Fragen und beinhaltete keine praktischen Tests. Das Wissenslevel konnte darüber suffizient ermittelt werden. Hingegen wurde das praktische Wissen ebenfalls nur über einen Fragebogen ermittelt. Insofern lassen sich anhand der Umfrage nicht die tatsächlichen praktischen Fähigkeiten überprüfen. Somit sind die Ergebnisse zur Selbsteinschätzung der Teilnehmenden zu den praktischen Fähigkeiten beschränkt aussagekräftig.

4.7.2 Vorschläge zur Verbesserung des Studiendesigns

Die Anzahl der Teilnehmenden könnte man durch Einschluss von regionalen Rettungsdienstunternehmen und freiwilligen Feuerwehren erhöhen. Dazu bedarf es jedoch Verzeichnisse bzw. Auflistungen dieser Unternehmen und Feuerwehren, um eine flächendeckende deutschlandweite Erfassung durchführen zu können. Diese sind bisher nicht vorhanden. Auch wäre in Erwägung zu ziehen, ob eine internationale Studie im Rettungsdienst durchführbar wäre. Problem einer internationalen Studie könnte sein, dass die verschiedenen Ausbildungen der einzelnen Staaten des nicht ärztlichen Personals im Rettungsdienst nur schwer miteinander vergleichbar wären. Andererseits könnten durch Vergleiche verschiedener internationaler Ausbildungen im Rettungsdienst Auswirkungen sowie Vor- und Nachteile verschiedener Ausbildungen auf das Wissen und die Fähigkeiten im dentalen Traumamanagement untersucht werden. Daraus könnten Ideen zur Verbesserung der Ausbildung entstehen. Auch würde die Repräsentativität mit einer höheren Zahl an Teilnehmenden, v. a. mit Teilnehmenden aus verschiedenen Staaten, steigen.

Die Abfrage des Tätigkeitsortes ergab verschiedene Arten von Antworten (Regionen, Städte, Landkreise). Diese Antworten waren nicht miteinander vergleichbar und konnten daher nicht in die Ergebnisse miteinbezogen werden. Um diese Angaben in einer eventuell folgenden Studie einbeziehen zu können, sollte der Tätigkeitsort näher definiert werden, beispielsweise als Region oder Landkreis.

4.8 Fazit

Nach Diskussion der Ergebnisse lässt sich erkennen, dass Defizite im Bereich des theoretischen Wissens wie auch insbesondere bei den praktischen Fähigkeiten bestehen. Die Defizite bei den praktischen Fähigkeiten sind jedoch deutlich größer. Zurückzuführen ist dies v. a. auf eine mangelhafte bis nicht vorhandene Aus- bzw. Fortbildung in diesem Bereich. Dabei gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Berufsgruppen. Insofern besteht ein großer Bedarf an Weiterbildung des nicht ärztlichen Personals im Rettungsdienst, um eine adäquate Erstversorgung von dentalen Traumata gewährleisten zu können. Bei der Umfrage konnte erkannt werden, dass von Seiten der Befragten Fortbildungen gewünscht sind. Diese Fortbildungen sollen nach Möglichkeit v. a. in praktischer Form und als Video-Demonstrationen erfolgen.

4.9 Ausblick

Das nicht ärztliche Personal im Rettungsdienst sind die häufigsten (42%) Ersthelfer*innen bei dentalen Traumata (Lin et al. 2006). Aus diesem Grund sollte das dentale Traumamanagement Teil der Ausbildung des nicht ärztlichen Personals im Rettungsdienst werden. Grundlagen zur Erstversorgung wären ausreichend, um eine adäquate Erstversorgung einzuleiten und damit schwerwiegende Komplikationen zu verhindern. Zudem sollten Fortbildungen angeboten werden, um das Personal weiterzubilden. Da die praktischen Fähigkeiten besonders große Defizite aufwiesen, ist zu diskutieren, inwiefern klinische Praktika beispielweise in zahnmedizinischen Notfallambulanzen sinnvoll wären. Die Studie von Díaz et al. (2009) belegt, dass das Notfallmanagement durch Weiterbildungen deutlich verbessert wird und es sich signifikant zu dem von nicht geschultem Personal unterscheidet.

Zudem ist für eine adäquate Einleitung der Erstversorgung die flächendeckende Ausstattung mit Zahnrettungsboxen in Rettungswagen unumgänglich. Auch die Ausstattung von Kindergärten, Schulen sowie Sporthallen bzw. Sportvereinen mit Zahnrettungsboxen wäre sinnvoll, da an diesen Orten viele Unfälle mit Verletzungen der Zähne vorkommen (Skaare und Jacobsen 2003; 2005; Filho et al. 2014; Chen et al. 2014; Ali et al. 2018). Auch sollten standardisierte Protokolle für den Rettungsdienst zur Behandlung dentaler Traumata erstellt und in Rettungswagen mitgeführt werden. Die Protokolle sollten das Vorgehen der Erstversorgung bei den verschiedenen Verletzungen dentaler Traumata beinhalten und somit als Hilfestellung dienen. Dies würde die Behandlung erleichtern und deutschlandweite Standards setzen. Diese standardisierten Protokolle fehlen ebenfalls beim ärztlichen Personal im Krankenhaus (Holan und Shmueli 2003; Needleman et al. 2013).

Eine Alternative zu standardisierten Protokollen sind die Apps AcciDent® und ToothSOS®, die auf dem Smartphone installiert werden können, sowie der Dental Trauma Guide. Die App AcciDent® gibt Informationen über das klinische und radiologische Erscheinungsbild, die Therapie, Prognose, Nachsorge. Die App ToothSOS® beinhaltet Anweisungen zur Erstversorgung für Patienten und Patientinnen sowie Informationen für Personen mit medizinischem Fachwissen. Vorteile beider Apps sind die einfache Handhabung und die schnelle Verfügbarkeit, da ein Smartphone von den meisten Personen in der Regel mitgeführt wird. Nachteil der App AcciDent® ist, dass diese kostenpflichtig ist. Aktuell muss die App gegen ein Entgelt von 6,99€ erworben werden. Optimal wäre es diese App dem ärztlichen und nicht ärztlichen Personal kostenfrei zur Verfügung zu stellen. Der Dental Trauma Guide ist eine Website mit Informationen zur klinischen Versorgung von

dentalen Traumata.
Des Weiteren könnte über die Einrichtung eines Notfalltelefons nachgedacht werden, über das Zahnärzt*innen erreicht werden können und Hilfestellung bei der Behandlung eines Traumas geben können.

Bei weiterer Betrachtung der Ursachen dentaler Traumata fällt auf, dass viele dentale Traumata in der Schule, dem Kindergarten oder den Sportstätten passieren (Ali et al. 2018; Skaare und Jacobsen 2003; 2005; Filho et al. 2014; Chen et al. 2014). Kindergärtner*innen, Lehrer*innen und sportliche Übungsleiter*innen haben ebenfalls kein oder nur wenig Bewusstsein für diese Thematik. Insofern wird alleine mit der Weiterbildung des ärztlichen und nicht ärztlichen Personals in der Notfallversorgung das Problem der Erstversorgung dentaler Traumata nicht lösbar sein. Hingegen sollte ebenfalls das Personal in Schulen, Kindergärten und Sportstätten Fortbildungen zur Erstversorgung besuchen. Um dies zu realisieren, müsste als erstes eine Umfrage in Schulen, Kindergärten und Sportvereinen stattfinden, um den Wissensstand des dortigen Personals zu erheben, Defizite zu erkennen und daraus Fortbildungsmöglichkeiten und andere Verbesserungen ableiten zu können. Dies könnte Aufgabe einer Folgestudie werden.

Zuletzt sollte erwähnt werden, dass eine optimale Erstversorgung von dentalen Traumata an jedem Ort, zu jeder Zeit und von jedem eine Idealvorstellung ist und bleibt. Selbst nicht jeder*jede Zahnärzt*in besitzt genug Wissen, um einen traumatisierten Zahn richtig zu behandeln (Hamilton et al. 1997). Es geht vielmehr darum die Erstversorgung zu verbessern, um die medizinischen Folgen und die finanziellen Aufwendungen, die bei fehlerhafter Versorgung entstehen, für die Allgemeinheit und die Betroffenen so weit wie möglich zu minimieren.

5 Zusammenfassung

Das dentale Trauma ist eine Verletzung der Zähne und/oder deren umliegender Weich- und Hartgewebe (Lam 2016; Lam et al. 2008; Bastone et al. 2000). Durchschnittlich betrifft es ungefähr ein Drittel der Bevölkerung (Moule und Cohenca 2016). Die Prävalenz liegt zwischen 6 und 59%, die Inzidenz bei 5% (Lam 2016). Folgen dentaler Traumata können neben medizinischen Problemen auch psychologischer, sozialer und ökonomischer Art sein (Bassetti et al. 2018; Piovesan et al. 2010; Cortes et al. 2002; Lam 2016). Oberstes Ziel der Therapie ist die Vitalerhaltung/Regeneration der Pulpa und der parodontalen Gewebe (Zaleckiene et al. 2014). Ziel der Studie ist die deutschlandweite Erhebung des Status zu Wissen und Fähigkeiten im dentalen Traumamanagement des nicht ärztlichen Personals im Rettungsdienst. Damit sollen Defizite erkannt, Verbesserungen der Ausbildung daran abgeleitet und das Bewusstsein für die untersuchte Thematik geschärft werden.
Der Rettungsdienst wird v. a. durch die vier großen Hilfsorganisationen (Arbeiter-Samariter-Bund, Deutsches Rotes Kreuz, Johanniter-Unfall-Hilfe, Malteser) und die öffentlichen Feuerwehren durchgeführt (Roth et al. 2017). Zu den Berufen im Rettungsdienst gehören der*die Rettungs(dienst)helfer*in, der*die Rettungssanitäter*in, der*die Notfallsanitäter*in (Pluntke 2013; Lapier 2020; Notfallsanitätergesetz 2013).

Die Durchführung dieser Studie lässt sich in zwei Abschnitte unterteilen. Im ersten Teil wurden die Daten erhoben (1. November 2020 – 15. Januar 2021). Dazu wurde ein Fragebogen mithilfe des Programms Kwiksuveys®, Bristol UK (www.kwiksurveys.com) erstellt. Nach Recherche von 541 Adressen wurde der Fragebogen als Link per E-Mail mit einem Anschreiben versandt. Es wurden insgesamt 745 Fragebögen ausgefüllt zurückerhalten. Im zweiten Teil wurden die Daten ausgewertet. Nach Durchsicht und Korrektur der Fragebögen konnten 690 Fragebögen in die Auswertung miteinbezogen werden. Zuerst erfolgte eine deskriptive Datenanalyse mithilfe des Programms Microsoft® Excel® (Microsoft Corporation, Redmoond, Washington, USA). Anschließend wurde die explorative Datenanalyse mit dem Statistikprogramm SPSS Version 27 (IBM, Armonk, New York, USA) durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde für alle durchgeführten statistischen Tests mit $p \leq 0{,}05$ definiert.

Deskriptive Analyse: Es nahmen an der Umfrage 479 (72,7%) Notfallsanitäter*innen bzw. Rettungsassistent*innen, 163 (24,7%) Rettungssanitäter*innen, 14 (2,1%) Rettungs(dienst)helfer*innen und 3 Personen (0,5%) mit sonstigen Berufen teil. Davon haben 88,4% die Ausbildung abgeschlossen und 11,6% befanden sich zum Zeitpunkt der

Umfrage in der Ausbildung.

44% der Teilnehmenden gaben an kein Wissen zum dentalen Traumamanagement zu besitzen. 59% der Teilnehmenden schätzten ihr Wissen und 64,5% ihre praktischen Fähigkeiten als nicht ausreichend oder nicht vorhanden ein. Jedoch hatten knapp zwei Drittel der Befragten Interesse am Erlernen des dentalen Traumamanagements.

Des Weiteren stimmten knapp 80% der Teilnehmenden bei avulsierten permanenten Zähnen für eine Replantation. Jedoch war nur 3,0% der Befragten das Vorgehen zur Replantation bekannt und nur 2,9% trauten sich die Replantation zu. Auch stimmten nur 18,0% für das richtige Aufbewahrungsmedium (physiologisches Zell-Nährmedium) für avulsierte Zähne. Eine Zahnrettungsbox kannten jedoch mehr als zwei Drittel der Teilnehmenden, obwohl nur 30,7% der Teilnehmenden angaben diese im Rettungswagen mitzuführen.

Explorative Analyse: Der durchschnittliche Wissensscore liegt bei 10,53 ± 3,5 Punkten. Ausgehend von 18 Wissensfragen liegt der Anteil an richtig beantworteten Fragen bei 58,5% und ist damit in die mittlere Kategorie einzuordnen. Eine lineare Regression ergab nur für den Zusammenhang zwischen Wissensscore und gearbeiteter Zeit in der Notfallversorgung und nicht zwischen Wissensscore und Berufserfahrung ein signifikantes Ergebnis ($p = 0{,}041$). Auch konnten keine signifikanten Zusammenhänge zwischen Wissensscore und Art der Ausbildung/Anzahl dentaler Traumfälle/einem*einer Zahnärzt*in in der Familie erkannt werden. Signifikant waren jedoch unter anderem die Zusammenhänge zwischen Transportmedium und Ausbildungsart ($p = 0{,}030$) sowie zwischen den Bundesländern und dem Mitführen von Rettungsboxen ($p = < 0{,}0001$).

An den Ergebnissen ist zu erkennen, dass im theoretischen wie auch v. a. im praktischen Bereich große Defizite bestehen.

Ziel sollte es sein, das dentale Traumamanagement in die Ausbildung des im Rettungsdienst tätigen Personals zu integrieren sowie Fortbildungen anzubieten. Aufgrund der geringen praktischen Fähigkeiten und des mangelnden Selbstvertrauens zur Erstversorgung von dentalen Traumata ist es umso wichtiger Rettungswagen sowie Schulen, Kindergärten und Sportvereine, in denen sich häufig Traumata ereignen (Skaare und Jacobsen 2003; 2005; Filho et al. 2014; Chen et al. 2014; Ali et al. 2018), mit Zahnrettungsboxen flächendeckend auszustatten. Zudem sind standardisierte Protokolle zum Vorgehen bei dentalen Traumata oder die freie Verfügbarkeit der Apps AcciDent® oder ToothSOS® für den Rettungsdienst sinnvoll.

6 Anhang

Fragebogen zu Wissen und Fähigkeiten des nicht ärztlichen Personals im Rettungsdienst im Umgang mit dentalen Traumata

Persönliche Angaben

1 Alter

2 Geschlecht

☐ männlich ☐ weiblich ☐ divers

3 Art der Ausbildung

☐ Notfallsanitäter/Rettungs-assistent ☐ Rettungssanitäter ☐ Rettungshelfer/ Rettungs-diensthelfer

☐ Sonstiges:

4 Ausbildungsstand

☐ abgeschlossene Ausbildung im Rettungsdienst ☐ in der Ausbildung im Rettungsdienst

☐ Ausbildungsjahr (nur bei Antwort B):

5 Berufserfahrung (in Monaten)

6 Gearbeitete Zeit in der Notfallversorgung (in Monaten)

7 In welchem Bundesland sind Sie beschäftigt?

8 In welcher Region sind Sie beschäftigt?

9 Wie würden Sie Ihr Einsatzgebiet beschreiben (Mehrfachnennungen möglich)?

- [ ] ländlich
- [ ] kleinstädtisch
- [ ] großstädtisch

10 Bei welchem Rettungsdienst sind sie beschäftigt?

- [ ] Malteser Hilfsdienst
- [ ] Johanniter-Unfall-Hilfe
- [ ] Deutsches/Bayerisches Rotes Kreuz
- [ ] Arbeiter-Samariter-Bund
- [ ] öffentlicher Rettungsdienst / Andere

11 Ist ein Mitglied Ihrer Familie Zahnarzt/-ärztin?

- [ ] ja
- [ ] nein

12 Haben Sie Wissen über dentales Traumamanagement (Mehrfachnennungen möglich)?

- [ ] ja, aus Ausbildung
- [ ] ja, aus Büchern
- [ ] ja, von Kollegen
- [ ] ja, aus Fortbildungen
- [ ] ja, aus der klinischen Erfahrung
- [ ] nein

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

- [ ] sehr gut
- [ ] gut
- [ ] ausreichend
- [ ] mangelhaft
- [ ] habe keins

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

- [ ] nicht vorhanden
- [ ] gering
- [ ] ausreichend
- [ ] gut

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

	0	1-10	11-20	>20	kein Angabe
dentales Trauma	1	2	3	4	5

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

- [ ] Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurg/in
- [ ] Zahnarzt
- [ ] Arzt der klinischen Notaufnahme
- [ ] egal

17 Haben Sie Interesse am Erlernen des dentalen Traumamanagements?

- [ ] ja
- [ ] nein
- [ ] vielleicht

18 Wie soll Ihnen Wissen über dentales Traumamanagement vermittelt werden?

- [ ] Bücher
- [ ] Video-Demonstrationen
- [ ] mündliche Fortbildung
- [ ] praktische Kurse

Trauma-Erstversorgung

19 Wie hoch schätzen Sie die Relevanz des Zeitintervalls (Trauma Erstversorgung) für das Management von Zahntraumata ein?

- [ ] hoch
- [ ] mittel
- [ ] niedrig
- [ ] weiß nicht

20 Erfassen Sie den Zeitraum vom Zeitpunkt des Traumas bis zur Erstversorgung?

- [ ] ja
- [ ] nein

Intraorale Untersuchung

21 Ist die intraorale Untersuchung Teil der Untersuchung von Traumapatienten?

☐ ja ☐ nein

22 Kennen Sie das Vorgehen einer intraoralen Untersuchung?

☐ ja ☐ nein ☐ nur teilweise

23 Wissen Sie, wie man Zahnlockerungen feststellen kann?

☐ ja ☐ nein

24 Wissen Sie, wie man Knochenfrakturen im Bereich der Mundhöhle feststellen kann?

☐ ja ☐ nein

25 Wie schätzen Sie ihre praktischen Fähigkeiten zum Feststellen von Verletzungen in der Mundhöhle ein?

☐ nicht vorhanden ☐ gering ☐ ausreichend
☐ gut

26 Schauen Sie durch die Maskenpflicht aufgrund der Corona-Pandemie Traumapatienten seltener in den Mund?

☐ ja ☐ nein

Unterscheidung Milchzähne von permanenten Zähnen

27 Können Sie Milchzähne von permanenten Zähnen am Patienten unterscheiden?

☐ ja ☐ nein

Avulsierte* Zähne

Avulsion: Verlust des Zahnes im Ganzen (in einem Stück) aus dem umliegenden Gewebe

28 Sollte ein avulsierter Zahn am Unfallort aufgesucht werden?

☐ ja ☐ nein ☐ weiß nicht

Avulsierte* Zähne

*Avulsion: Verlust des Zahnes im Ganzen (in einem Stück) aus dem umliegenden Gewebe

29 Sollten avulsierte Milchzähne replantiert werden?

☐ ja ☐ nein ☐ weiß nicht

30 Sollten avulsierte permanente Zähne replantiert werden?

☐ ja ☐ nein ☐ weiß nicht

Vorgehen bei avulsierten* permanenten Zähnen

*Avulsion: Verlust des Zahnes im Ganzen (in einem Stück) aus dem umliegenden Gewebe

31 Wann sollte die Replantation avulsierter Zähne erfolgen?

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

32 Wo würden Sie einen avulsierten Zahn anfassen?

- ☐ gar nicht
- ☐ Krone
- ☐ Wurzel

33 Wie würden Sie einen avulsierten Zahn behandeln?

- ☐ gar nicht
- ☐ gründlich von Schmutz befreien und Zuführen zu korrekter Lagerung
- ☐ alleiniges Zuführen zu korrekter Lagerung

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

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

35 Kennen Sie das Vorgehen zur Replantation avulsierter Zähne?

- ☐ ja
- ☐ nein
- ☐ vielleicht

36 Wie schätzen Sie ihre Fähigkeiten bzgl. der Replantation avulsierter Zähne ein?

- ☐ nicht vorhanden
- ☐ gering
- ☐ ausreichend
- ☐ gut

37 Sollte sich der/die Patient/in mit einer Avulsion bei einem Zahnarzt vorstellen?

- ☐ ja
- ☐ nein
- ☐ vielleicht

Vorstellung beim Zahnarzt nach Replantation

38 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

*Luxation: Verlagerung des Zahnes aus seiner ursprünglichen Position in eine abnormale Position

39 Sollten luxierte Milchzähne reponiert (in normale Position zurückversetzen) werden?

- ☐ ja
- ☐ nur bei Bissstörung
- ☐ nein
- ☐ weiß nicht

40 Sollten luxierte permanente Zähne reponiert (in normale Position zurückversetzen) werden?

- ☐ ja
- ☐ nur bei Bissstörung
- ☐ nein
- ☐ weiß nicht

41 Sollte sich der/die Patient/in mit luxiertem Zahn bei einem Zahnarzt vorstellen?

- ☐ ja
- ☐ nein
- ☐ vielleicht

Vorstellung beim Zahnarzt nach Luxation*

*Luxation: Verlagerung des Zahnes aus seiner ursprünglichen Position in eine abnormale Position

42 Wann sollte die Vorstellung beim Zahnarzt mit einem luxierten Zahn erfolgen?

- [ ] sofort
- [ ] innerhalb von 24h
- [ ] innerhalb 1 Woche
- [ ] bei Bedarf
- [ ] weiß nicht

Frakturierte Zähne

43 Sollten frakturierte Zähne in jedem Fall versorgt werden?

- [ ] ja
- [ ] nein
- [ ] je nach Frakturmuster
- [ ] nur bei permanenten Zähnen

44 Sollte sich der/die Patient/in mit einer Zahnfraktur bei einem Zahnarzt vorstellen?

- [ ] ja
- [ ] nein
- [ ] vielleicht

Vorstellung beim Zahnarzt nach Zahnfrakturen

45 Wann sollte die Vorstellung von Zahnfrakturen beim Zahnarzt erfolgen?

- [ ] sofort
- [ ] innerhalb von 24h
- [ ] innerhalb 1 Woche
- [ ] bei Bedarf
- [ ] weiß nicht

Zahnrettungsbox

46 Wissen Sie, was eine Zahnrettungsbox ist?

☐ ja ☐ nein ☐ vielleicht

47 Führen Sie in Ihrem Rettungswagen eine Zahnrettungsbox mit?

☐ ja ☐ nein

Vorstellung beim Zahnarzt

48 Sollte ein/eine Patient/in bei Beschwerden an den Zähnen nach einem Trauma in jedem Fall bei einem Zahnarzt vorgestellt werden?

- [ ] ja
- [ ] nein
- [ ] weiß nicht

7 Literaturverzeichnis

Al-Batayneh OB, Owais AI, Al-Saydali MO, Waldman HB (2017): Traumatic dental injuries in children with special health care needs. Dent Traumatol 33, 269-275

Ali MM, Zoubi LA, Eissa M, Splieth CH (2018): Changes in the epidemiology and aetiology of dental traumatic injuries in permanent teeth in children before and after German unification. Eur Arch Paediatr Dent 20, 41-46

Andersson L (2013): Epidemiology of Traumatic Dental Injuries. J Endod 39, S2-S5

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. 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): Pulpal Response after Acute Dental Injury in the Permanent Dentition: Clinical Implications—A Review. J Endod 41, 299-308

Andreasen JO (1981): Relationship between surface and inflammatory resorption and changes in the pulp after replantation of permanent incisors in monkeys. J Endod 7, 294-301

Andreasen JO, Kristerson L (1981): The Effect of Limited Drying or Removal of the Periodontal Ligament: Periodontal Healing After Replantation of Mature Permanent Incisors in Monkeys. Acta Odontol Scand 39, 1-13

Andreasen JO, Farik B, Munksgaard EC (2002): Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. Dent Traumatol 18, 134-137

Aras A, Dogan MS (2020): Evaluating the levels of knowledge and attitudes of emergency medical technicians and paramedics toward traumatic dental injuries. Niger J Clin Pract 23, 54-58

Aren A, Erdem AP, Aren G, Şahin ZD, Güney Tolgay C, Çayırcı M, Sepet E, Güloğlu R, Yanar H, Sarıbeyoğlu K (2018): Importance of knowledge of the management of traumatic dental injuries in emergency departments. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg 24, 136-144

Ausbildungs- und Prüfungsverordnung für Notfallsanitäterinnen und Notfallsanitäter (NotSan – APrV) 2013, Anlage 3 (zu § 1 Absatz 1 Nummer 3), Praktische Ausbildung in geeigneten Krankenhäusern vom 22. Mai 2013.

Baldwin DC (1980): Appearance and aesthetics in oral health. Community Dent Oral Epidemiol 8, 244-256

Bangerter U (2020): Ausbildungsbereiche im Rettungsdienst. https://www.drk-baden-wuerttemberg.de/angebote/rettungsdienst/ausbildung-im-rettungsdienst.html; abgerufen am 04.03.2022

Bassetti R, Kuttenberger J, Bassetti M (2018): Regenerative endodontische Therapie nach Frontzahntrauma: Ein Fallbericht. Swiss Dent J 128, 393-399

Bastone EB, Freer TJ, McNamara JR (2000): Epidemiology of dental trauma: A review of the literature. Aust Dent J 45, 2-9

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

Blomlöf L (1981): Milk and saliva as possible storage media for traumatically exarticulated teeth prior to replantation. Swed Dent J Suppl 8, 1-26

Borum MK, Andreasen JO (2001): Therapeutic and economic implications of traumatic dental injuries in Denmark: an estimate based on 7549 patients treated at a major trauma centre. Int J Paediatr Dent 11, 249-258

Brüllmann D, Schulze RK, d'Hoedt B (2011): The Treatment of Anterior Dental Trauma. Dtsch Arztebl Int 108, 565-570

Burden DJ (1995): An investigation of the association between overjet size, lip coverage, and traumatic injury to maxillary incisors. Eur J Orthod 17, 513-517

Campbell S, Goldstein G (2021): Angle´s Classification – A Prosthodontic Consideration: Best Evidence Consensus Statement. J Prosthodont 30, 67-71

Cardoso AMR, Silva CRD, Gomes LN, Gomes MNC, Padilha WWN, Cavalcanti AL (2015): Dental trauma in Brazilian children and adolescents with cerebral palsy. Dent Traumatol 31, 471-476

Chen M-S, Hunter P (1996): Oral health and quality of life in New Zealand: A social perspective. Soc Sci Med 43, 1213-1222

Chen Z, Si Y, Gong Y, Wang J-G, Liu J-X, He Y, He W-P, Nan Z, Zhang Y (2014): Traumatic dental injuries among 8- to 12-year-old schoolchildren in Pinggu District, Beijing, China, during 2012. Dent Traumatol 30, 385-390

Cortes MIS, Marcenes W, Sheiham A (2002): Impact of traumatic injuries to the permanent teeth on the oral health-related quality of life in 12–14-year-old children. Community Dent Oral Epidemiol 30, 193-198

Day PF, Flores MT, O`Connell AC, Abbott PV, Tsilingaridis G, Fouad AF, Cohenca N, Lauridsen E, Bourguignon C, Hicks L et al. (2020): International Association of Dental Traumatology

guidelines for the management of traumatic dental injuries: 3. Injuries in the primary dentition. Dent Traumatol 36, 343-359

De Blanco LP (1996): Treatment of crown fractures with pulp exposure. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 82, 564-568

Deml S (2020): Fachausbildung Rettungsdiensthelfer. https://www.brk-regensburg.de/bildung/sanitaets-und-rettungsdienst/fachausbildung-rettungsdiensthelfer.html; abgerufen am 04.03.2022

Deutsche Gesellschaft Interdisziplinäre Notfallaufnahme e.V. (2017): Europäisches Curriculum Für Notfallmedizin. https://eusem.org/images/pdf/curriculumgerman.pdf, abgerufen am 02.04.2022

DGMKG und DGZMK (2022): Therapie des dentalen Traumas bleibender Zähne. S2k-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie und der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund und Kieferheilkunde. https://register.awmf.org/assets/guidelines/083-004l_S2k_Therapie-des-dentalen-Traumas-bleibender-Zaehne_2022-10.pdf; abgerufen am 08.01.2023

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. Dent Traumatol 28, 2-12

Díaz J, Bustos L, Herrera S, Sepulveda J (2009): Knowledge of the management of paediatric dental traumas by non-dental professionals in emergency rooms in South Araucanía, Temuco, Chile. Dent Traumatol 25, 611-619

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

Dos Santos MTBR, Souza CBC (2009): Traumatic dental injuries in individuals with cerebral palsy. Dent Traumatol 25, 290-294

Epstein JB, Klasser GD, Kolbinson DA, Mehta SA, Johnson BR (2010): Orofacial Injuries Due to Trauma Following Motor Vehicle Collisions: Part 1. Traumatic Dental Injuries. J Can Dent Assoc 76, 1-6

Ferreira JMS, de Andrade EMF, Katz CRT, Rosenblatt A (2009): Prevalence of dental trauma in deciduous teeth of Brazilian children. Dent Traumatol 25, 219-223

Filho PMO, Jorge KO, Paiva PCP, Ferreira EF, Ramos-Jorge ML, Zarzar PM (2014): The prevalence of dental trauma and its association with illicit drug use among adolescents. Dent Traumatol 30, 122-127

Filippi A, Krastl G (2007): Traumatologie im Milch- und Wechselgebiss. Quintessence Int 58, 739-752

Flores MT, Andersson L, Andreasen JO, Bakland LK, Malmgren B, Barnett F, Bourguignon C, DiAngelis A, Hicks L, Sigurdsson A et al. (2007): Guidelines for the management of traumatic dental injuries. I. Fractures and luxations of permanent teeth. Dent Traumatol 23, 66-71

Flores MT, Andersson L, Andreasen JO, Bakland LK, Malmgren B, Barnett F, Bourguignon C, DiAngelis A, Hicks L, Sigurdsson A et al. (2007): Guidelines for the management of traumatic dental injuries. II. Avulsion of permanent teeth. Dent Traumatol 23, 130-136

Geiß K, Lippert H-D (2003): Der Rettungsdienst ist in Europa angekommen: Zu den Folgen des Rechtsstreites "Ambulanz Glöckler/Landkreis Südwestpfalz" vor dem europäischen Gerichtshof. Notf Rett Med 6, 109-111

Glendor U, Halling A, Andersson L, Andreasen JO, Klitz I (1998): Type of treatment and estimation of time spent on dental trauma--a longitudinal and retrospective study. Swed Dent J Suppl 22, 47-60

Gupta S, Kumar-Jindal S, Bansal M, Singla A (2011): Prevalence of traumatic dental injuries and role of incisal overjet and inadequate lip coverage as risk factors among 4-15 years old government school children in Baddi-Barotiwala Area, Himachal Pradesh, India. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 16, e960-e965

Hamilton FA, Hill FJ, Holloway PJ (1997): An investigation of dento-alveolar trauma and its treatment in an adolescent population. Part 2: Dentists' knowledge of management methods and their perceptions of barriers to providing care. Br Dent J 182, 129-133

Holan G, Shmueli Y (2003): Knowledge of physicians in hospital emergency rooms in Israel on their role in cases of avulsion of permanent incisors. Int J Paediatr Dent 13, 13-19

Holan G, Peretz B, Efrat J, Shapira J (2005): Traumatic injuries to the teeth in young individuals with cerebral palsy. Dent Traumatol 21, 65-69

Humphrey JM, Kenny DJ, Barrett EJ (2003): Clinical outcomes for permanent incisor luxations in a pediatric population. I. Intrusions. Dent Traumatol 19, 266-273

Soares AJ, Souza GA, Pereira AC, Vargas-Neto J, Zaia AA, Silva EJNL (2015): Frequency of root resorption following trauma to permanent teeth. J Oral Sci 57, 73-78

Jolly K-A, Messer LB, Manton D (1996): Promotion of mouthguards among amateur football players in Victoria. Aust N Z J Public Health 20, 630-639

Kahler B, Hu J-Y, Marriot-Smith CS, Heithersay GS (2016): Splinting of teeth following trauma: a review and a new splinting recommendation. Aust Dent J 61, 59-73

Krasner PR (1990): Treatment of tooth avulsion in the emergency department: Appropriate storage and transport media. Am J Emerg Med 8, 351-355

Krastl G, Filippi A, Zitzmann NU, Walter C, Weiger R (2011): Current aspects of restoring traumatically fractured teeth. Eur J Esthet Dent 6, 124-141

Krastl G, Filippi A, Weiger R (2020): Initial management of dental trauma: musts, shoulds, and cans. Quintessence Int 51, 763-774

Krastl G, Weiger R, Filippi A, Van Waes H, Ebeleseder K, Ree M, Connert T, Widbiller M, Tjädrhane L, Dummer PMH et al. (2021): Endodontic management of traumatized permanent teeth: a comprehensive review. Ent Endod J 54, 1221-1245

Krastl G, Weiger R, Filippi A, Van Waes H, Ebeleseder K, Ree M, Connert T, Widbiller M, Tjädrhane L, Dummer PMH et al. (2021): European Society of Endodontology position statement: endodontic management of traumatized permanent teeth. Int Endod J 54, 1473-1481

Krastl G, Weiger R, Ebeleseder K, Galler K (2022): Present status and future directions: Endodontic management of traumatic injuries to permanent teeth. Int Endod J 55, 1003-1019

Lam R (2016): Epidemiology and outcomes of traumatic dental injuries: a review of the literature. Aust Dent J 61, 4-20

Lam R, Abbott P, Lloyd C, Lloyd C, Kruger E, Tennant M (2008): Dental trauma in an Australian rural centre. Dent Traumatol 24, 663-670

Lapier C (2020): Rettungsdiensthelfer/in – Ausbildung und Beruf. https://www.medi-karriere.de/medizinische-berufe/rettungsdiensthelfer/; abgerufen am 04.03.2022

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

Lin S, Ashkenazi M, Karawan M, Teich ST, Gutmacher Z (2017): Management of Ankylotic Root Resorption Following Dental Trauma: A Short Review and Proposal of a Treatment Protocol. Oral Health Prev Dent 15, 467-474

Love RM (1996): Bacterial penetration of the root canal of intact incisor teeth after a simulated traumatic injury. Dent Traumatol 12, 174-182

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

Marcenes W, Beiruti NA, Tayfour D, Issa S (1999): Epidemiology of traumatic injuries to the permanent incisors of 9–12-year-old school children in Damascus, Syria. Dent Traumatol 15, 117-123

Medeiros RB, Mucha JN (2009): Immediate vs late orthodontic extrusion of traumatically intruded teeth. Dent Traumatol 25, 380-385

Moule A, Cohenca N (2016): Emergency assessment and treatment planning for traumatic dental injuries. Aust Dent J 61, 21-38

Nagarajappa R, Ramesh G, Uthappa R, Kannan SPK, Shaikh S (2020): Risk factors and patterns of traumatic dental injuries among Indian adolescents. J Dent Sci 15, 96-103

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

Nguyen P-MT, Kenny DJ, Barrett EJ (2004): Socio-economic burden of permanent incisor replantation on children and parents. Dent Traumatol 20, 123-133

Niedersächsisches Ministerium für Inneres und Sport, Ausschuss "Rettungswesen", Arbeitsgruppe "Neuordnung der Rettungssanitäterausbildung auf Bundesebene" (2008): Empfehlung für die Ausbildung von Rettungssanitäterinnen und Rettungssanitätern

Nikoui M, Kenny DJ, Barrett EJ (2003): Clinical outcomes for permanent incisor luxations in a pediatric population. III. Lateral luxations. Dent Traumatol 19, 280-285

Nilsson E, Bonte E, Bayet F, Lasfargues J-J (2013): Management of Internal Root Resorption on Permanent Teeth. Int J Dent 2013, 1-7

Noori AJ, Al-Obaidi WA (2009): Traumatic dental injuries among primary school children in Sulaimani city, Iraq. Dent Traumatol 25, 442-446

Notfallsanitätergesetz 2013: Gesetz über den Beruf der Notfallsanitäterin und des Notfallsanitäters (Notfallsanitätergesetz – NotSanG) vom 22. Mai 2013 in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Mai 2013, zuletzt geändert am 14. Dezember 2019.

Oginni AO, Adekoya-Sofowora CA (2007): Pulpal sequelae after trauma to anterior teeth among adult Nigerian dental patients. BMC Oral Health 7, 1-5

Otuyemi OD, Segun-Ojo IO, Adegboye AA (1996): Traumatic anterior dental injuries in Nigerian preschool children. East Afr Med J 73, 604-606

Petersson GH, Bratthall D (1996): The caries decline: a review of reviews. Eur J Oral Sci 104, 436-443

Petti S, Glendor U, Andersson L (2018): World traumatic dental injury prevalence and incidence, a meta-analysis – One billion living people have had traumatic dental injuries. Dent Traumatol 34, 71-86

Piovesan C, Antunes JLF, Guedes RS, Ardenghi TM (2010): Impact of socioeconomic and clinical factors on child oral health-related quality of life (COHRQoL). Qual Life Res 19, 1359-1366

Piovesan C, Guedes RS, Casagrande L, Ardenghi TM (2012): Socioeconomic and clinical factors associated with traumatic dental injuries in Brazilian preschool children. Braz Oral Res 26, 464-470

Pluntke S: Qualifikationen im Rettungsdienst. In: Pluntke S (Hrsg.): Lehrrettungsassistent und Dozent im Rettungsdienst: Für die Aus- und Weiterbildung. Springer, Berlin 2013, 1–16

Robertson A (1998): A retrospective evaluation of patients with uncomplicated crown fractures and luxation injuries. Endod Dent Traumatol 14, 245-256

Robertson A, Andreasen FM, Andreasen JO, Norén JG (2000): Long-term prognosis of crown-fractured permanent incisors. The effect of stage of root development and associated luxation injury. Int J Paediatr Dent 10, 191-199

Roth K, Baier N, Henschke C, Felgner S, Busse R (2017): Rechtliche Rahmenbedingungen in der präklinischen Notfallversorgung: Das Forschungsprojekt EMSiG „Preclinical Emergency Medical Services in Germany“. Notf Rett Med 20, 237-250

Schmidt JC, Sahrmann P, Weiger R, Schmidlin PR, Walter C (2013): Biologic width dimensions – a systematic review. J Clin Periodontol 40, 493-504

Skaare AB, Jacobsen I (2003): Dental injuries in Norwegians aged 7-18 years. Dent Traumatol 19, 67-71

Skaare AB, Jacobsen I (2005): Primary tooth injuries in Norwegian children (1-8 years). Dent Traumatol 21, 315-319

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. Dent Traumatol 28, 121-126

Tronstad L (1988): Root resorption — etiology, terminology and clinical manifestations. Dent Traumatol 4, 241-252

Tsilingaridis G, Malmgren B, Andreasen 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 S, (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

Vallittu PK, Vallittu ASJ, Lassila VP (1996): Dental aesthetics – a survey of attitudes in different groups of patients. J Dent 24, 335-338

v. Hahn N: Wissen und Fähigkeiten von Notfallmedizinern zum dentalen Traumamanagement in der präklinischen und klinischen Notversorgung. Med. dent. Diss. Göttingen 2021

Wang C, Qin M, Guan Y (2014): Analysis of pulp prognosis in 603 permanent teeth with uncomplicated crown fracture with or without luxation. Dent Traumatol 30, 333-337

Weinberger T (1993): Angle classification. Am J Orthod Dentofacial Orthop 103, 26A-30A

Wolfer S, von Hahn N, Sievers D, Hohenstein Ch, Kauffmann P (2021): Knowledge and skills of emergency physicians in managing traumatic dental injuries. Eur J Trauma Emerg Surg 47, 1-8

Yeng T, O`Sullivan AJ, Shulruf B (2019): Medical doctors´ knowledge of dental trauma management: A review. Dent Traumatol 36, 100-107

Yigit Y, Helvacioglu-Yigit D, Kan B, Ilgen C, Yilmaz S (2018): Dentofacial traumatic injuries: A survey of knowledge and attitudes among emergency medicine physicians in Turkey. Dent Traumatol 35, 20-26

Zaleckiene V, Peciuliene V, Brukiene V, Drukteinis S (2014): Traumatic dental injuries: etiology, prevalence and possible outcomes. Stomatologija 16, 7-14

Danksagung

Als erstes möchte ich Frau Dr. med. Dr. med. dent. Susanne Wolfer für die Betreuung meiner Dissertation danken. Frau Wolfer stand stets für jegliche Fragen zur Verfügung und hat sich viel Zeit genommen. Dies war mir eine große Unterstützung. Des Weiteren möchte ich ebenfalls meinem Doktorvater Priv.-Doz. Dr. med. Dr. med dent. Philipp Kauffmann wie auch meiner Ko-Betreuerin Prof. Dr. med. dent. Tina Rödig für die gute Betreuung meiner Promotion danken. Auch danke ich den Teilnehmenden dieser Studie (Notfallsanitäter*innen, Rettungssanitäter*innen und Rettungs(dienst)helfer*innen der öffentlichen Feuerwehren und der vier großen Rettungsorganisationen in Deutschland (Arbeiter-Samariter-Bund, Deutsches Rotes Kreuz, Johanniter-Unfall-Hilfe, Malteser)) für die Beantwortung des Fragebogens. Zuletzt möchte ich mich bei der Abteilung für medizinische Biometrie und statistische Bioinformatik der Universitätsmedizin Göttingen bedanken, die ich bei vielen statistischen Fragestellungen kontaktieren konnte.