

Aus dem Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität zu Köln,
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie
Direktor: Universitätsprofessor Dr. med. Dr. med. dent. Christian Linz

**Evaluation von pädiatrischen Ober- und Unterkieferfrakturen
und dentalen Traumata: eine retrospektive, monozentrische Studie im
Klinikum Ludwigshafen im Zeitraum von 2014 bis 2017**

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Universität zu Köln

vorgelegt von
Lena Wilk
Aus Speyer

promoviert am 15. Mai 2024

Dekan: Universitätsprofessor Dr. med. G. R. Fink

1. Gutachter: Privatdozent Dr. med. Dr. med. dent. O. Thiele

2. Gutachter: Universitätsprofessor Dr. med. B. Braumann

Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Dissertationsschrift ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskriptes habe ich keine Unterstützungsleistungen erhalten.

Weitere Personen waren an der Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich nicht die Hilfe einer Promotionsberaterin/eines Promotionsberaters in Anspruch genommen. Dritte haben von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertationsschrift stehen.

Die Dissertationsschrift wurde von mir bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Die Auswertung der Daten erfolgte im Maximalversorgungs Krankenhaus „Städtisches Klinikum Ludwigshafen“, im Bereich für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie. Das Studiendesign ist ausschließlich retrospektiv und monozentrisch. Es wurden keine zusätzlichen Untersuchungen durchgeführt oder anamnestiche Daten erhoben, die nicht bereits in der Patientendokumentation vorhanden waren. Es fand kein zusätzlicher Patientenkontakt statt. Die Daten wurden retrospektiv anhand der Patientenakten und dem Klinikinformationssystem SAP® (SAP GUI 7.70) erhoben und mittels Excel (Excel für Microsoft 365, Version 2201) und IBM SPSS Statistics (Version 26) ausgewertet.

Erklärung zur guten wissenschaftlichen Praxis:

Ich erkläre hiermit, dass ich die Ordnung zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten (Amtliche Mitteilung der Universität zu Köln AM 132/2020) der Universität zu Köln gelesen habe und verpflichte mich hiermit, die dort genannten Vorgaben bei allen wissenschaftlichen Tätigkeiten zu beachten und umzusetzen.

Köln, den 05.11.2023 .

Unterschrift: 

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich all den Leuten danken, die durch ihre Unterstützung das Gelingen dieser Arbeit möglich gemacht haben.

Zunächst möchte ich mich bei Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Robert A. Mischkowski, Leiter der Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgischen Klinik des Städtischen Klinikums in Ludwigshafen, für die Möglichkeit und die Schaffung der notwendigen Voraussetzungen der Durchführung dieser Dissertation bedanken.

Herrn PD Dr. Dr. Oliver Thiele gilt mein Dank für die Bereitstellung des Themas, sowie die fachliche Hilfestellung in allen Belangen dieser Arbeit.

Mein besonderer Dank richtet sich an meine großartige Familie.

Ich danke meiner Mutter, die mich schon mein Leben lang tatkräftig in allen Bereichen unterstützt hat, an mich glaubt und stolz auf mich ist. Ich danke meinem Vater, der für mich schon seit Kindheitstagen ein großes Vorbild ist und mir immer den Rücken gestärkt hat. Außerdem danke ich meinen Geschwistern und meinen Großeltern, denn sie haben immer an mich geglaubt und mich für mein Studium und meine Dissertation motiviert.

Inhaltsverzeichnis

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	7
1. ZUSAMMENFASSUNGEN	8
1.1 Zusammenfassung (deutsch).....	8
1.2 Abstract (english)	10
2. EINLEITUNG	12
2.1 Wissenschaftlicher Stand.....	12
2.2 Ziel der Arbeit und Studienhypothesen	16
2.3 Gründe für die Durchführung und Problemdarstellung	25
3. MATERIAL UND METHODEN	26
3.1 Datenerhebung	26
3.2 Statistische Methodik	27
3.3 Ethik	27
4. ERGEBNISSE	28
4.1 Unterkieferfrakturen	29
4.2 Oberkieferfrakturen	45
4.3 Dentale Traumatologie.....	56
4.4. KOMBINIERTER VERLETZUNGEN	74
4.4.1 Dentales Trauma und Unterkieferfraktur.....	75
4.4.2 Dentales Trauma und Oberkieferfraktur	79
4.4.3 Unterkieferfraktur und Oberkieferfraktur	82
4.5 VERGLEICHENDE STATISTIK	83

4.5.1	Signifikante Ergebnisse zum Alter	83
4.5.2	Signifikante Ergebnisse zum Geschlecht.....	91
4.5.3	Signifikante Ergebnisse zum Krankenhausaufenthalt	92
4.5.4	Signifikante Ergebnisse zu Unfallursachen.....	99
5.	DISKUSSION	105
5.1	Wissenschaftlicher Hintergrund und Fragestellung	105
5.2	Kurzzusammenfassung.....	131
6.	LITERATURVERZEICHNIS	132
7.	ANHANG	139
7.1	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	139
7.2	TABELLENVERZEICHNIS.....	142
7.3	STATISTISCHER ANHANG	146
7.4	CURRICULUM VITAE.....	179

Abkürzungsverzeichnis

OPG	Orthopantomographie
DVT	Digitale Volumetomographie
CT	Computertomographie
UK	Unterkiefer
OK	Oberkiefer
m	männlich
w	weiblich
SD	Standardabweichung
n	Anzahl
Maximum	Maximalwert
Minimum	Minimalwert
p	Signifikanzwert
FZ	Frontzahn
SZ	Seitenzahn
versus	vs.

1. Zusammenfassungen

1.1 Zusammenfassung (deutsch)

1.1.1. Hintergrund und Ziele

Im Rahmen einer retrospektiven Analyse im Maximalversorgungskrankenhaus „Städtisches Klinikum Ludwigshafen“, in der Abteilung für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, wurden über einen Beobachtungszeitraum von vier Jahren (1. Januar 2014 bis 31. Dezember 2017) alle pädiatrischen Patienten mit Kopf- Hals- Verletzungen eingeschlossen, die entweder ambulant oder stationär versorgt wurden.

Ziel der hier vorliegenden Studie war die Evaluation von dentalen Traumata, Oberkieferfrakturen und Unterkieferfrakturen bei Kindern. Als Nebenzielkriterien wurden die Unfallursachen (Unfall, Gewalt, Sport) auf potenzielle Einflussfaktoren (Alter, Geschlecht, Unfallzeitpunkt, Lokalisation, Krankenhausaufenthalt) untersucht. Die Ergebnisse sollten einen Überblick über die Situation bei pädiatrischen Patienten geben und wurden mit der aktuellen Literatur verglichen. Es wird vermutet, dass in der vorliegenden Studie signifikante Korrelationen zwischen den untersuchten Verletzungslokalisationen (Unterkieferfrakturen, Oberkieferfrakturen und dentale Traumata) und den zu betrachtenden Parametern bestehen.

1.1.2. Material und Methode

Für die vorliegende Arbeit wurden die Daten von Patienten des Klinikums in Ludwigshafen aus der Abteilung für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie in die Studie eingeschlossen. Es wurden ausschließlich pädiatrische Patienten mit einer Verletzung im Kopf-Hals-Bereich berücksichtigt. Das Patientenkollektiv wurde in sechs Altersgruppen untergliedert (0-1 Jahr, 2-3 Jahre, 4-6 Jahre, 7-10 Jahre, 11-14 Jahre, 15-18 Jahre) und die Situation anhand der oben genannten Kriterien analysiert.

1.1.3. Ergebnisse

Die retrospektive Analyse ergab im Zeitraum vom 1.1.2014 bis 31.12.2017 2088 Traumapatienten in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie im Klinikum Ludwigshafen. Hiervon waren 492 zum Erhebungszeitraum zwischen 0 und 18 Jahren alt. Die in der Studie untersuchten Verletzungslokalisationen (Oberkiefer, Unterkiefer, Zähne) trafen bei insgesamt 139 der 492 pädiatrischen Patienten (28,3 %) zu. Jungen waren statistisch häufiger betroffen als Mädchen. Von den 492 pädiatrischen Patienten wurden 108 Kinder mit einem dentalen Trauma (22 %), 38 Kinder mit einer Unterkieferfraktur (7,7 %) und 24 Kinder mit einer Oberkieferfraktur (4,9 %) erfasst. 16 von 24 Kindern mit einer Oberkieferfraktur (66,6 %)

und etwa jedes dritte Kind mit einer Unterkieferfraktur (36,8 %) erlitten auch gleichzeitig ein dentales Trauma.

Im Bereich der dentalen Traumatologie war ein Sturz die häufigste Verletzungsursache mit Hauptlokalisierung an den zentralen oberen Schneidezähnen. Die 2-jährigen Patienten erlitten am häufigsten ein dentales Trauma, mit 15 von 108 Fällen (13,9%). Die Hauptursache für eine Oberkieferfraktur war ein Stolpersturz mit 15 von 24 dokumentierten Fällen (62,5 %). Sowohl sportliche Aktivitäten (13,3%) als auch Gewalttaten (4,1%) stellten seltene Ursachen für dentale Verletzungen dar. Gleichzeitig waren sie auch seltene Ursachen für Oberkieferfrakturen (Sport: 12,5%; Gewalt: 16,7%). Bei Unterkieferfrakturen zählten Gewalttaten dagegen zu den Hauptursachen (48,7 %). Am häufigsten waren Kinder aus der Altersgruppe der 15-18-Jährigen von Unterkieferfrakturen betroffen (79%). Die häufigste Frakturlokalisierung des Unterkiefers war der Corpus mandibulae (37,1 %). Im Beobachtungszeitraum wurden im Herbst, primär im September, die meisten Unterkieferfrakturen (21,1 %), Oberkieferfrakturen (33,3 %) und dentalen Traumata (14,8 %) dokumentiert.

1.1.4. Schlussfolgerung

Im Rahmen dieser Studie wurde festgestellt, dass 25 % aller Traumapatienten in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie im Klinikum Ludwigshafen im Zeitraum vom 1.1.2014 bis 31.12.2017 zwischen 0 und 18 Jahre alt waren. Mehr als ein Viertel der in die Studie eingeschlossenen pädiatrischen Patienten erlitt eine Oberkieferfraktur oder eine Unterkieferfraktur und/oder ein dentales Trauma. Anhand der in dieser Studie erhobenen Daten konnte die hohe Inzidenz von sturzbedingten Zahntraumata bei Kindern, sowie die Häufigkeit von pädiatrischen Unterkieferfrakturen durch tätliche Auseinandersetzungen aufgezeigt werden. Vor allem das Alter, sowie das Geschlecht hatten einen großen Einfluss auf das Verletzungsmuster. Da bestimmte Verletzungsmuster gehäuft auftreten, sind die Ergebnisse dieser Studie vor allem für die Erstbehandler eine hilfreiche Information. Zur Optimierung der Behandlung sollten die angehenden Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen frühzeitig während der Facharztweiterbildung in der speziellen pädiatrischen Traumabehandlung ausgebildet werden.

1.2 Abstract (english)

1.2.1. Background and goals

In this retrospective analysis at the 'Städtisches Klinikum Ludwigshafen' division for Oral and Maxillofacial Plastic Surgery, all pediatric patients with head and neck injuries, both outpatient and inpatient treated, were considered during an observation period of four years (January 1st, 2014 until December 31st, 2017).

The aim of this study was to evaluate patients regarding dental trauma, maxillary fractures, and mandible fractures in children. Causes of accidents (accident, violence, sports) and potential influencing factors (age, gender, time of accident, localization, hospitalization) were evaluated as a secondary objective. The results were intended to provide an overview of the situation in pediatric patients and were compared with the current literature. It is hypothesized that in the present study there are significant correlations between the investigated injury localizations (mandible fractures, maxillary fractures and dental traumata) and the influencing parameters.

1.2.2. Material and Methods

For this study, data of patients up to their 18th birthday, treated in the department for Oral and Maxillofacial Plastic Surgery at 'Städtisches Klinikum Ludwigshafen', were included. Only pediatric patients with injuries in the head and neck area were included in this study. The patient collective was split into 6 age groups (0-1 years; 2-3 years; 4-6 years; 7-10 years; 11-14 years; 15-18 years) and analyzed according to the criteria mentioned above.

1.2.3. Results

The retrospective analysis resulted in a total patient count of 2088 trauma patients in the division for Oral and Maxillofacial Plastic Surgery at the Klinikum Ludwigshafen between January 1st, 2014 and December 31st, 2017. Of these, 492 were between 0 and 18 years old. The injury localizations (mandible, maxilla and teeth) analyzed in this study applied to 139 pediatric patients (28,3 %) in total. Boys were statistically more often affected than girls. Of the 492 pediatric patients, 108 children with dental trauma (22%), 38 children with mandible fracture (7.7%), and 24 children with maxillary fracture (4.9%) were recorded. Of the 24 children with a maxillary fracture, 16 (66.6%) suffered additional dental trauma. 14 of 38 children with a mandible fracture (36.8%) were simultaneously affected by dental trauma.

In the area of dental traumatology, a fall was the most common cause of injury. Main localization was in the central upper incisors area. The 2-year-old patients most likely suffered

a dental trauma, with 15 of 108 cases (13.9 %). The main cause of a maxillary fracture was a tripping fall with 15 of 24 documented cases (62.5%). Both sports activities (13.3%) and violent acts (4.1%) represented rare causes of dental injuries. At the same time, they were also rare causes of maxillary fractures (sports: 12.5%; violence: 16.7%).

Violence was the main cause (48.7 %) for mandible fractures. In the context of the present study, children between 15 to 18 years of age were most frequently affected by mandible fractures. The most common fracture localization of the mandible is the corpus (37.1%). Throughout the observation period, most mandibular fractures (21.1%), maxillary fractures (33.3%), and dental trauma (14.8%) were documented in the fall, primarily in September.

1.2.4. Conclusion

This study showed, that 25 % of all trauma patients at the division for Oral and Maxillofacial Plastic Surgery at the Klinikum Ludwigshafen between January 1st, 2014 and December 31st, 2017, were between 0 and 18 years of age. More than a quarter of the pediatric patients included in the study suffered a mandible or maxillary fracture and / or a dental trauma. The high incidence of fall-related dental trauma in children as well as the frequency of pediatric mandibular fractures due to violent acts could be demonstrated. Most importantly, age groups as well as gender have a major influence on the pattern of injury. As specific injury patterns could occur simultaneously, the results of this study can be helpful information for first aiders. For the optional treatment, oral and maxillofacial plastic surgeons should be educated in special pediatric trauma treatment early in their medical specialist training.

2. Einleitung

2.1 Wissenschaftlicher Stand

Säuglinge und Kleinkinder sind laut Ellsäßer et al. am meisten verletzungsgefährdet und schutzbedürftig (Ellsäßer, Trost-Brinkhues und Albrecht 2014). Als Hauptursache für Morbidität und Mortalität in der pädiatrischen Bevölkerung ist mehreren Studien nach, das Trauma zu nennen (Rogan und Ahmed 2020, Michael et al. 2018, Allred et al. 2015). Laut Paes et al. (2012) sind Traumata weltweit ein wichtiges Problem der öffentlichen Gesundheit, und Gesichtsverletzungen gehören zu den häufigsten Arten von Traumata, die in Notfallabteilungen behandelt werden. Gesichtstraumata machen bis zu 11 % der Besuche in pädiatrischen Notaufnahmen aus (Morris, Kushner und Tiwana 2012, Boyette 2014). Trotz der hohen Inzidenz von pädiatrischen Gesichtstraumata sind pädiatrische Gesichtsfrakturen im Allgemeinen ungewöhnlich (Rogan und Ahmed 2020). Die meisten Gesichtsverletzungen bei Kindern beschränken sich auf die Weichteile, wobei nur 10 bis 15 % der pädiatrischen Gesichtsverletzungen zu Gesichtsfrakturen führen (Rogan und Ahmed 2020). Retrospektive Studien über pädiatrische Kiefer- und Gesichtstraumata berichten, dass das Alter der Kinder eine ebenso wichtige Rolle hinsichtlich der Häufigkeit von Gesichtsfrakturen spielt: weniger als 15 % aller Gesichtsfrakturen treten bei Kindern unter 16 Jahren auf und weniger als 1 % aller Gesichtsfrakturen bei Kindern unter 5 Jahren (Haug und Foss 2000, Kim, Lee und Cho 2012, Mukherjee und Mukherjee 2012).

Auch wenn pädiatrische Gesichtsfrakturen seltener sind als in der Erwachsenenpopulation, können sie schwerwiegend sein und lebenslange Folgen haben (Rogan und Ahmed 2020). Maxillofazialfrakturen führen bei Kindern zu Komplikationen, die sich auf Wachstum, Funktion und Ästhetik auswirken können, weshalb eine genaue Analyse von pädiatrischen Gesichtsverletzungen notwendig ist (Almahdi und Higzi 2016).

Zwischen Kopf-Hals-Gesichts-Traumata in der Pädiatrie und Kopf-Hals-Gesichts-Traumata bei Erwachsenen lassen sich deutliche Unterschiede feststellen:

- Kinder haben eine geringere Körpermasse als Erwachsene, was bei einem traumatischen Ereignis zu einer größeren Kraft pro Körpereinheit führt (Haug und Foss 2000).
- die Wachstumsmuster des Gesichts bestimmen altersspezifische Frakturmuster, die sich von denen der Erwachsenen unterscheiden (Rogan und Ahmed 2020). Das Neurocranium von Neugeborenen ist im Verhältnis viel größer als das Viscerocranium (Rogan und Ahmed 2020). Das Verhältnis von Schädel zu Gesicht beträgt bei der

Geburt (bei Säuglingen) 8:1, in der frühen Adoleszenz liegt das Verhältnis bei 3:2 und im Erwachsenenalter bei 2:1 (Goth, Sawatari und Peleg 2012). Dieses andere Schädel-Gesichts-Verhältnis bei kleinen Kindern verringert das Risiko von Verletzungen des Kiefer- und Gesichtsbereichs gegenüber Schädelverletzungen (Ferreira et al. 2005, Imahara et al. 2008, Allred et al. 2015, Kim, Lee und Cho 2012). Bei sehr kleinen Kindern besteht aufgrund der frontalen Protrusion des Schädels und der relativen Retrusion des Gesichts ein größeres Risiko für eine Schädelfraktur als für eine Gesichtsfraktur bei einem stumpfen Frontaltrauma (Mukherjee und Mukherjee 2012). Der Schädel absorbiert die volle Kraft des ersten Aufpralls und "schützt" so das Gesicht (Mukherjee und Mukherjee 2012). Je älter die Kinder werden, desto eher ähnelt ihre Schädel-zu-Gesicht Proportion der von Erwachsenen, weshalb sie mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit Frakturen des Gesichtsknochens durch ein direktes Trauma erleiden (Imahara et al. 2008).

- die Gesichtsknochen von Kindern sind aufgrund ihrer höheren Elastizität und der fehlenden Pneumatisierung der Kieferhöhlen widerstandsfähiger gegen Frakturen (Murphy Jr et al. 2001, Kim, Lee und Cho 2012). Die dicke Schicht aus Fettgewebe, die einen Großteil des kindlichen Gesichtsskeletts bedeckt, und die Fettpolster, die den Ober- und Unterkiefer umgeben, tragen ebenfalls zum Schutz dieser Knochen bei (Mukherjee und Mukherjee 2012). Während der Entwicklung verdickt sich der Knochen zunächst, bevor er vollständig pneumatisiert wird und sich zum endgültigen strukturellen Knochen des Erwachsenen verdünnt (Rogan und Ahmed 2020). Laut Rogan und Ahmed ist der Ort des aktiven Knochenwachstums und der frühen Pneumatisierung dicker und bruchfester als der spätere dünne Knochen des Erwachsenen (Rogan und Ahmed 2020).
- der hohe Anteil an Knorpel und Spongiosa, die geringe Mineralisierung, die unterentwickelte Kortikalis sowie die flexibleren Nahtlinien verleihen dem kindlichen Gesichtsskelett eine größere Elastizität und Flexibilität (Mukherjee und Mukherjee 2012).
- Zahnknospen umfassen bei Kindern den größten Teil des Unterkiefervolumens (Chandra und Zemplenyi 2017). Das Vorhandensein von Zahnknospen erhöht das Verhältnis von Zahn zu Knochen und trägt zur Flexibilität und Stabilität von Unter- und Oberkiefer bei (Allred et al. 2015, Cleveland et al. 2021). Somit sind die Oberkiefer- und die Unterkieferknochen von Kindern durch nicht durchgebrochene Zähne widerstandsfähiger gegen Frakturen (Vyas et al. 2008, Kim, Lee und Cho 2012, Cleveland et al. 2021, Boyette 2014). Im Alter von 7 bis 12 Jahren bildet sich im Mittelgesicht ein gemischtes Gebiss (Rogan und Ahmed 2020).

Mit zunehmendem Alter nähern sich ätiologische Faktoren und Frakturmuster allmählich denen bei Erwachsenen an (Kim, Lee und Cho 2012). Das Verletzungsmuster bei Jugendlichen ist in der Regel ähnlich wie das des jungen Erwachsenen (Rogan und Ahmed 2020). Bisher wurden allgemeine Merkmale von Gesichtsfrakturen von erwachsenen Patienten in der Literatur gut beschrieben, weniger jedoch die von pädiatrischen Fällen (Elzanie et al. 2021). Die hier vorliegende Untersuchung zielt darauf ab, diesen Mangel an Informationen auszugleichen (Elzanie et al. 2021).

Laut Ashraullah et al. (2017) gilt die Unterkieferfraktur innerhalb der pädiatrischen Frakturen als häufigste Fraktur (59 %), gefolgt von dentoalveolären Frakturen (30 %). Eine pädiatrische Unterkieferfraktur kommt im Vergleich zur Anzahl der Unterkieferfrakturen, die innerhalb der erwachsenen Bevölkerung auftreten, eher selten vor (Goth, Sawatari und Peleg 2012). Nach den Ergebnissen der Studie von Goth et al. (2012) über pädiatrische Unterkieferfrakturen, machen diese 5 bis 50 % der gemeldeten pädiatrischen Gesichtsfrakturen aus. Frakturen des Oberkiefers machen nur 1,2 bis 20 % der pädiatrischen Gesichtsfrakturen aus und treten bei Kindern unter 2 Jahren praktisch nicht auf (Mukherjee und Mukherjee 2012). Ihre Prävalenz steigt in der Regel im Alter von 5 Jahren mit der Entwicklung der Kieferhöhlen und dem Durchbruch der bleibenden Zähne, und erreicht ihren Höhepunkt im Alter von 13-15 Jahren (Mukherjee und Mukherjee 2012).

Die Erfahrungen mit pädiatrischen maxillofazialen Traumata sind begrenzt, und es besteht kein vollständiger Konsens über die Behandlung (Bilgen, Ural und Bekerecioğlu 2019). Pädiatrische Kiefer- und Gesichtstraumata stellen eine Herausforderung für Chirurgen dar (Muñante-Cárdenas et al. 2011). Es gibt keine vollständig definierten Protokolle, und manchmal kann die Erstversorgung komplex sein (Muñante-Cárdenas et al. 2011). Bestimmte Arten von Frakturen treten in der Regel an bestimmten anatomischen Stellen bei Kindern auf, wobei die Schwere und das Ausmaß der Fraktur je nach Alter des Patienten und entsprechend dem Stadium der Skelettentwicklung variieren (Freudlsperger, Hoffmann und Ristow 2020). Bei Kleinkindern und Säuglingen sind Schädel- und zentrale Gesichtsverletzungen häufiger, während Unterkieferverletzungen bei Jugendlichen vermehrt vorkommen (Imahara et al. 2008).

Erstbehandler profitieren von Studien zu Alter und Verletzungsursachen inklusive Lokalisation der Fraktur, noch bevor der Patient überhaupt in der Notaufnahme ankommt. So sind auch Youssef et al. (2018) der Meinung, dass veröffentlichte Trends zu Altersgruppen und Frakturtypen Ärzten helfen könnten, indem sie als Ergänzung für die klinische Anamnese und Untersuchung dienen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit führen zu erweiterten Erkenntnissen und sind ebenso für die Erstbehandler in der Notaufnahme, wie auch für Zahnärzte oder für Hausärzte in der Breitenversorgung eine hilfreiche Basisinformation. Das Alter sagt laut Rabbani et al. (2020) prinzipiell einige Frakturmuster und den Bedarf an operativen Eingriffen voraus.

Das Ziel der vorliegenden Studie ist es, einen umfassenden Überblick über Frakturen des Ober- und Unterkiefers sowie Zahnverletzungen in der Kinder- und Jugendpopulation zu geben, um Trends und Merkmale dieser Verletzungen in unterschiedlichen Altersgruppen zu veranschaulichen. Die Verletzungsmuster werden nach unterschiedlichen Ursachen und Einflussfaktoren analysiert, und die Ergebnisse werden mit der aktuellen Literatur verglichen und diskutiert.

2.2 Ziel der Arbeit und Studienhypothesen

In Abbildung 1 werden der Aufbau der hier vorliegenden Studie und die Untergliederung in die einzelnen Kapitel grafisch dargestellt. Zunächst werden die Hauptzielkriterien *I. Unterkieferfrakturen, II. Oberkieferfrakturen, III. Dentale Traumata* aufgeführt (vgl. Kapitel 2.2.1 Hauptzielkriterien), die sich in die drei Nebenzieldkriterien *1. Unfall, 2. Gewalt und 3. Sport* aufgliedern (vgl. Kapitel 2.2.2 Nebenzieldkriterien). Jedes der drei Nebenzieldkriterien wird in die Einflussfaktoren *a) Alter, b) Geschlecht, c) Unfallzeitpunkt, d) Lokalisation der Verletzungen und e) Krankenhausaufenthalt* unterteilt (vgl. Kapitel 2.2.3 Einflussfaktoren).

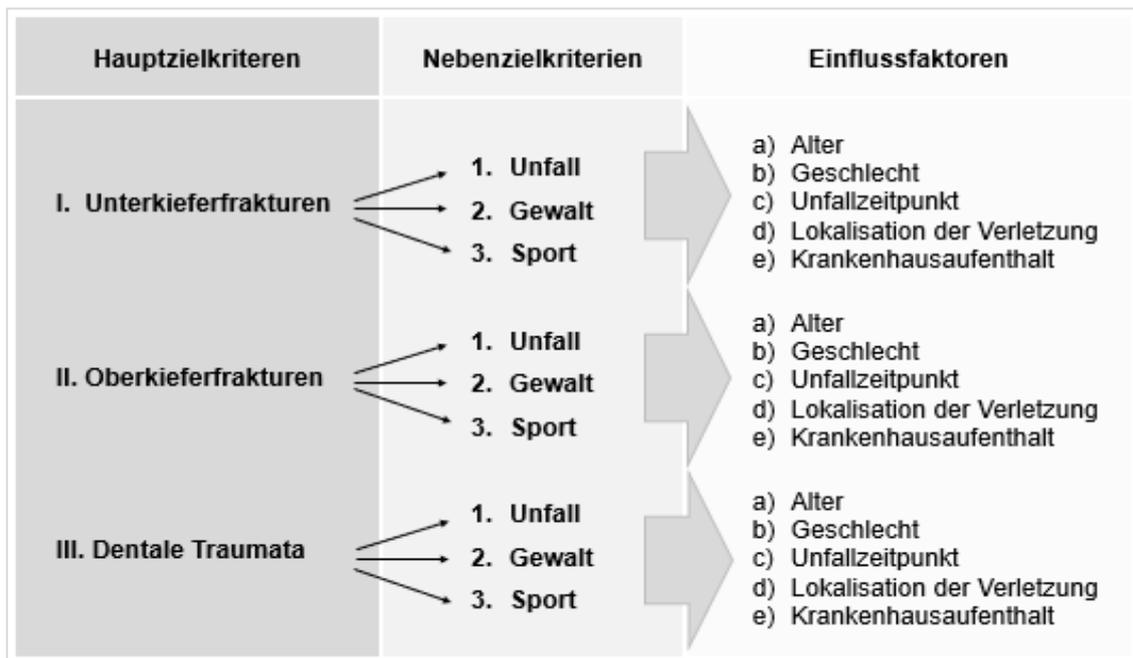


Abbildung 1 Aufbau der Arbeit

2.2.1. Hauptzielkriterien

Es wurden pädiatrische Patienten mit einer Unterkieferfraktur, einer Oberkieferfraktur und/oder einer Zahnverletzung in die Studie eingeschlossen. Berücksichtigt wurden Patienten, die im Zeitraum Januar 2014 bis Dezember 2017 in der Abteilung für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie des Klinikums Ludwigshafen behandelt wurden.

Zu den Hauptzielkriterien gehört somit die Erfassung der Häufigkeit von folgenden Verletzungen:

1. **Unterkieferfrakturen**
2. **Oberkieferfrakturen**
3. **Dentale Traumata**

In der Literatur wird über Frakturen des Unterkiefers bei Kindern häufiger berichtet als über Frakturen jeder anderen Gesichtsstruktur, sie machen zwischen 24 % und 44 % aller

pädiatrischen Gesichtsfrakturen aus (Cleveland et al. 2021). Die hier vorliegenden Ergebnisse über das Verletzungsmuster bei pädiatrischen Unterkieferfrakturen werden im Vergleich mit internationalen Studien hinsichtlich Gemeinsamkeiten und Unterschieden diskutiert.

Die meiste Literatur über Oberkieferfrakturen existiert laut Moffitt et al. (2021) für den Bereich der erwachsenen Bevölkerung, mit begrenzten Informationen über die Epidemiologie von pädiatrischen Oberkieferfrakturen (Elzanie et al. 2021). In der Studie von Cleveland et al. (2021) wird der Unterkiefer mit 36,9 % als der am häufigsten und der Oberkiefer mit 30,9 % als der am zweithäufigsten gebrochene Gesichtsknochen genannt. Laut Mukherjee et al. (2012) kommen Frakturen des Oberkiefers bei Kindern allerdings nur selten vor. Somit sind Ergebnisse über pädiatrische Oberkieferfrakturen laut der aktuellen Literatur zum einen lückenhaft dokumentiert, und zum anderen widersprüchlich hinsichtlich ihrer Aussagen zur Epidemiologie.

Die Ergebnisse der hier vorliegenden Studie sollen dazu beitragen, epidemiologische Faktoren hinsichtlich pädiatrischer Oberkieferfrakturen nach verschiedenen Untergruppen zu untersuchen, und sie sollen dadurch Dokumentationslücken schließen.

Eine britische Studie über pädiatrische Zahn- und Gesichtstraumata betont mit 55 % aller pädiatrischen Patienten im Untersuchungszeitraum die Häufigkeit von dentoalveolären Traumata (Ilyas et al. 2021). In der hier vorliegenden Studie sollen dentale Traumata nach denselben Untersuchungskriterien untersucht werden, wie die pädiatrischen Unterkiefer- und Oberkieferfrakturen. Unterkieferfrakturen sind mit Verletzungen, wie Schürfwunden des Weichgewebes und Zahntraumata verbunden (Muñante-Cárdenas et al. 2011). Laut Ashraullah et al. (2017) betrafen die meisten dentoalveolären Frakturen die vordere Region des Oberkiefers. Um zu sehen, wie dentale Traumata mit Frakturen im Oberkieferbereich und/oder Unterkieferbereich zusammenhängen, werden auch kombinierte Verletzungsmuster in der vorliegenden Studie statistisch analysiert.

2.2.2. Nebenzielkriterien

In der aktuellen Literatur werden Gesichtsverletzungen nach unterschiedlichen Verletzungsursachen analysiert. In der retrospektiven Studie von Kim et al. (2012) werden über einen Beobachtungszeitraum von 5 Jahren Gesichtsfrakturen von Kindern im Alter von 18 Jahren oder jünger nach Verletzungsursachen analysiert: Die häufigste Verletzungsursache war Gewalt (38 %), gefolgt von Stürzen (31 %) und Sport (17 %). Auch in anderen Studien, wie in der von Boffano et al. (2015), zählen Stürze mit 36 %,

Sportverletzungen mit 31 %, Verkehrsunfälle mit 17 % und Angriffe mit 14 % zu den häufigsten Verletzungsursachen für Kiefer- und Gesichtsverletzungen bei Kindern.

Der Methodik der Betrachtung von Verletzungsursachen der aktuellen Literatur angepasst, wurden in der hier vorliegenden Studie alle pädiatrischen Fälle mit einer Oberkieferfraktur, Unterkieferfraktur und/oder dentalem Trauma nach den folgenden Ursachen analysiert: Es wurde zwischen Fahrradunfällen, Pferdetritten, Stolperstürzen, Fällen aus einer Höhe oder Verkehrsunfällen unterschieden. Es wurde weiter differenziert nach Gewalttaten (Schlag, Tritt, Gegenstand) und Sportverletzungen, die nach unterschiedlichen Sportarten, wie Ballsport (Fußball, Handball, Volleyball, Basketball), Schneesport (Ski, Snowboard), Inline-Skating, Skateboard und Kampfsport (Boxen, Judo, Karate) untergliedert wurden (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1 Einteilung der Nebenzielkriterien nach den Verletzungsursachen

Nebenziel	Verletzungsursache
Unfall	Fahradsturz; Pferdetritt; Sturz; Fall (aus einer Höhe); Verkehrsunfall
Gewalt	Schlag, Tritt, Gegenstand
Sport	Ballsport: Fußball, Handball, Volleyball, Basketball; Schneesport; Inline-Skating; Skateboard; Kampfsport: Boxen, Judo, Karate

2.2.3. Einflussfaktoren

Die oben genannten Haupt- und Nebenzielkriterien wurden auf die folgenden Einflussgrößen untersucht:

- a) Alter
- b) Geschlecht (weiblich/männlich)
- c) Unfallzeitpunkt
- d) Lokalisation der Verletzung
- e) Krankenhausaufenthalt

Diese Einflussgrößen wurden ausgewählt, um Vergleiche zu bereits vorliegenden Studien über pädiatrische Gesichtsverletzungen zu ziehen.

a) Alter und Geschlecht

In nahezu allen Studien über pädiatrische Gesichtsverletzungen wurden diese auf Alter und Geschlecht analysiert. Das Alter der Patienten beschränkt sich in der vorliegenden Studie auf 0 bis einschließlich 18 Jahre. Die Haupt- und Nebenzielkriterien wurden nach unterschiedlichen Altersgruppen analysiert, was dazu beiträgt, die Trends und Merkmale der Frakturen zu veranschaulichen.

Bei einem Großteil von bisherigen vergleichenden Studien wurden die Altersgruppen oft nur in drei Gruppen untergliedert. Als Beispiel wären die Studien von Bhutia et al. (2019) und von Singh et al. (2011) zu nennen, bei denen die Kinder der jüngsten Altersklasse 0-5 Jahre, die Kinder der mittleren Altersklasse 6-11 Jahre, und die Kinder der ältesten Altersklasse 12-16 Jahre alt sind. In der vorliegenden Studie wurden die Kinder in insgesamt sechs Altersklassen untergliedert (s. Tabelle 2). Dadurch könnten die Resultate der vorliegenden Studie hinsichtlich der biologischen, psychischen und sozialen Entwicklung der Kinder differenzierter sein.

Tabelle 2 Einteilung der Kinder im Alter von 0 bis 18 Jahren nach Altersgruppen und Entwicklungsphasen

Altersgruppe	Alter	Entwicklungsphase
1	0-1 Jahr	Säuglingsalter
2	2-3 Jahre	Kleinkindalter
3	4-6 Jahre	frühes Kindesalter (Vorschulalter)
4	7-10 Jahre	mittleres Kindesalter (frühes Schulkindalter)
5	11-14 Jahre	spätes Kindesalter (spätes Schulkindalter) / frühes Jugendalter
6	15-18 Jahre	spätes Jugendalter und Adoleszenz

Die erste Altersgruppe beinhaltet alle **0- bis 1- Jährigen**. In dieser Phase eignen sich die Säuglinge erste koordinierte Bewegungen an (Meinel und Schnabel, 2007). Laut Haug und Foss (2000) befinden sich alle Kinder zwischen 2 und 6 Jahren im Vorschulalter. Im Alter von ungefähr **2 - 3 Jahren** erlernen Kinder vielfältige Bewegungsformen (Meinel und Schnabel, 2007). Kinder wachsen am schnellsten in den ersten drei Lebensjahren, ihre Körpergröße verdoppelt sich nahezu (WHO 2019). Laut Frank et al. (2019) können Säuglinge mit ca. 7 Monaten robben, mit ca. 8,5 Monaten krabbeln, im Alter von 8-12 Monaten beginnen sie, sich an Möbeln hochzuziehen, und mit ca. 13 Monaten können Kleinkinder sich selbständig aufrichten, stehen und frei gehen. Das sichere freie Gehen ist laut Frank und Weichs (2019) allerdings erst mit Vollendung des 14. Lebensmonats möglich. Anhand dieser kurzen Darlegung wird deutlich, dass in den ersten Lebensjahren eine größere physische Entwicklung bei Kindern durchlaufen wird als in den Lebensjahren der älteren Kinder.

Mit ungefähr **4 - 6 Jahren** befinden sich die Kinder im Vorschulalter, vervollständigen vielfältige Bewegungsformen und eignen sich elementare Bewegungskombinationen an (Meinel und Schnabel, 2007). Nach dem Alter von 6 Jahren verändert sich das soziale Umfeld der Kinder, und sie haben mehr Kontakt mit der Außenwelt, denn sie gehen zur Schule, beginnen, Sport zu treiben und haben mehr Kontakt zu anderen Kindern (Ferreira et al. 2005).

Auch ihre Größe, ihr Gewicht, ihre Kraft und ihre Aggressivität nehmen zu (Ferreira et al. 2005). Im Alter von ungefähr 7-10 Jahren befinden sich Kinder im Schulalter und durchlaufen einen raschen Fortschritt in der motorischen Lernfähigkeit (Meinel und Schnabel, 2007). Die Kinder befinden sich in dieser Zeit in der Regel in der Grundschule. Daraufhin folgt die weiterführende Schule. Kinder im Alter von ungefähr **11-14 Jahren** verfügen über die beste motorische Lernfähigkeit in der Kindheit und strukturieren motorische Fähigkeiten und Fertigkeiten um (Meinel und Schnabel, 2007). Im Alter von ungefähr **15-18 Jahren** kommt es zu prägender geschlechtsspezifischer Differenzierung und Individualisierung (Meinel und Schnabel, 2007).

In der aktuellen Literatur wurden häufig die bereits 18-Jährigen in pädiatrische Studien mit einbezogen. So wurden zum Beispiel in den Studien von Hoppe et al. (2014), von Allred et al. (2015) und von Ferreira et al. (2005) 18-jährige Patienten in eine pädiatrische Studie mit inkludiert. Obwohl man laut der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung ab dem 19. Lebensjahr bereits als erwachsen gilt (KBV 2021), wurden in der vorliegenden Arbeit für einen besseren Vergleich mit der aktuellen Literatur, ebenso alle bereits 18-jährigen Patienten mitberücksichtigt.

b) Unfallzeitpunkt

Einige Studien, wie die von Cleveland et al. (2021) oder Rabbani et al. (2020), untersuchten die Jahreszeit und den genauen Unfallmonat, in denen sich Gesichtsverletzungen ereigneten. Auch in der hier vorliegenden Studie sollen die Unfallzeitpunkte nach Jahreszeit und Unfallmonat analysiert werden. Dem Frühling werden die Monate März, April und Mai zugeordnet, zum Sommer gehören die Monate Juni, Juli und August. Dem Herbst entsprechen die Monate September, Oktober, November, und dem Winter die Monate Dezember, Januar und Februar (Deutscher Wetterdienst 2018) (s. Tabelle 3).

Tabelle 3 Einteilung der Jahreszeiten nach Monaten angelehnt an (Deutscher Wetterdienst 2018)

Jahreszeit	Monate
Frühling	März, April, Mai
Sommer	Juni, Juli, August
Herbst	September, Oktober, November
Winter	Dezember, Januar, Februar

c) Lokalisation der Verletzung

Die Frakturmuster bei Kindern ähneln denen von Erwachsenen, doch die prozentualen Anteile der Frakturen an den einzelnen anatomischen Stellen sind in der pädiatrischen Altersgruppe unterschiedlich (Mukherjee und Mukherjee 2012). Kinder haben in der Regel nur eine Frakturstelle, während Erwachsene in der Regel mehr als eine Frakturstelle aufweisen (Mukherjee und Mukherjee 2012).

Unterkiefer (Mandibula): In der Studie von Cleveland et al. (2021) wird berichtet, dass sich die Lokalisation von pädiatrischen Unterkieferfrakturen in verschiedenen Altersgruppen unterscheidet, sodass jüngere Kinder anfälliger für Kondylarkopffrakturen und ältere Kinder anfälliger für Kondylenhalsfrakturen und Kieferwinkelfrakturen seien. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sollen zeigen, welche Auswirkung das Alter der Kinder und die unterschiedlichen Ursachen auf die Lokalisation einer Unterkieferfraktur haben.

Der Unterkiefer lässt sich anatomisch in folgende Strukturen gliedern: Corpus mandibulae, Angulus mandibulae, Ramus mandibulae, Processus condylaris mandibulae, Collum mandibulae, Processus coronoideus mandibulae und Processus alveolaris mandibulae (Paulsen und Waschke, 2010). Alle erfassten Lokalisationen finden sich in Abbildung 2. Eine Fraktur des Processus coronoideus mandibulae wurde im Beobachtungszeitraum von 01.01.2014 bis 31.12.2017 nicht dokumentiert.

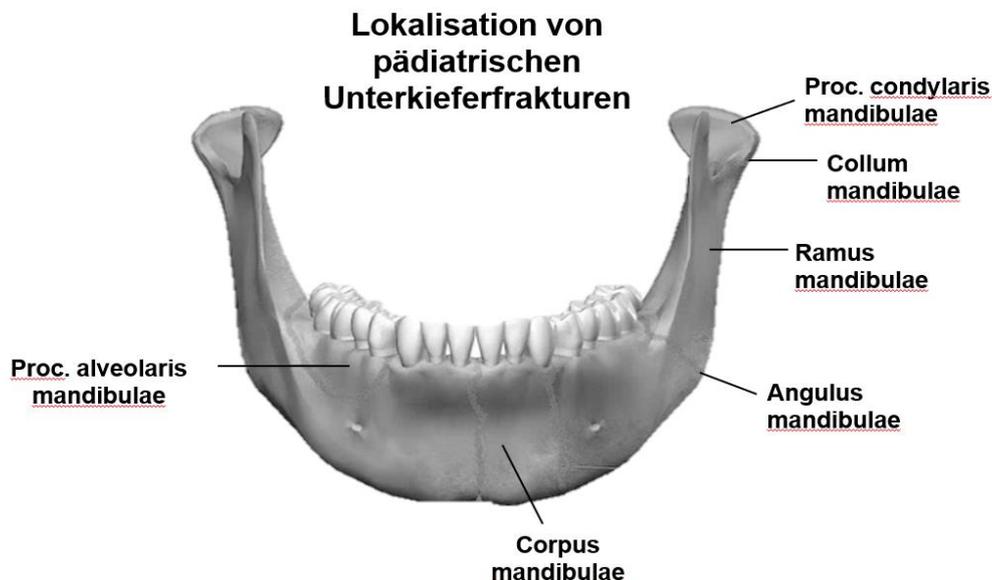


Abbildung 2 Lokalisationen von pädiatrischen Unterkieferfraktionen (Abb. angelehnt an „Der offene Biss 2007“)

Korpusfrakturen (Corpus mandibulae) werden nochmals untergliedert, in Frakturen im Frontzahnbereich (median oder paramedian) und Frakturen im Seitenzahnbereich (Amboss, 2021).

Oberkiefer (Maxilla): Laut Ashraullah et al. (2017) wurden die meisten dentoalveolären Frakturen mit 61 % im Oberkiefer beobachtet. Die Ergebnisse der hier vorliegenden Studie sollen zeigen, ob sich dieser Zusammenhang von Oberkieferfrakturen mit gleichzeitig auftretenden dentalen Verletzungen durch unsere Ergebnisse bestätigen lässt. Frakturen des Oberkiefers lassen sich laut Allred et al. (2015) in isolierte Oberkieferfrakturen, dentoalveoläre Frakturen oder Le Fort I/II/III-Muster einteilen.

Der Oberkiefer lässt sich anatomisch in einen Körper (Corpus maxillae) und seine Knochenfortsätze (Processus zygomaticus, Processus frontalis, Processus alveolaris, Processus palatinus) untergliedern (Paulsen und Waschke, 2010). Im Beobachtungszeitraum von 1. Januar 2014 bis 31. Dezember 2017 wurden ausschließlich isolierte Frakturen der Facies anterior des Corpus maxillae und Frakturen am Processus alveolaris maxillae dokumentiert und in die hier vorliegende Studie eingeschlossen (vgl. Abbildung 3).

Lokalisation von pädiatrischen Oberkieferfrakturen

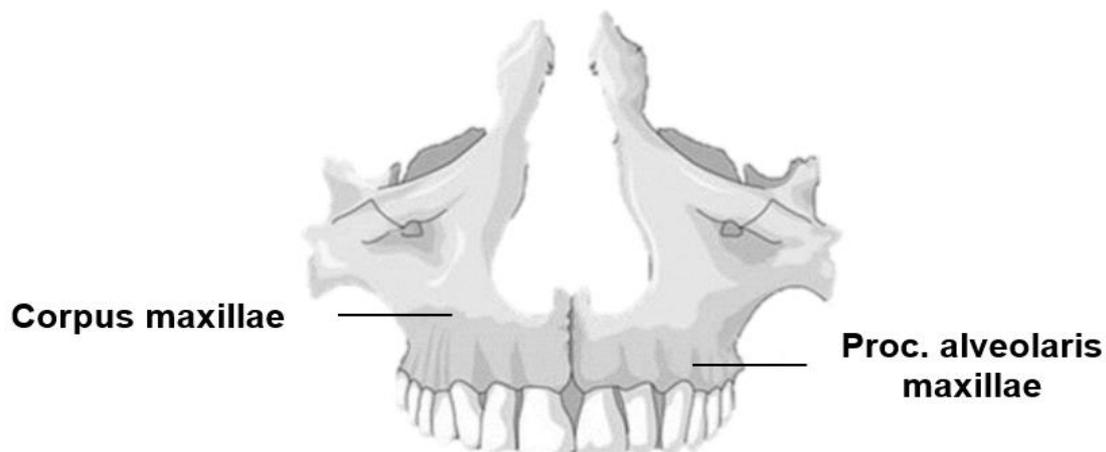


Abbildung 3 Lokalisation von pädiatrischen Oberkieferfrakturen (Abb. angelehnt an „Medizinkompakt“)

Dentale Traumata: Ein Gesichtstrauma, das zu frakturierten, verschobenen, verlagerten oder verlorenen Zähnen führt, kann erhebliche negative funktionelle, ästhetische und psychologische Auswirkungen für das Kind haben (Noori und Al-Obaidi 2009). Eine pädiatrische Studie über Zahn- und Gesichtstraumata von Ilyas et al. (2021) stellt fest, dass

die Mehrzahl der pädiatrischen Patienten (73 %) eine Verletzung an den Frontzähnen, vor allem im Oberkiefer mit 69 % erlitt. Laut Kannari et al. (2021) sind Zahnverletzungen häufig mit Gesichtsfrakturen, insbesondere mit Unterkieferfrakturen, verbunden. In der bereits erwähnten Studie von Ilyas et al. (2021) betrafen 26,8 % aller Zahntraumata das Milchgebiss, die übrigen Zahntraumata (73,2 %) konnten dem bleibenden Gebiss zugeordnet werden. Die hier vorliegende retrospektive Studie soll zeigen, wie häufig bleibende Zähne und Milchzähne durch ein Trauma verletzt werden, und ob unsere Ergebnisse die oben postulierte Häufigkeit von dentalen Traumata in Kombination mit einer Unterkieferfraktur bestätigt (L. Kannari et al. 2021).

Dentale Traumata werden in der vorliegenden Arbeit nach dem bleibenden Gebiss und dem Milchzahngewiss eingeteilt. Es wurde zusätzlich nach Zähnen des Oberkiefers und nach Zähnen des Unterkiefers sowie nach Frontzähnen (Schneidezähne oder Eckzähne) und Seitenzähnen (Prämolare oder Molare) untergliedert (Schünke et al. 2012).

d) Krankenhausaufenthalt

Pädiatrische Unterkieferfrakturen erfordern häufig einen Krankenhausaufenthalt (Srinivasan et al. 2013). Es wurden Patienten in die vorliegende Arbeit eingeschlossen, die ambulant oder stationär im Klinikum Ludwigshafen versorgt wurden. Die vorliegende Studie liefert einen Überblick über die durchschnittliche Krankenhausaufenthaltslänge (in Tagen) von Kindern mit einer Oberkieferfraktur, Unterkieferfraktur und/oder dentalen Traumata.

Studienhypothesen

Die Intention der vorliegenden Studie ist, Verletzungsmuster nach Unfallursache und Einflussfaktoren zu analysieren. Es wurden Studienhypothesen formuliert, die im Kapitel 5.1 ausführlich diskutiert werden:

- I. Es gibt einen Zusammenhang zwischen den in der Studie analysierten Oberkiefer- und Unterkieferfrakturen sowie dentalen Traumata und deren Ursache. Es besteht die Annahme, dass Frakturen des Ober- oder Unterkiefers häufig Folge einer tätlichen Auseinandersetzung sind und dass dentale Traumata eher durch Stürze hervorgerufen werden.
- II. Es wird davon ausgegangen, dass das Alter sowie das Geschlecht einen entscheidenden Einfluss auf das Verletzungsmuster der pädiatrischen Ober- bzw. Unterkieferfrakturen und dentalen Traumata haben. Unseren Erwartungen nach werden Frakturen (OK und UK) eher den älteren Kindern und dentale Traumata eher

den jüngeren Kindern zugeordnet. Es wird vermutet, dass männliche Kinder häufiger eine der hier untersuchten Gesichtsverletzungen durch eine tätliche Auseinandersetzung erleiden als weibliche Kinder.

- III. Es zeigen sich typische Frakturlokalisationen am pädiatrischen Unterkiefer, die sich durch unterschiedliche Ursachen unterscheiden.
- IV. Es wurde vermutet, dass es häufiger Frontzahnverletzungen als Seitenzahnverletzungen bei Kindern gibt.
- V. Es wird erwartet, dass Kinder mit einer Fraktur am Ober- oder Unterkiefer eher stationär behandelt werden als Kinder mit einem dentalen Trauma.
- VI. Die Jahreszeit hat mutmaßlich keinen Einfluss auf das Verletzungsmuster. Es wird davon ausgegangen, dass sich die zu untersuchenden Verletzungslokalisationen- und Verletzungsmechanismen zu jeder Jahreszeit ereignen.

In Kapitel 5.1 wird durch den Vergleich mit Studien aus verschiedenen Ländern ein soziokultureller Vergleich angestellt. So gibt es Studien zu pädiatrischen Gesichtsverletzungen unter anderem aus Indien (Bhutia et al. 2019), aus Brasilien (Muñante-Cárdenas et al. 2011), aus Korea (Kim, Lee und Cho 2012), den USA (Hoppe et al. 2014) und Portugal (Ferreira et al. 2005). Es wird die Vermutung aufgestellt, dass sich pädiatrische Verletzungsmuster in unterschiedlichen Ländern ähneln.

Es wird ein Vergleich zu Studien aus unterschiedlichen Jahrzehnten angestellt. So stammt z. B. die Studie von Kaba et al. (1989) aus dem Jahr 1989, die Studie von Ferreira et al. (2005) aus dem Jahr 2005, die Studie von Agarwal et al. (2014) aus dem Jahr 2014 und die Studie von Zhou et al. (2021) aus dem Jahr 2021. Es wird angenommen, dass frühere vergleichende Studien über pädiatrische Traumatologie ähnliche Ergebnisse aufweisen wie aktuelle Studien.

2.3 Gründe für die Durchführung und Problemdarstellung

Durch das bereits langjährig etablierte Traumaregister der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) liegen qualitativ hochwertige Daten zur Traumatologie in Deutschland vor, die auch seit langem für internationale Publikationen genutzt werden (DGU Traumaregister 1993). Das Traumaregister weist auch international eine hohe Anerkennung auf. So sind teilnehmende Kliniken zu ca. 90 % aus Deutschland, jedoch zählen zurzeit auch Belgien, Finnland, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Schweiz, Slowenien und die Vereinigten Arabischen Emirate dazu (DGU Traumaregister 1993).

Der Nachteil dieses Registers besteht darin, dass Verletzungen im Kopf-Hals-Bereich in Deutschland nicht von Unfallchirurgen, sondern in der Regel von Mund-, Kiefer-Gesichtschirurgen versorgt werden. Diese nehmen nicht am Traumaregister teil, sodass die multizentrischen Daten für den Kopf-Hals-Bereich, und speziell für die pädiatrische Traumatologie in diesem Bereich, sehr lückenhaft dokumentiert und zu großen Teilen nicht vorhanden sind.

Aktuell ist die pädiatrische Traumatologie kein Schwerpunkt in der Ausbildung zukünftiger Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen (Schulte-Tickmann 2021). Es stellt sich die Frage, ob die pädiatrische Traumatologie ein Nischenfach oder doch ein notwendiger Schwerpunkt in der Ausbildung ist, und ob zukünftige Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen speziell in der pädiatrischen Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie ausgebildet werden sollen. Diese Frage wird im Diskussionsteil der hier vorliegenden Arbeit mit den eigenen Ergebnissen und der aktuellen Literatur ausführlich diskutiert.

3. Material und Methoden

3.1 Datenerhebung

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine monozentrische, retrospektive, primär epidemiologische Studie. Die Auswertung der Daten erfolgte im Maximalversorgungs Krankenhaus „Städtisches Klinikum Ludwigshafen“, im Bereich für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie. Es fand keine Datenweitergabe an Dritte statt. Kontaktdaten der Patienten wurden nicht erhoben und die Auswertung erfolgte pseudonymisiert. Über den Beobachtungszeitraum vom 01.01.2014 bis 31.12.2017 wurden alle pädiatrischen Patienten mit einer Ober- oder Unterkieferfraktur und/oder einem dentalen Trauma eingeschlossen, die sowohl ambulant als auch stationär im Klinikum Ludwigshafen versorgt wurden.

Es wurde mittels Excel (Excel für Microsoft 365, Version 2201) eine Datentabelle erstellt, in der die unten genannten Untersuchungsparameter aufgeführt sind. Die Daten wurden retrospektiv anhand der Patientenakten und dem Klinikinformationssystem SAP® (SAP GUI 7.70) erhoben und ausgewertet.

Folgende Daten wurden pro Patient erhoben: Geburtsdatum und Alter, Geschlecht, Datum des Traumas, Unfallmechanismus nach Verletzungsursachen: Unfall (Fahrradunfall, Pferdetritt, Stolpersturz, Fall aus einer Höhe oder Verkehrsunfall), tätliche Auseinandersetzung (Schlag, Tritt, Gegenstand) und Sportverletzung (Ballspiel: Fußball, Handball, Volleyball, Basketball; Schneesport: Ski, Snowboard; Inline-Skating; Skateboard und Kampfsport (Boxen, Judo, Karate). Zusätzlich wurden die genauen Verletzungslokalisationen aufgelistet. Die hier vorliegenden Studienergebnisse beziehen sich ausschließlich auf pädiatrische Unterkieferfrakturen und Oberkieferfrakturen sowie dentale Traumata.

Anderweitige Verletzungen (Weichteil- oder Knorpelverletzungen sowie andere Frakturlokalisationen) sind nicht Teil dieser Studie. Weiterhin wurden die ambulante Krankenhausversorgung und die Dauer des stationären Aufenthaltes festgehalten. Falls es sich um einen Verkehrsunfall handelte, wurden die Art des Unfalls und die beteiligten Verkehrsteilnehmer (Fußgänger*innen, Fahrradfahrer*innen, Autos) dokumentiert. Es wurden zusätzlich vorhandene Röntgenbilder in Form von OPGs und DVTs (SIDEXIS XG 2.63, Version 2016) sowie CTs (Syngo fastView, Version V36A/V36B, 2004-2012) gesichtet. Es erfolgte eine deskriptive statistische Auswertung.

3.2 Statistische Methodik

Für die statistische Auswertung und grafische Darstellung der erhobenen Messwerte in der vorliegenden Studie kamen sowohl MS Excel (Excel für Microsoft 365, Version 2201) als auch IBM SPSS Statistics (Version 26) zum Einsatz. Die Datensätze wurden nach unseren Einschlusskriterien (Kinder mit einer Oberkieferfraktur oder Unterkieferfraktur und/oder dentalem Trauma) sortiert, und anschließend mittels SPSS anonymisiert ausgewertet. Es wurden zusätzlich Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum ermittelt. Mithilfe des Chi-Quadrat-Tests sowie des t-Tests wurden Zusammenhänge zwischen verschiedenen Parametern untersucht und auf eine statistische Signifikanz geprüft. Der Chi-Quadrat-Test findet unter anderem Anwendung, wenn überprüft werden soll, ob zwei Variablen voneinander unabhängig sind (W. A. Hemmerich 2015-2023). Der t-Test wird dagegen eingesetzt, um den Mittelwert zweier Gruppen zu vergleichen (W. Hemmerich 2001-2021). Die Patientencharakteristika wurden anhand deskriptiver Statistiken analysiert und ein p-Wert von weniger als 0,05 ($p < 0,05$) wurde als statistisch signifikant definiert (Kim, Lee und Cho 2012, Oleck et al. 2019, L. Kannari et al. 2020, Cleveland et al. 2021). Bei geringen Fallzahlen wurde zusätzlich zum t-Test der nicht-parametrische Mann-Whitney-U-Test angewendet (Hemmerich, W.A. – StatistikGuru, Version 1.96, 2015 – 2023). Der Exakte Test nach Fisher wurde zusätzlich zu dem Chi-Quadrat-Test genutzt, wenn mindestens eine der erwarteten Zellhäufigkeiten unter fünf lag (Hemmerich, W.A. – StatistikGuru, Version 1.96, 2015 – 2023). Für die Darstellung der Häufigkeitsverteilung wurden Tabellen sowie Balken- und Tortendiagramme verwendet.

3.3 Ethik

Die hier vorliegende Studie mit der Antragsnummer 2018-13524 - Epidemiologie retrospektiv wurde am 24.07.2018 durch die Landesärztekammer Rheinland-Pfalz (Mainz) genehmigt.

4. Ergebnisse

Insgesamt wurden 2088 traumatologische Patienten, darunter 492 Kinder im Alter von 0 bis einschließlich des 18. Lebensjahres, mit einer Verletzung im Kopf-Hals-Bereich in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie in Ludwigshafen vom 1. Januar 2014 bis 31. Dezember 2017 versorgt. Die in der Studie untersuchten Merkmale trafen auf 139 der insgesamt 492 pädiatrischen Patienten zu (28,3 %), das heißt, dass mehr als ein Viertel aller pädiatrischen Patienten im Klinikum Ludwigshafen mindestens ein dentales Trauma und/ oder eine UK-Fraktur und/ oder eine OK-Fraktur erlitt. Von den 139 Kindern waren 103 Personen männliche Kinder (74,1 %) und 36 Personen weibliche Kinder (25,9 %), was einem Geschlechterverhältnis von 2,9 : 1 (m : w) entspricht. Sie waren durchschnittlich 9,95 Jahre alt (SD = 6).

Im Beobachtungszeitraum vom 01.01.2014 bis 31.12.2017 wurden in der Abteilung für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie im Klinikum Ludwigshafen 217 Kinder (44,1 %) mit insgesamt 261 Frakturlinien dokumentiert, welche in Abbildung 4 dargestellt werden. Die Nasenbeinfraktur trat mit 145 Patienten (55,6 %) am häufigsten auf. Die zweithäufigste Fraktur stellte die Unterkieferfraktur mit 38 Fällen und insgesamt 63 Frakturlinien (24,1 %) dar. Der dritthäufigste Frakturtyp war die Oberkieferfraktur mit einem Prozentsatz von 9,2 % (n = 24). 11,1 % (n = 29) der Frakturen machten weitere Lokalisationen wie Sinus frontalis, Orbitaboden, Orbitawand, Jochbein und Jochbogen aus. Im besagten Zeitraum erlitten 108 Patienten (21,95 %) ein dentales Trauma.

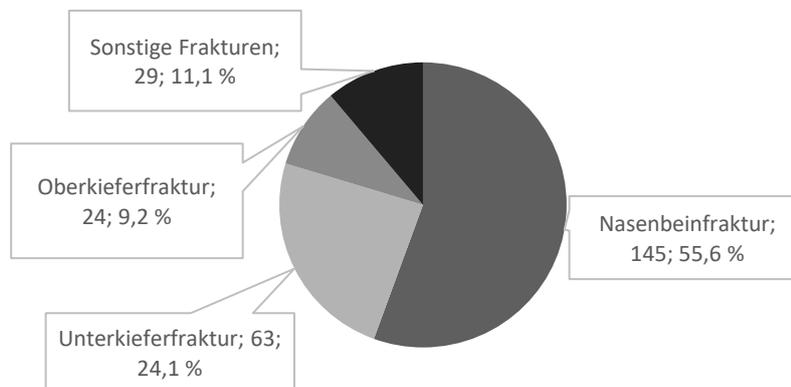


Abbildung 4 Lokalisation der Frakturlinien im Gesicht (n = 261)

Im Hinblick auf alle Kinder mit mindestens einer Gesichtsfaktur (n = 217) im Beobachtungszeitraum ließen sich 3 Kinder (1,4 %) der Altersgruppe der 0- 1- Jährigen, 5 Kinder (2,3 %) der Altersgruppe der 2-3 Jährigen, 23 Kinder (10,6 %) der Altersgruppe der 4-6- Jährigen, 21 Kinder (9,7 %) der Altersgruppe der 7-10- Jährigen, 42 Kinder (19,4 %) der Gruppe der 11-14-Jährigen und 123 Kinder (56,7 %) der Altersgruppe der 15-18- Jährigen zuordnen.

4.1 Unterkieferfrakturen

Die folgenden Ergebnisse beziehen sich auf alle Kinder mit mindestens einer Unterkieferfraktur. Zusätzliche dentale Traumata werden in Kapitel 4.4.1 genauer analysiert. Im Zeitraum 2014 bis 2017 wurden in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie im Klinikum Ludwigshafen 38 Kindern mit mindestens einer Unterkieferfraktur ambulant oder stationär behandelt.

a) Alter

Die Kinder, die eine Unterkieferfraktur erlitten ($n = 38$), waren durchschnittlich 14,95 Jahre alt ($SD = 4,28$). Das jüngste Kind war 2 Jahre, das älteste 18 Jahre alt (vergleiche Abbildung 5). 30 der 38 Kinder mit einer Unterkieferfraktur waren zwischen 15 und 18 Jahren alt (79 %). Der Altersgruppe der 15- bis 18- Jährigen wurden 13 Kinder im Alter von 18 Jahren (34 %), 7 Kinder im Alter von 17 Jahren (18,4 %) und jeweils 5 Kinder im Alter von 15 Jahren (13,2 %) und 16 Jahren (13,2 %) zugeordnet. 3 von 38 Kindern waren 11 Jahre alt (7,9 %) und 2 Kinder waren im Alter von 6 Jahren (13,9 %). Jeweils ein Kind im Alter von 2 Jahren (2,6 %), im Alter von 5 Jahren (2,6 %) und im Alter von 8 Jahren (2,6 %) zog sich eine Unterkieferfraktur zu.

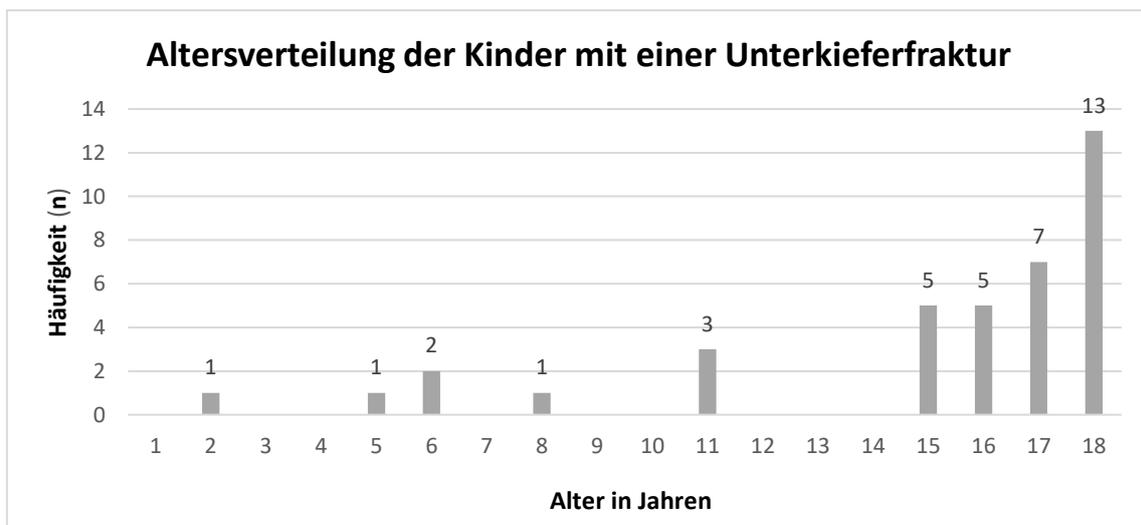


Abbildung 5 Altersverteilung der 38 Kinder mit mindestens einer Unterkieferfraktur

b) Geschlecht

32 Unterkieferfrakturen traten bei männlichen Patienten (84 %) und 6 Unterkieferfrakturen bei weiblichen Patienten (16 %) auf, was einem Verhältnis von 5,3:1 entspricht.

c) Unfallzeitpunkt

Abbildung 6 gibt einen Überblick über die Jahreszeiten, in denen es zu pädiatrischen Unterkieferfrakturen kam. 14 der 38 Kinder mit mindestens einer Unterkieferfraktur (36,8 %) verletzten sich im Herbst, darunter 8 im September, 2 im Oktober und 4 im November. Im Frühling wurden 9 Kinder mit mindestens einer Unterkieferfraktur gezählt (23,7 %), jeweils 3 im März, April und Mai. Im Winter wurden 10 Kinder mit mindestens einer Unterkieferfraktur (26,3 %) dokumentiert. Im Wintermonat Dezember gab es 5 Kinder mit einer Unterkieferfraktur, im Januar ein Kind und im Februar 4 Kinder. Im Sommer erlitten 5 Kinder mindestens eine Unterkieferfraktur (13,2 %), 3 davon im Juni und 2 im Juli. Insgesamt war der Monat September mit 8 von 38 Kindern (21,1 %) der Monat, in dem es am häufigsten zu einer Unterkieferfraktur kam.

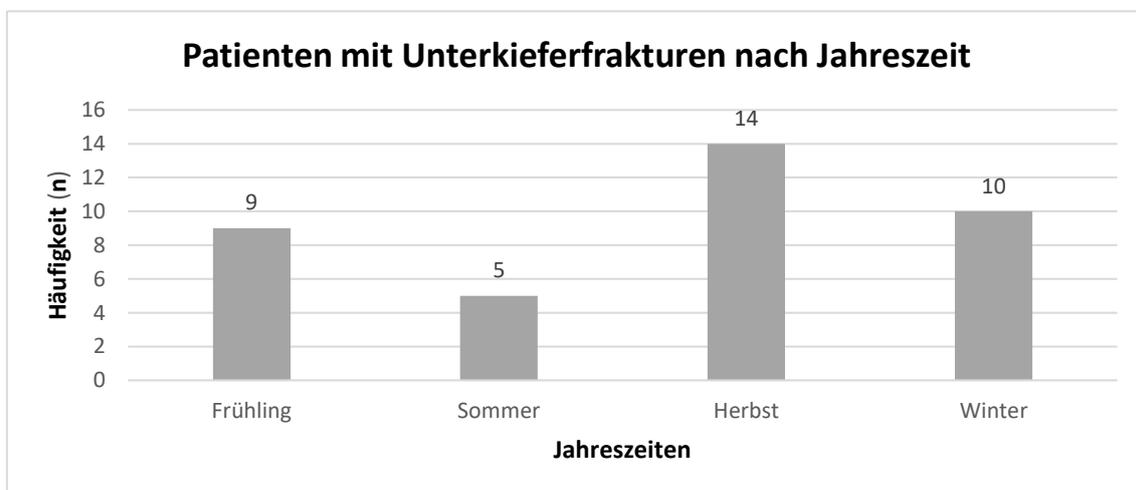


Abbildung 6 Verteilung der Kinder mit Unterkieferfrakturen (n = 38) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter)

d) Lokalisation

Im Zeitraum vom 1.01.2014 bis 31.12.2017 wurden insgesamt 63 Unterkieferfrakturlinien bei 38 Kinder mit mindestens einer Unterkieferfraktur in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie klinisch und radiologisch erfasst. Ein Kind hatte durchschnittlich 1,7 Unterkieferfrakturen. Eine Angabe zur genauen Lokalisation der Unterkieferfraktur war unbekannt, sodass in Abbildung 7 die Lokalisation von insgesamt 62 Frakturlinien dargestellt wurden.

Die häufigste Lokalisation einer pädiatrischen Unterkieferfraktur war der Corpus mit 23 Fällen (37,1 %). Es wurden 20 Corpusfrakturen paramedian (87 %) und 3 Corpusfrakturen median (13 %) gezählt. Es folgten Frakturen des Kieferwinkels mit 15 Fällen (24,2 %) und des Collums mit 12 Fällen (19,3 %). Pädiatrische Alveolarfortsatzfrakturen sowie Frakturen des Processus condylaris kamen jeweils fünfmal (8,1 %) und eine Fraktur des Ramus zweimal (3,2 %) vor.

Lokalisation von Unterkieferfrakturen

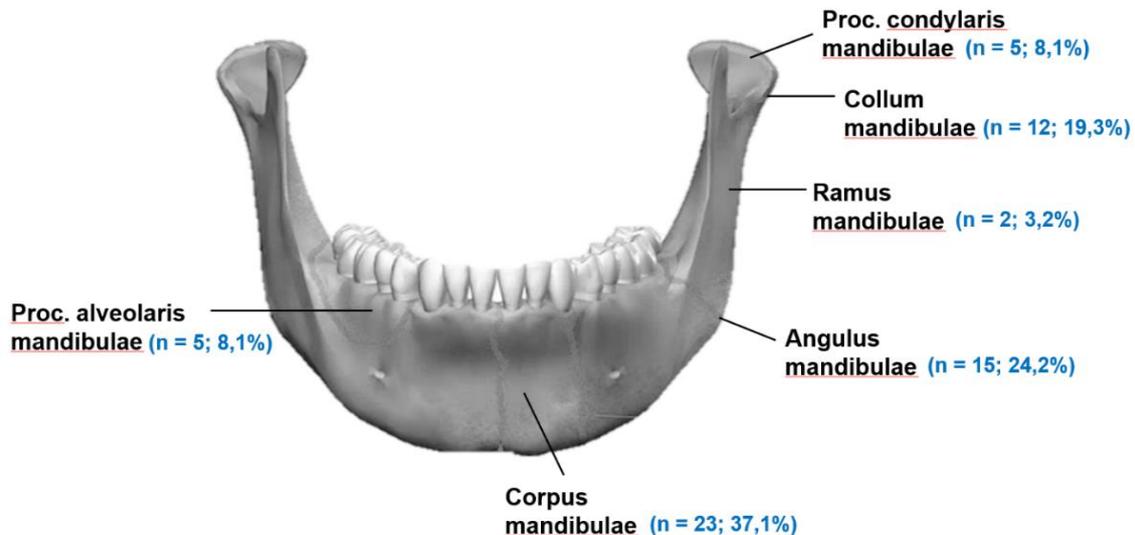


Abbildung 7 Lokalisation der 62 Unterkieferfrakturlinien

e) Krankenhausaufenthalt

34 Kinder (89,5 %) mit einer Unterkieferfraktur wurden stationär und 4 Kinder (10,5 %) mit einer Unterkieferfraktur wurden ambulant behandelt. Die Kinder mit einer Unterkieferfraktur verbrachten im Durchschnitt 4,82 Tage in stationärer Behandlung (SD = 2,27). Der längste Krankenhausaufenthalt betrug 9 Tage, der kürzeste 2 Tage.

f) Ursachen

Abbildung 8 stellt die prozentuale Verteilung der Ursachen einer pädiatrischen Unterkieferfraktur nach Unfall, Gewalt und Sport dar. 18 Kinder (48,7 %) zogen sich eine Unterkieferfraktur durch eine Gewalttat zu. Es ließen sich hierbei 30 Frakturlinien zählen, sodass ein Kind durch eine tätliche Auseinandersetzung durchschnittlich 1,6 Unterkieferfrakturen erlitt. 11 der Kinder (29,7 %) brachen sich den Unterkiefer in Folge eines Unfalls mit insgesamt 17 gezählten Frakturlinien (1,5 Unterkieferfrakturen / Unfall). Darunter fielen 5 Kinder, die stürzten (13,5 %) und 4 Kinder, die einen Fahrradsturz erlitten (10,8 %). In der Folge eines Sportunfalls erlitten 8 Kinder (21,6 %) mindestens eine Unterkieferfraktur mit insgesamt 15 Frakturlinien (1,9 Unterkieferfrakturen / Sportunfall).

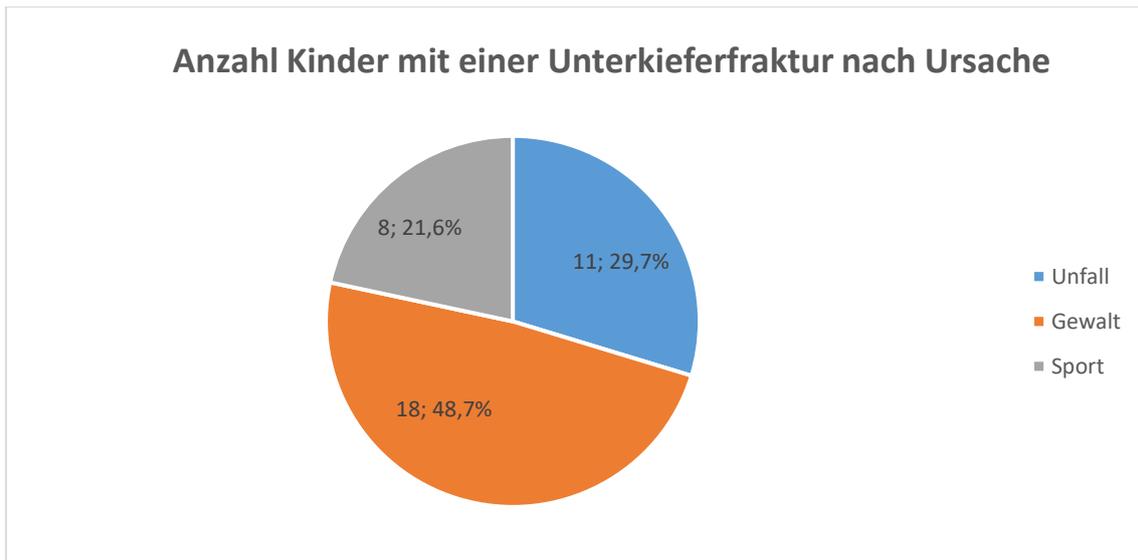


Abbildung 8 Verteilung der Kinder mit Unterkieferfrakturen (n = 37) nach Verletzungsursache (Unfall, Gewalt, Sport)

Abbildung 9 gibt einen Überblick über die Lokalisation der Unterkieferfrakturlinien, analysiert nach den Ursachen Unfall, Gewalt und Sport. Durch eine Gewalttat frakturierte hauptsächlich der Corpus (n = 13) und der Kieferwinkel (n = 11). Durch einen Unfall (hauptsächlich Sturz oder Fahrradsturz) wurden am ehesten das Collum mit n = 8 und der Corpus mit n = 5 in Mitleidenschaft gezogen. Sportunfälle (hauptsächlich Fußballunfall /Boxunfall) zeigten ihre Lokalisation am häufigsten am Corpus (n = 5) und mit je 3 Frakturlinien am Collum oder Kieferwinkel (Angulus).

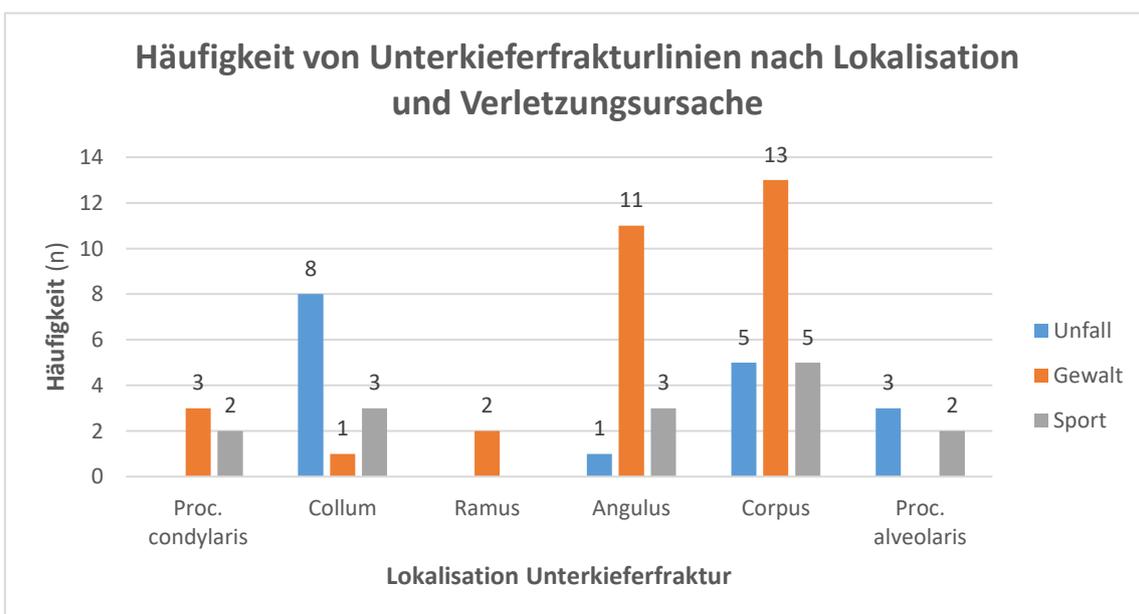


Abbildung 9 Verteilung der Unterkieferfrakturlinien (n = 62) nach Frakturlokalisierung (Proc. condylaris, Collum, Ramus, Angulus, Corpus, Proc. alveolaris) und Verletzungsursache (Unfall, Gewalt, Sport)

Bei der weiteren Datenanalyse wurde ein junger Patient mit einer Unterkieferfraktur wegen unklarer Ursache ausgeschlossen. Es wurden 37 Patienten mit 62 Frakturlinien mit genauer Verletzungsursache dokumentiert.

4.1.1. Unfall

Von den insgesamt 37 Patienten frakturierte in 11 Fällen der Unterkiefer durch einen Unfall, wobei 17 Frakturen auftraten. Somit erlitt ein Kind pro Unfall durchschnittlich 1,5 Unterkieferfrakturen. Die folgende Abbildung 10 bietet einen Überblick über die unterschiedlichen Unfallursachen mit der Folge einer Unterkieferfraktur: Die Hauptursache in der Kategorie „Unfall“ für eine Unterkieferfraktur war mit 5 Fällen der Stolpersturz (45,4 %) und mit 4 Fällen der Fahrradsturz (36,4 %). Ein Kind erlitt eine Unterkieferfraktur durch einen Fall aus einer Höhe von 3 Meter und ein Kind durch einen Pferdetritt (je 9,1 %). Es gab kein Kind, dass durch einen Verkehrsunfall eine Unterkieferfraktur erlitt.

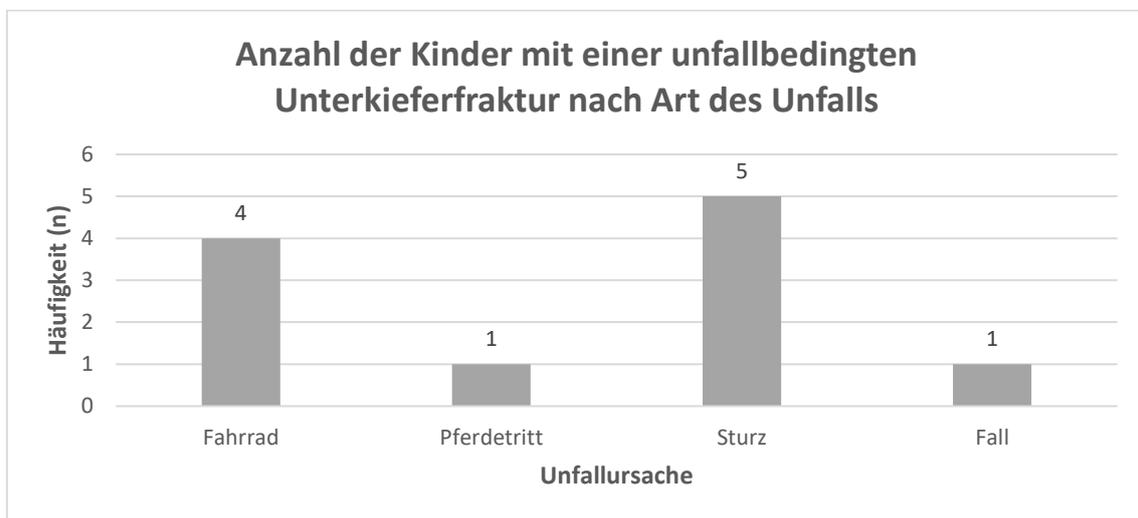


Abbildung 10 Verteilung der Kinder mit unfallbedingten Unterkieferfrakturen (n = 11) nach Art des Unfalls (Fahrradunfall, Pferdetritt, Sturz, Fall)

a) Alter

Das Durchschnittsalter der Kinder (n = 11), die durch einen Unfall (Sturz, Fahrradunfall, Fall, Pferdetritt) eine Unterkieferfraktur erlitten, betrug 11,91 Jahre (SD = 5,59). Das älteste Kind war 18 Jahre, das jüngste Kind war 2 Jahre alt.

Das Durchschnittsalter der Kinder, die durch einen Sturz eine Unterkieferfraktur erlitten (n = 5), lag bei 11,20 Jahren (SD = 6,83). Das älteste Kind war 18 Jahre, das jüngste Kind 2 Jahre alt.

Das Durchschnittsalter der Kinder, die einen Fahrradsturz erlitten (n = 4), lag bei 13,00 Jahren (SD = 5,60). Das älteste Kind war 18 Jahre, das jüngste Kind 6 Jahre alt.

Wie in Abbildung 11 gezeigt, gehörten 6 Kinder, die einen Unfall mit Folge einer Unterkieferfraktur hatten, der Altersgruppe der 15- bis 18-Jährigen (54,5 %) an, wobei 3 Stürze, 2 Fahrradunfälle und ein Pferdetritt dokumentiert wurden. 2 Kinder, die sich unfallbedingt den Unterkiefer brachen, gehörten der Gruppe der 4- bis 6-Jährigen an (18,2 %) und jeweils ein Kind den anderen Altersgruppen (je 9,1 %). In der Gruppe des Säuglingsalters (0 bis 1 Jahr) wurde keine Unterkieferfraktur behandelt.

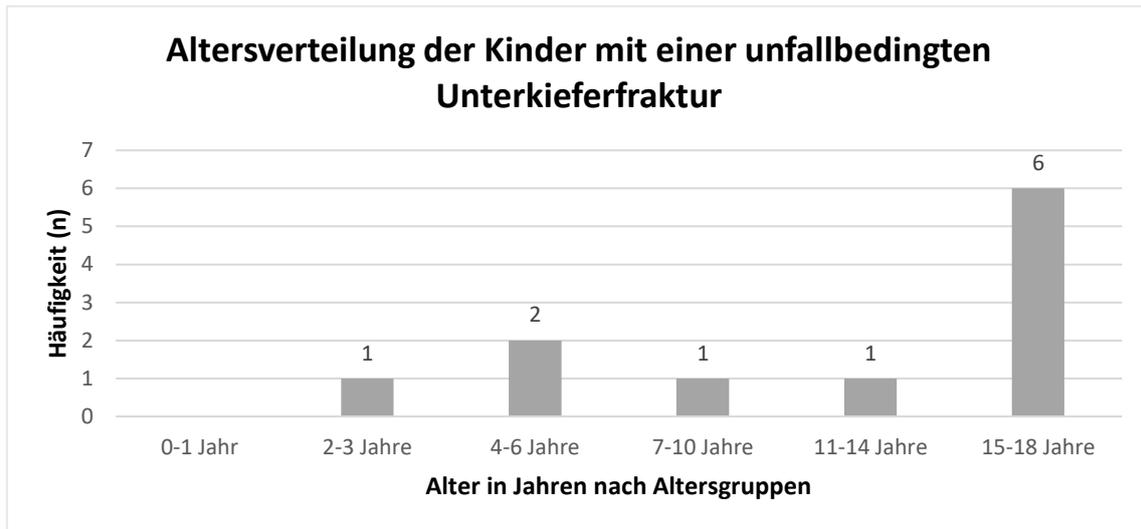


Abbildung 11 Altersverteilung der Kinder mit unfallbedingten Unterkieferfrakturen (n = 11) nach Altersgruppen

b) Geschlecht

In der vorliegenden Studie lag der Anteil der männlichen Patienten, die durch einen Unfall eine Unterkieferfraktur erlitten, bei 7 Kindern (63,6 %) und der Anteil der weiblichen Patienten bei 4 Kindern (36,4 %), was einem Verhältnis von 1,75 :1 (m : w) entspricht.

Jungen erlitten eine Unterkieferfraktur durch einen Fahrradsturz (n = 4), einen Stolpersturz (n = 2) und einem Fall aus 3 m Höhe (n = 1), Mädchen erlitten eine Unterkieferfraktur durch einen Stolpersturz (n = 3) und einen Pferdetritt (n = 1).

c) Unfallzeitpunkt

Wie Abbildung 12 zeigt, war der Herbst mit 5 Fällen (45,4 %) die Jahreszeit, in der sich Kinder am häufigsten eine Unterkieferfraktur durch einen Unfall zuzogen, gefolgt vom Frühling mit 3 Fällen (27,3 %). Im Winter ereigneten sich 2 Fälle (18,2 %), im Sommer ein Fall (9,1 %).

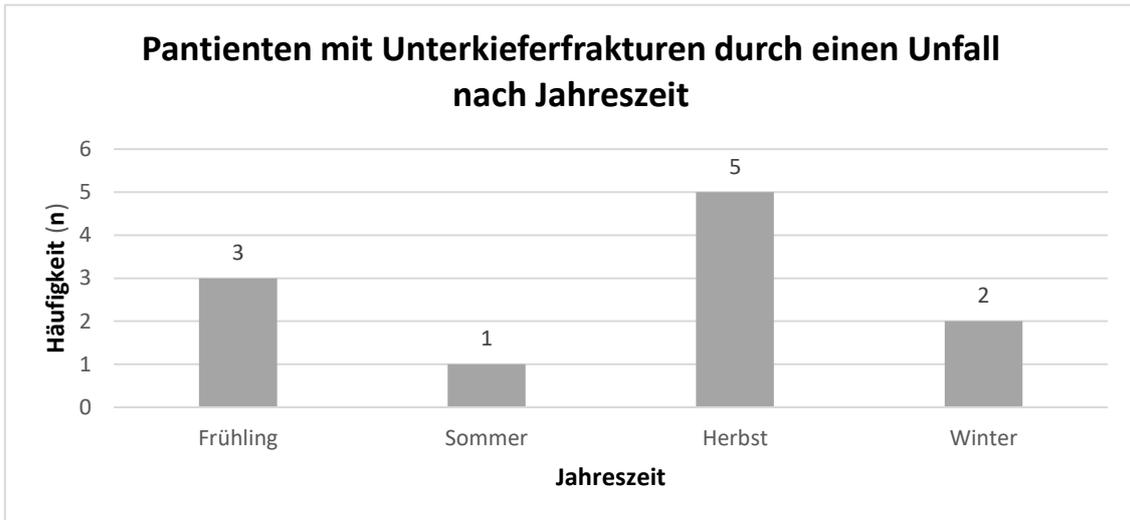


Abbildung 12 Verteilung der Kinder mit unfallbedingten Unterkieferfrakturen ($n = 11$) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter)

Stürze mit Folge einer Unterkieferfraktur passierten hauptsächlich in den Herbstmonaten mit 4 von 5 Fällen. Es wurden zwei Stürze im November gezählt und jeweils ein Sturz im September und im Oktober. Eine Person stürzte im Wintermonat Dezember. Fahrradunfälle mit Folge einer Unterkieferfraktur ereigneten sich hauptsächlich im Mai ($n = 2$). Jeweils ein Kind erlitt eine Unterkieferfraktur durch einen Fahrradunfall im Juli und ein Kind im Januar. Die Unterkieferfraktur, bedingt durch einen Pferdetritt, ereignete sich im Dezember, der Fall aus großer Höhe im April. Insgesamt wurden die meisten unfallbedingten Unterkieferfrakturen im Mai ($n = 2$) und im November ($n = 2$) dokumentiert.

d) Lokalisation

Tabelle 4 zeigt die Anzahl von unfallbedingten Unterkieferfrakturlinien nach links- und rechtsseitigen Lokalisationen. Es wurde die Gesamtanzahl von Kindern mit einer Einfachfraktur, einer Zweifachfraktur und einer Dreifachfraktur analysiert. Es gab 11 Kinder mit einer unfallbedingten Unterkieferfraktur. 5 Kinder (45,5 %) erlitten durch einen Unfall eine Einfachfraktur und 6 Kinder (54,5 %) eine beidseitige Unterkieferfraktur. Eine Dreifachfraktur gab es nicht. Es wurden 17 Unterkieferfrakturlinien dokumentiert. Die linke Seite war 9 Mal (52,9 %) und die rechte Seite 8 Mal (47,1 %) betroffen. 3 von 5 Kindern (60 %) erlitten linksseitig und 2 von 5 Kindern (40 %) rechtsseitig eine Einfachfraktur. Die Kinder, bei denen eine Zweifachfraktur am Unterkiefer diagnostiziert wurde ($n = 6$ Kinder), hatten sowohl links- als auch rechtsseitig jeweils eine Frakturlinie.

Tabelle 4 Verteilung der Unterkieferfrakturlinien durch einen Unfall (n = 17) nach Lokalisation (links- und rechtsseitig)

	Anzahl Kinder	Frakturlinien links	Frakturlinien rechts
Einfachfraktur	5	3	2
Zweifachfraktur	6	6	6
Dreifachfraktur	--	--	--
Gesamt	11	9	8

Eine Fraktur des Collums, verursacht durch einen Unfall, wurde insgesamt 8 Mal dokumentiert und betraf mit 47 % fast die Hälfte der Unterkieferfrakturen. Die zweithäufigste Lokalisation einer Unterkieferfraktur durch einen Unfall war der Corpus paramedian (n = 5; 29 %). Über die Frakturlokalisationen im Unterkiefer gibt Abbildung 13 Auskunft.

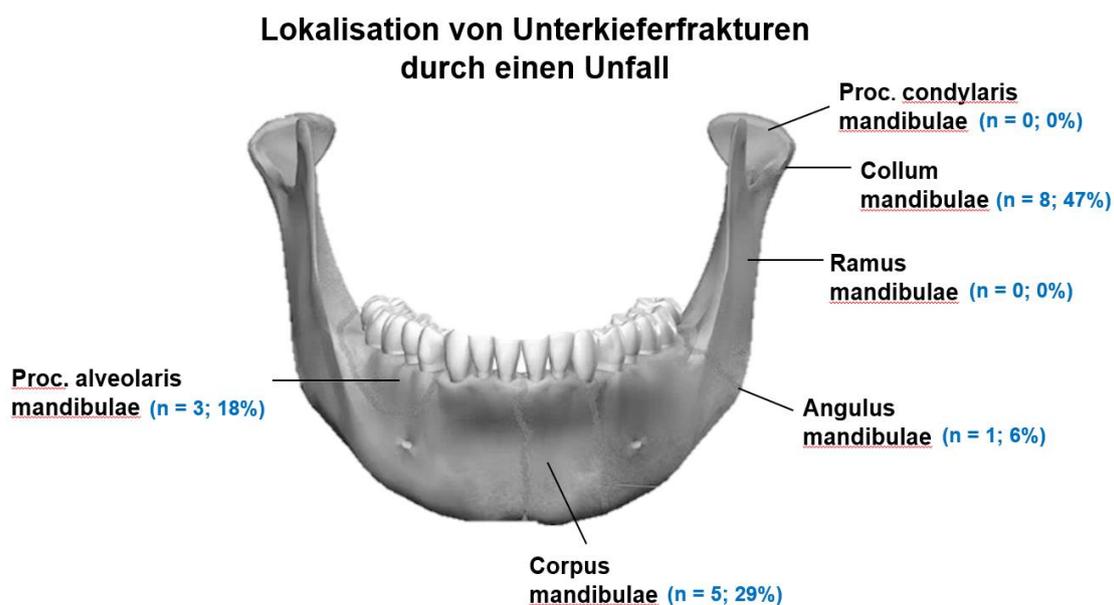


Abbildung 13 Lokalisation der Unterkieferfrakturlinien durch einen Unfall (n = 17)

Wie in Tabelle 5 gezeigt, gab es 8 Unterkieferfrakturlinien durch einen Fahrradsturz, 6 Unterkieferfrakturlinien durch einen Stolpersturz, 2 Unterkieferfrakturlinien durch einen Pferdetritt und eine Unterkieferfrakturlinie durch einen Fall aus einer Höhe von 3 Metern.

Durch einen Stolpersturz (n = 6; 35,3 %) frakturierte am häufigsten der Alveolarfortsatz (n = 3). Es zeigten sich zwei Frakturlinien im Bereich des Corpus paramedian (n = 2) und eine Frakturlinie im Bereich des Collums.

Durch einen Fahrradsturz zeigten sich die Frakturlokalisationen nur im Bereich des Collums und des Corpus. Bei 6 von 8 Fahrradstürzen mit Folge einer Unterkieferfraktur war die Fraktur am Collum lokalisiert (n = 6; 75 %). Bei 2 von 8 Fahrradstürzen mit Folge einer Unterkieferfraktur waren diese am Corpus paramedian lokalisiert. Durch einen dokumentierten Pferdetritt frakturierte der Unterkiefer einmal am Collum und einmal am Corpus paramedian. Ein Kind stürzte aus einer Höhe von 3 m und erlitt eine Unterkieferfraktur im Bereich des Kieferwinkels.

Tabelle 5 Lokalisation der Unterkieferfrakturlinien (n = 17) nach Unfallursache (Fahradunfall, Pferdetritt, Sturz, Fall)

Unfallursache/ Lokalisation	Proc. condylaris	Collum	Ramus	Angulus	Corpus	Proc. alveolaris	Gesamt
Fahrrad	-	6	-	-	2	-	8
Pferdetritt	-	1	-	-	1	-	2
Sturz	-	1	-	-	2	3	6
Fall	-	-	-	1	-	-	1
Gesamt	-	8	-	1	5	3	17

e) Krankenhausaufenthalt

9 von 11 Kindern mit einer Unterkieferfraktur, die durch einen Unfall verursacht wurde, wurden stationär aufgenommen (81,8 %), 2 von 11 Kinder wurden ambulant behandelt (12,2 %). Die Kinder, die durch einen Unfall eine Unterkieferfraktur erlitten und stationär aufgenommen wurden (n = 9), verbrachten durchschnittlich 3,67 Tage stationär (SD = 2,78). Der längste Krankenhausaufenthalt lag bei 9 Tagen, der kürzeste Krankenhausaufenthalt betrug 2 Tage.

Kinder, die mit Folge einer Unterkieferfraktur stürzten (n = 7), verbrachten durchschnittlich 3,75 Tage im Krankenhaus. Die Kinder blieben mindestens 2 und maximal 5 Tage stationär.

Kinder verbrachten nach einem Fahrradsturz mit Folge einer Unterkieferfraktur (n = 8) durchschnittlich 7 Tage im Krankenhaus (Maximum: 9 Tage; Minimum: 5 Tage).

4.1.2. Gewalt

Von den insgesamt 37 Patienten mit einer Unterkieferfraktur frakturierte dieser in 18 Fällen durch ein Rohheitsdelikt, wobei 30 Frakturlinien entstanden. Ein Kind erlitt somit durchschnittlich 1,7 Frakturen im Unterkiefer durch eine Gewalttat. 10 von 18 Gewalttaten, die eine Unterkieferfraktur verursachten, wurden durch einen Schlag verursacht (n = 10; 55,6 %). Aufgrund lückenhafter Dokumentation waren 8 Angaben über die Art der tätlichen Auseinandersetzung (Schlag, Tritt oder Gewalttat mit einem Gegenstand) unklar (n = 8; 44,4 %).

a) Alter

Das Durchschnittsalter der Kinder, die durch eine Gewalttat eine Unterkieferfraktur erlitten ($n = 18$), lag bei 16,28 Jahren ($SD = 2,97$). Das älteste Kind war 18 Jahre alt, das jüngste Kind war 5 Jahre alt.

17 von 18 Unterkieferfrakturen (94,4 %), die durch ein Rohheitsdelikt entstanden, wurde bei Jugendlichen im Alter von 15-18 Jahren diagnostiziert. Jeweils ein Kind war 15 Jahre (5,6 %) und 5 Jahre alt (5,6 %) und jeweils 5 Kinder waren 16 Jahre (27,7 %) und 17 Jahre (27,7 %) alt. 6 Kinder waren im Alter von 18 Jahren (33,3 %).

b) Geschlecht

17 Patienten mit einer Unterkieferfraktur durch eine Gewalttat waren männlichen (94 %) und ein Kind weiblichen Geschlechts (6 %). Dies entspricht einem Verhältnis von männlichen zu weiblichen Kindern von 17:1.

c) Unfallzeitpunkt

Wie Abbildung 14 darstellt, ereigneten sich 7 von 18 Rohheitsdelikte (38,9 %) mit Folge einer Unterkieferfraktur im Herbst, darunter 6 im September und eine im November. 5 Fälle wurden in einem Wintermonat (27,8 %) dokumentiert, darunter 3 im Januar und 2 im Februar. In einem Sommermonat ereigneten sich 4 Fälle (22,2 %), 3 im Juni und einer im Juli. 2 Rohheitsdelikte mit Folge einer Unterkieferfraktur (11,1 %) ließen sich einem Monat im Frühling zuordnen (März: $n = 1$; Mai: $n = 1$). Insgesamt wurden die meisten Fälle der Kategorie „Unterkieferfraktur durch eine tätliche Auseinandersetzung“ mit 6 von 18 Fällen (33,3 %) im Monat September gezählt.

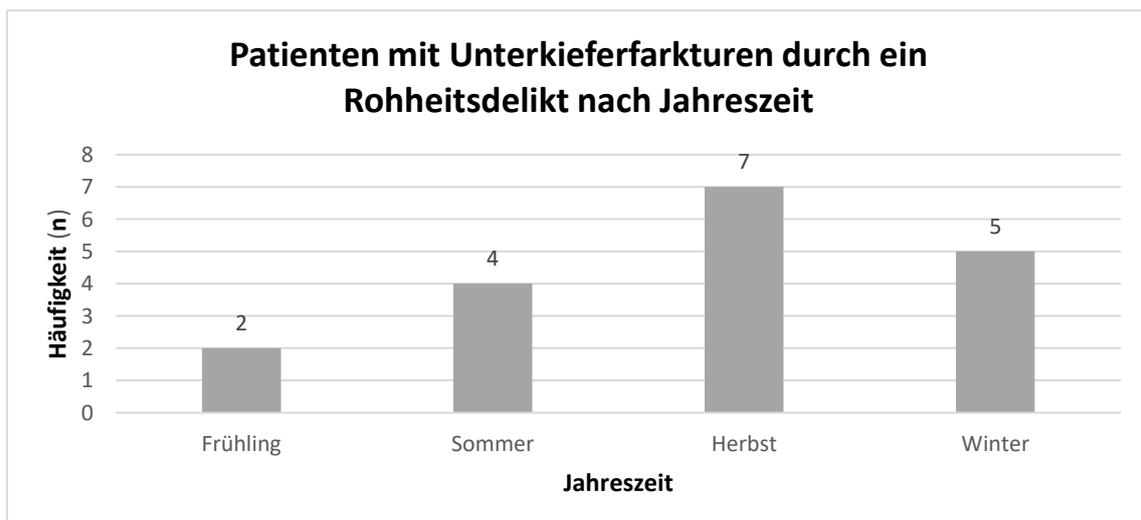


Abbildung 14 Verteilung der Kinder mit Unterkieferfrakturen durch ein Rohheitsdelikt ($n = 18$) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter)

d) Lokalisation

Durch eine Gewalttat wurden 30 Unterkieferfrakturlinien bei 18 Kindern dokumentiert: Eine Einfachfraktur des Unterkiefers ließ sich 7 Mal (38,9 %), eine Zweifachfraktur des Unterkiefers 10 Mal (55,6 %) und eine Dreifachfraktur des Unterkiefers 1 Mal (5,6 %) zählen.

Es wurden insgesamt 30 Unterkieferfrakturlinien durch Gewalttaten im besagten Zeitraum gezählt. Die linke Seite frakturierte mit 18 Frakturen (60 %) häufiger als die rechte Seite mit 12 Frakturlinien (40 %) (s. Tabelle 6). Bei einer beidseitigen Fraktur wurden die Lokalisationen Kieferwinkel links und Corpus rechts als häufigste Kombination mit insgesamt 5 von 10 Fällen gezählt (50 %).

Tabelle 6 Verteilung der Unterkieferfrakturlinien durch ein Rohheitsdelikt (n = 30) nach Lokalisation (links- und rechtsseitig)

	Anzahl Kinder	Frakturlinien links	Frakturlinien rechts
Einfachfraktur	7	6	1
Zweifachfraktur	10	10	10
Dreifachfraktur	1	2	1
Gesamt	18	18	12

Den Untersuchungen zufolge dominierte bei Gewalttaten die Corpusfraktur, die 13 Mal erfasst wurde (43,3 %) und fast die Hälfte aller Unterkieferfrakturen in der Kategorie „Unterkieferfraktur durch ein Rohheitsdelikt“ ausmachte. 11 Corpusfrakturlinien (84,6 %) waren paramedian lokalisiert und 2 Frakturlinien (15,4 %) befanden sich im Bereich der Symphyse. Frakturen im Bereich des Kieferwinkels gab es 11 Mal (37 %), Frakturen im Bereich des Processus condylaris gab es 3 Mal (10 %), eine Fraktur des Ramus gab es 2 Mal (7 %) und eine Fraktur am Collum gab es einmal (3,3 %). Es wurde keine Alveolarfortsatzfraktur am Unterkiefer durch eine tätliche Auseinandersetzung im Untersuchungszeitraum dokumentiert (vgl. Abbildung 15)

Lokalisation von Unterkieferfrakturen durch ein Rohheitsdelikt

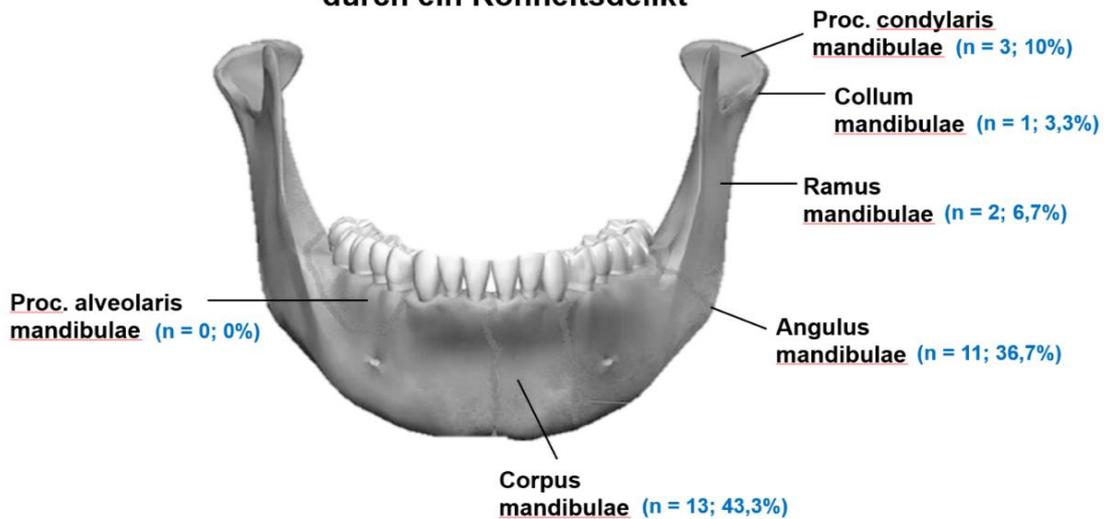


Abbildung 15 Lokalisation der Unterkieferfrakturlinien durch ein Rohheitsdelikt (n = 30)

e) Krankenhausaufenthalt

Alle Kinder (n = 18) mit einer Unterkieferfraktur durch eine Gewalttat wurden stationär im Klinikum Ludwigshafen versorgt. Kinder, die wegen einer Gewalttat eine Unterkieferfraktur erlitten, verbrachten durchschnittlich 5,06 Tage stationär (SD = 1,98) im Klinikum Ludwigshafen. Der längste Aufenthalt betrug 8 Tage, der kürzeste Aufenthalt 3 Tage.

4.1.3. Sport

8 der 37 Kinder (21,6 %) mit einer Unterkieferfraktur zogen sich diese Verletzung durch einen Sportunfall zu. Es wurden insgesamt 15 Frakturlinien gezählt. Ein Kind hatte demnach durchschnittlich 1,9 Frakturen pro Sportunfall am Unterkiefer. Wie Abbildung 16 zeigt, wurden jeweils 3 Sportunfälle, die eine Unterkieferfraktur zur Folge hatten, einem Fußballunfall (37,5 %) oder einem Boxunfall (37,5 %) zugeordnet. Jeweils eine Unterkieferfraktur wurde durch einen Skateboardunfall (12,5 %) und durch einen Reitunfall (12,5%) verursacht.

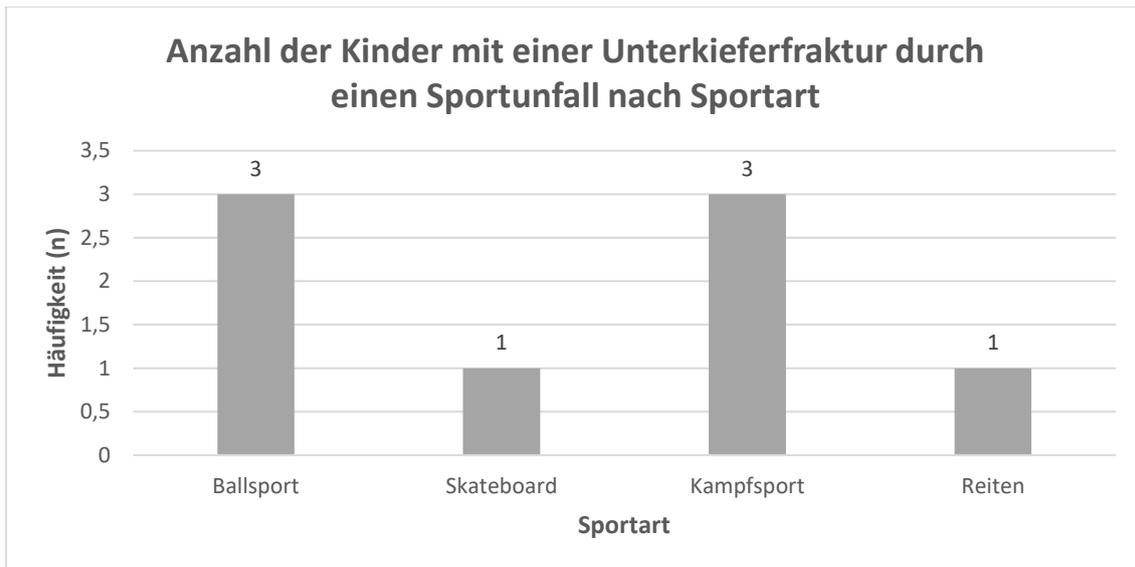


Abbildung 16 Verteilung der Kinder mit Unterkieferfrakturen durch einen Sportunfall ($n = 8$) nach Sportart (Ballsport, Skateboard, Kampfsport, Reiten)

a) Alter

Kinder, die durch einen Sportunfall eine Unterkieferfraktur erlitten, waren zwischen 11 und 18 Jahren alt. Das Durchschnittsalter lag bei 15,75 Jahren ($SD = 3,11$).

In der Kategorie „Unterkieferfraktur durch einen Sportunfall“ waren die beiden ältesten Altersgruppen betroffen, das heißt 8 Kinder waren im Jugendalter (15-18 Jahre). Jeweils ein Kind war 15 Jahre und ein Kind 17 Jahre alt und 4 Kinder waren 18 Jahre alt. 3 Kinder zogen sich eine Unterkieferfraktur beim Boxen zu, 2 Kinder beim Fußball und ein Kind beim Skateboarden. 2 Kinder waren zwischen 11 und 14 Jahren alt und erlitten eine Unterkieferfraktur durch einen Fußballunfall ($n = 1$) oder durch einen Reitunfall ($n = 1$).

Die Unterkieferfrakturen beim Fußball entstanden in 2 Fällen durch eine Kollision mit einem Gegenspieler und in einem Fall durch einen Tritt des Gegenspielers gegen den Unterkiefer. Die Boxverletzungen wurden in 2 Fällen durch einen Schlag und in einem Fall beim Kickboxen durch einen Fersentritt gegen den Unterkiefer verursacht.

b) Geschlecht

Alle Kinder, die durch einen Sportunfall eine Unterkieferfraktur erlitten, waren männlich ($n = 8$).

c) Unfallzeitpunkt

Sportunfälle mit Folge einer Unterkieferfraktur wurden in 4 Fällen im Frühling dokumentiert, jeweils 2 im März und 2 im April. Es wurden 3 Sportunfälle mit Folge einer Unterkieferfraktur im Herbst gezählt, jeweils ein Sportunfall im September, einer im Oktober und einer im November. Ein Sportunfall mit der Folge einer Unterkieferfraktur ereignete sich im

Wintermonat Februar (Abbildung 17). Insgesamt ereigneten sich im Monat März und im April mit jeweils 2 Fällen die meisten Unterkieferfrakturen durch einen Sportunfall.

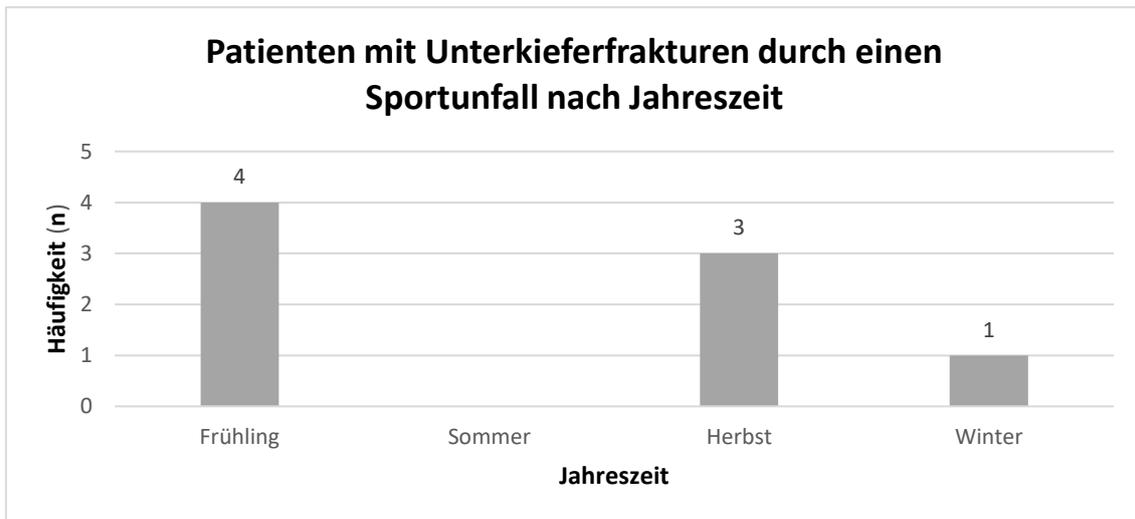


Abbildung 17 Verteilung der Kinder mit Unterkieferfrakturen durch einen Sportunfall (n = 8) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter)

d) Lokalisation

Tabelle 7 zeigt eine Übersicht der Anzahl der Unterkieferfrakturen durch einen Sportunfall nach Lokalisation (links- und rechtsseitig). Durch Sportunfälle entstanden im Untersuchungszeitraum 01.01.2014 bis 31.12.2017 am Unterkiefer eine Einfachfraktur rechts (12 %) und 7 Zweifachfrakturen (88 %). Die beidseitigen Unterkieferfrakturen waren in 8 Fällen links und in 6 Fällen rechts lokalisiert. Es gab keine Dreifachfrakturen oder Trümmerfrakturen.

Durch eine Verletzung beim Sport wurden insgesamt 15 Unterkieferfrakturlinien ausgelöst. Im Hinblick auf alle Frakturlinien war die linke Seite 8 Mal und die rechte Seite 7 Mal betroffen.

Tabelle 7 Verteilung der Unterkieferfrakturlinien durch einen Sportunfall (n = 15) nach Lokalisation (links- und rechtsseitig)

	Anzahl Kinder	Frakturlinien links	Frakturlinien rechts
Einfachfraktur	1	-	1
Zweifachfraktur	7	8	6
Dreifachfraktur	-	-	-
Gesamt	8	8	7

Die häufigsten Lokalisationen einer Fraktur des Unterkiefers durch einen Sportunfall zeigt Abbildung 18. Mit 5 Frakturen (33,3 %) war der Corpus am häufigsten betroffen. Es wurden 4 Frakturlinien paramedian und eine Fraktur interforaminär gezählt. Der Kieferwinkel und das Collum waren jeweils 3 Mal (20 %) frakturiert und der Alveolarfortsatz und der Processus condylaris jeweils 2 Mal (13,3 %).

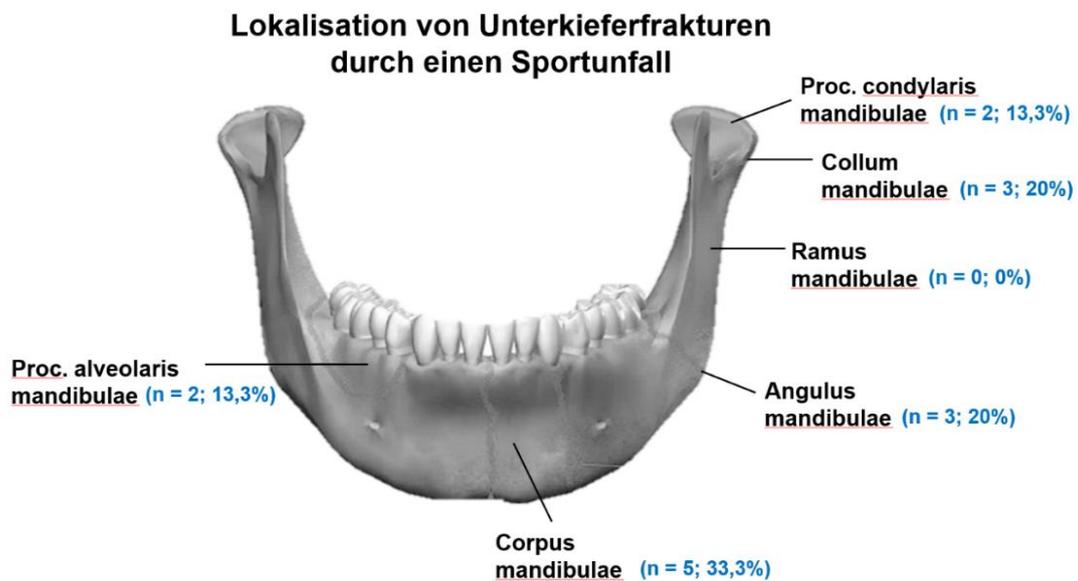


Abbildung 18 Lokalisation der Unterkieferfrakturlinien durch einen Sportunfall (n = 15)

Tabelle 8 zeigt Anzahl und Lokalisation der Unterkieferfrakturlinien nach den unterschiedlichen Sportarten an. Beim Fußball entstanden 4 Corpus- (3 Frakturen paramedian und eine Fraktur median) und 2 Kieferwinkelfrakturen, indem Kinder mit einem Gegenspieler kollidierten oder einen Tritt gegen den Unterkiefer bekamen. Beim Boxen wurden 2 Frakturen am Condylus und jeweils eine Fraktur am Collum, am Kieferwinkel und am Corpus paramedian dokumentiert. Durch Skateboarden erlitt ein Patient eine beidseitige Collumfraktur und durch einen Reitunfall erlitt eine Patientin eine beidseitige Alveolarfortsatzfraktur.

Tabelle 8 Lokalisation (Proc. condylaris, Collum, Ramus, Angulus, Corpus, Proc. alveolaris) der Unterkieferfrakturlinien (n = 15) nach Sportart (Ballspiel, Skateboard, Kampfsport, Reiten)

Sportart/ Lokalisation	Proc. condylaris	Collum	Ramus	Angulus	Corpus	Proc. alveolaris	Gesamt
Ballspiel	-	-	-	2	4	-	6
Skateboard	-	2	-	-	-	-	2
Kampfsport	2	1	-	1	1	-	5
Reiten	-	-	-	-	-	2	2
Gesamt	2	3	-	3	5	2	15

e) Krankenhausaufenthalt

Insgesamt 7 Kinder (87,5 %), die wegen einer durch eine Sportverletzung verursachte Unterkieferfraktur im Klinikum behandelt wurden, wurden stationär aufgenommen. Durchschnittlich lagen diese Kinder 5,71 Tage (SD = 1,11) auf der Station. Der kürzeste stationäre Aufenthalt betrug 4 Tage, der längste stationäre Aufenthalt betrug 7 Tage. Ein Kind wurde ambulant versorgt (12,5 %).

4.2 Oberkieferfrakturen

Die folgenden Ergebnisse beziehen sich auf alle Kinder mit einer Oberkieferfraktur. Auf zusätzliche dentale Traumata wird in Kapitel 4.4.2 genauer eingegangen. Im untersuchten Beobachtungszeitraum wurden 24 Kinder mit einer Oberkieferfraktur im Klinikum Ludwigshafen in der Mund-, Kiefer- und Plastischen Gesichtschirurgie ambulant oder stationär versorgt.

a) Alter

Die Kinder, bei denen eine Oberkieferfraktur diagnostiziert wurde ($n = 24$) waren durchschnittlich 9,13 Jahre alt ($SD = 6,50$). Das älteste Kind war 18 Jahre alt, das jüngste Kind war 1 Jahr alt. Wie Abbildung 19 zeigt, waren jeweils 5 Kinder 5 Jahre (20,8 %) und 18 Jahre (20,8 %) alt. Es wurden 4 Kinder im Alter von 4 Jahren (16,7 %) gezählt. Jeweils 2 Kinder (8,3 %) waren im Alter von einem, 3, 14 und 17 Jahren. Jeweils ein Kind war 9 (4,2 %) und ein Kind war 10 Jahre alt (4,2 %).

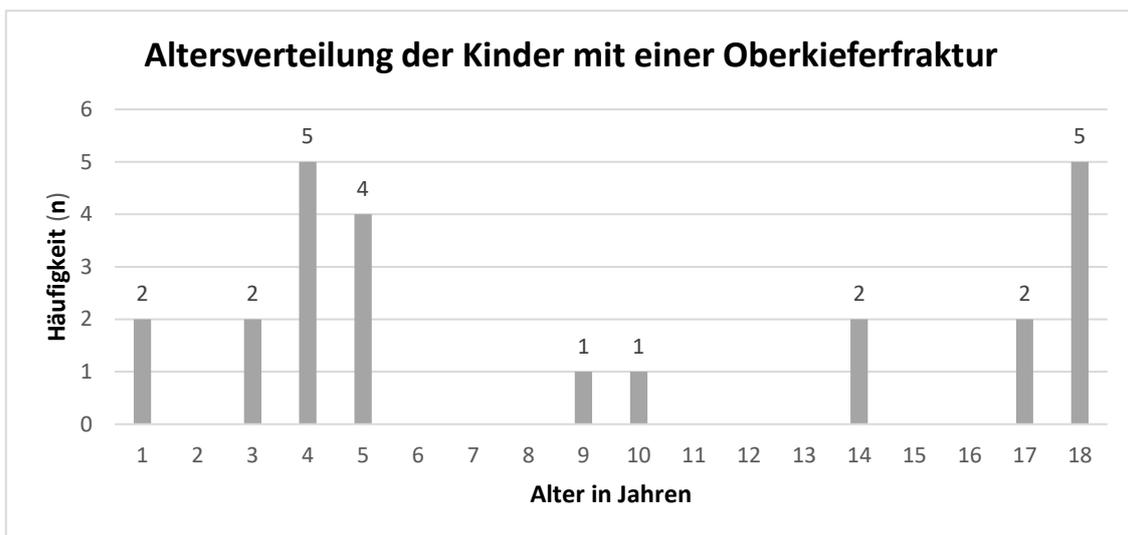


Abbildung 19 Altersverteilung der 24 Kinder mit einer Oberkieferfraktur

b) Geschlecht

Es manifestierten sich 17 männliche Kinder (70,8 %) und 7 weibliche Kinder (29,2 %) mit einer Oberkieferfraktur im Klinikum Ludwigshafen im Zeitraum vom 1.01.2014 bis 31.12.2017, was einem Verhältnis von 2,4 : 1 (m : w) entspricht.

c) Unfallzeitpunkt

In Abbildung 20 ist die Verteilung der Oberkieferfrakturen (n = 24) nach der Jahreszeit dargestellt. Mit 14 Fällen ereigneten sich über die Hälfte aller Oberkieferfrakturen in einem Herbstmonat (54,1 %), darunter 8 Fälle im September, 5 Fälle im Oktober und ein Fall im November. 4 Oberkieferfrakturen wurden im Frühling dokumentiert, davon 3 im März und jeweils eine im April und im Winter (16,7 %). Im Sommer sowie im Winter ereigneten sich jeweils 3 Oberkieferfrakturen (12,5 %), jeweils 2 im Februar und Juli und jeweils eine im Januar und Juni. Der Hauptunfallmonat war der September mit 8 von 24 Fällen (33,3 %).

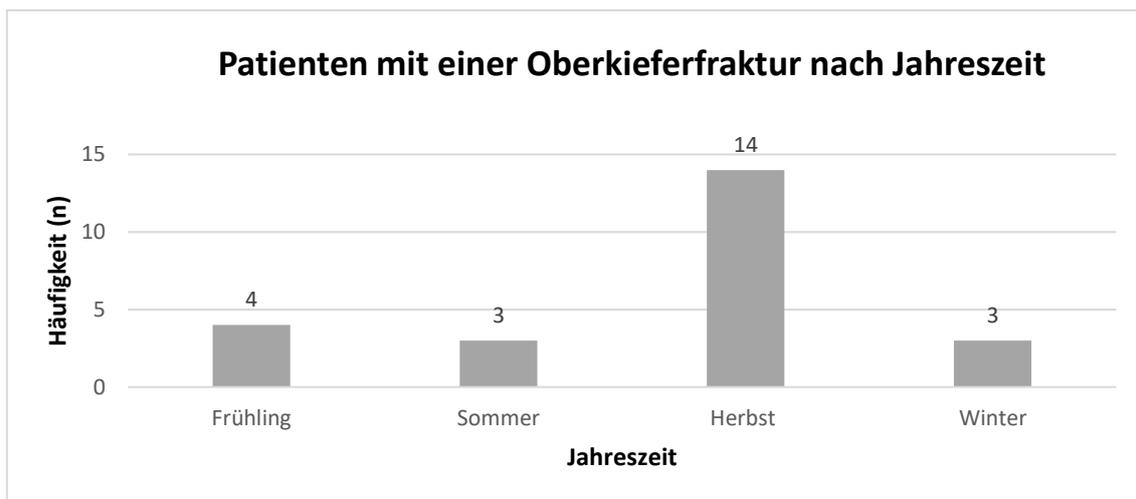


Abbildung 20 Verteilung der Kinder mit einer Oberkieferfraktur (n = 24) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter)

d) Lokalisation

Es gab insgesamt 24 Kinder, die im Zeitraum vom 1. Januar 2014 bis 31.12.2017 das Klinikum Ludwigshafen wegen einer Oberkieferfraktur aufsuchten. Es zeigte sich, dass der Alveolarfortsatz im Oberkiefer die häufigste Frakturlokalisierung mit 18 von 24 Frakturen war (75 %). An zweiter Stelle stand eine Fraktur der Facies anterior des Corpus maxillae mit 6 von 24 Fällen (25 %). Abbildung 21 bietet eine Übersicht der Ergebnisse.

Lokalisation von Oberkieferfrakturen

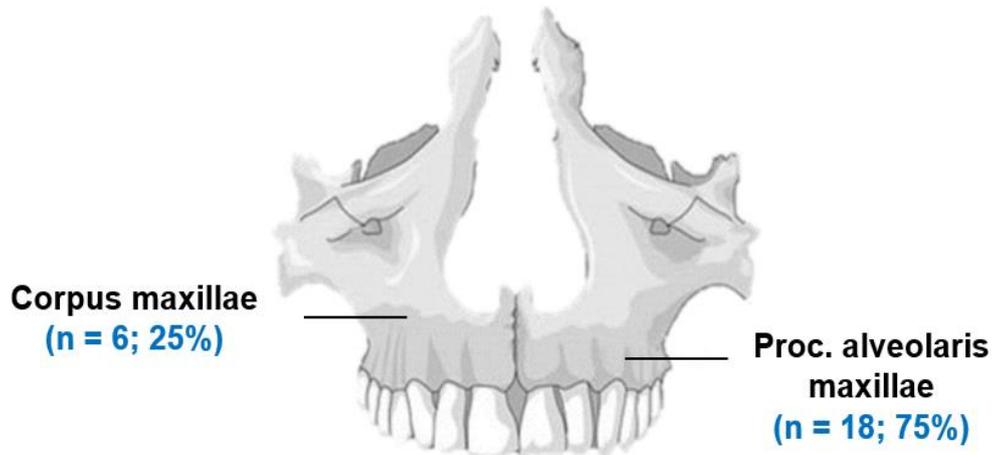


Abbildung 21 Lokalisation der Oberkieferfrakturlinien (n = 24)

Eine Betrachtung der Lokalisation der Frakturlinien am Alveolarfortsatz des Oberkiefers zeigt, dass sowohl im Milchzahngewiss als auch im permanenten Gebiss ausschließlich die Frontzahnbereiche betroffen waren. Bei den Milchzähnen war Regio 52-62 in 7 Fällen (39 %) betroffen und Regio 61-62 in 2 Fällen (11 %) und bei den bleibenden Zähnen war Regio 11-21 insgesamt 4 Mal (22 %) betroffen. In vier Fällen lag keine genaue Angabe der betroffenen Alveolarfortsatzfraktur am Oberkiefer vor. Der Corpus maxillae frakturierte in 4 Fällen rechtsseitig und in 2 Fällen auf der linken Seite.

e) Krankenhausaufenthalt

Von den 24 Kindern mit einer Oberkieferfraktur wurden 18 Kinder (75 %) stationär und 6 Kinder (25 %) ambulant versorgt. Kinder mit einer Oberkieferfraktur verbrachten im Durchschnitt 3,28 Tage stationär (SD = 1,99). Der kürzeste Aufenthalt war 1 Tag, der längste Aufenthalt wurde mit 7 Tagen dokumentiert.

f) Ursachen

Abbildung 22 zeigt eine Übersicht über die prozentuale Verteilung der Ursachen einer pädiatrischen Oberkieferfraktur. Der Unfall wurde als die häufigste Ursache einer Oberkieferfraktur mit 17 von 24 Kindern (70,8 %) gezählt. Es gab 3 Kinder (12,5 %), die sich beim Sport und 4 Kinder (16,7 %), die sich durch ein Rohheitsdelikt eine derartige Verletzung zuzogen. Die Hauptursache für eine Oberkieferfraktur stellte bei 15 von 24 Kindern (62,5 %) der Sturz dar.

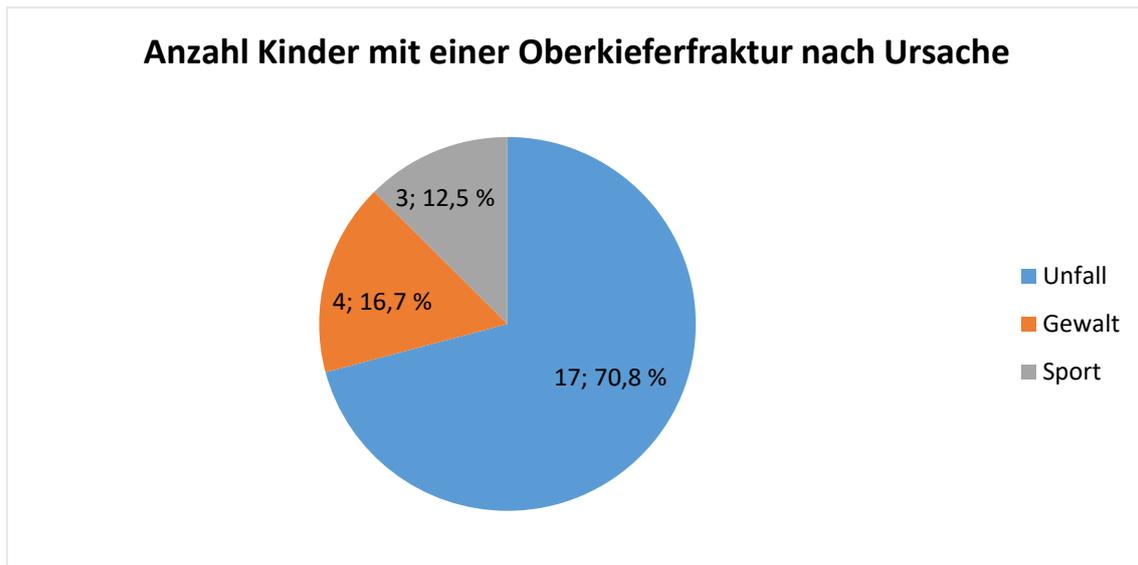


Abbildung 22 Verteilung der Kinder mit einer Oberkieferfraktur (n = 24) nach Verletzungsursache (Unfall, Gewalt, Sport)

Durch einen Unfall frakturierte der Oberkieferknochen insgesamt 16 Mal am Processus alveolaris maxillae und einmal am Corpus maxillae. Es wurden 4 Frakturen am Corpus maxillae durch ein Rohheitsdelikt dokumentiert. Insgesamt 2 Alveolarfortsatzfrakturen und eine Fraktur des Corpus maxillae wurden durch einen Sportunfall verursacht. Zur besseren Übersicht dient Abbildung 23.

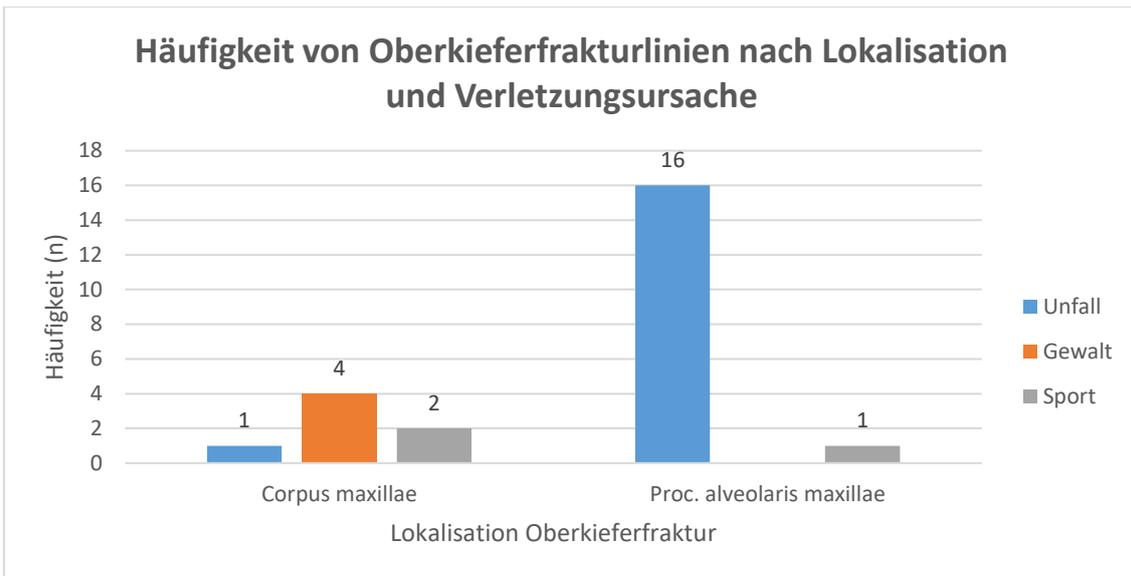


Abbildung 23 Verteilung der Oberkieferfrakturlinien (n = 24) nach Frakturlokalisierung (Corpus maxillae, Proc. alveolaris maxillae) und Verletzungsursache (Unfall, Gewalt, Sport)

4.2.1. Unfall

Bei insgesamt 24 Patienten frakturierte in 17 Fällen (70,8 %) die Maxilla durch einen Unfall. Die Hauptursache für eine Oberkieferfraktur in der Kategorie Unfall war ein Stolpersturz mit 15 Fällen (88,2 %). Jeweils ein Kind erlitt einen Fahrradunfall (5,9 %) und ein Kind fiel von einem Baum (5,9 %) (vgl. Abbildung 24).

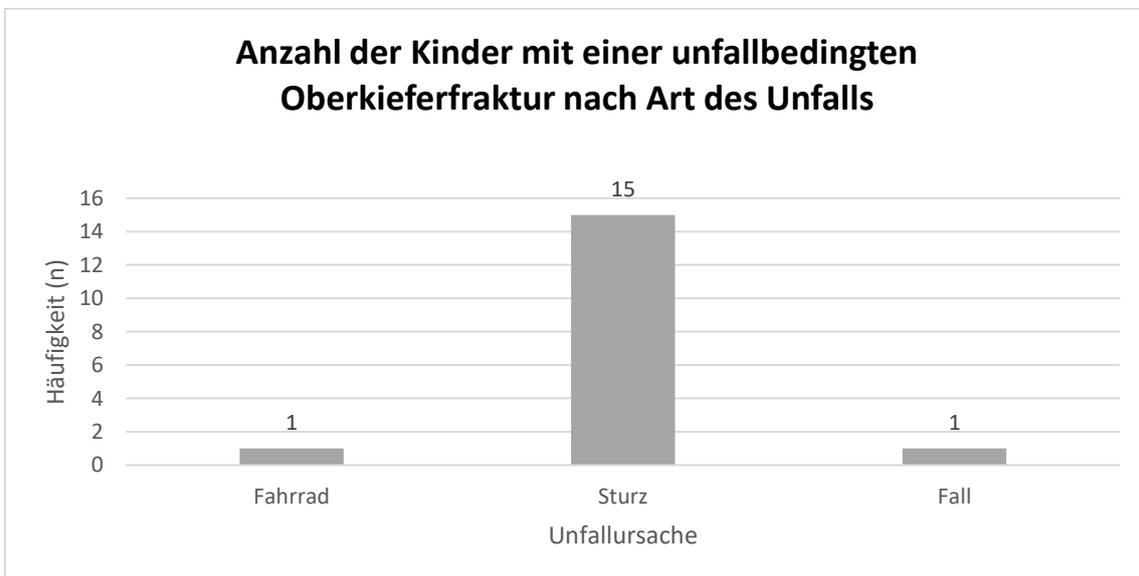


Abbildung 24 Verteilung der Kinder mit einer unfallbedingten Oberkieferfraktur (n = 17) nach Art des Unfalls (Sturz, Fahrradunfall, Fall)

a) Alter

Das Durchschnittsalter aller Kinder mit einer unfallbedingten Oberkieferfraktur lag bei 6,76 Jahren (SD = 5,67). Das älteste Kind war 18 Jahre alt, das jüngste Kind war 1 Jahr alt.

Wie in Abbildung 25 dargestellt, ließen sich 8 von 17 Kindern (47,1 %) der Altersgruppe der Vorschulkinder (4- bis 6 Jahre) zuordnen. Alle diese 8 Kinder stürzten. 3 Kinder wurden in die Altersgruppe der 15- bis 18-Jährigen (17,7 %) eingeordnet. Jeweils 2 Kinder verteilten sich auf die anderen Altersgruppen. Es gab kein Kind mit einer unfallbedingten Oberkieferfraktur, dass der Altersgruppe der 11- bis 14-Jährigen angehörte.

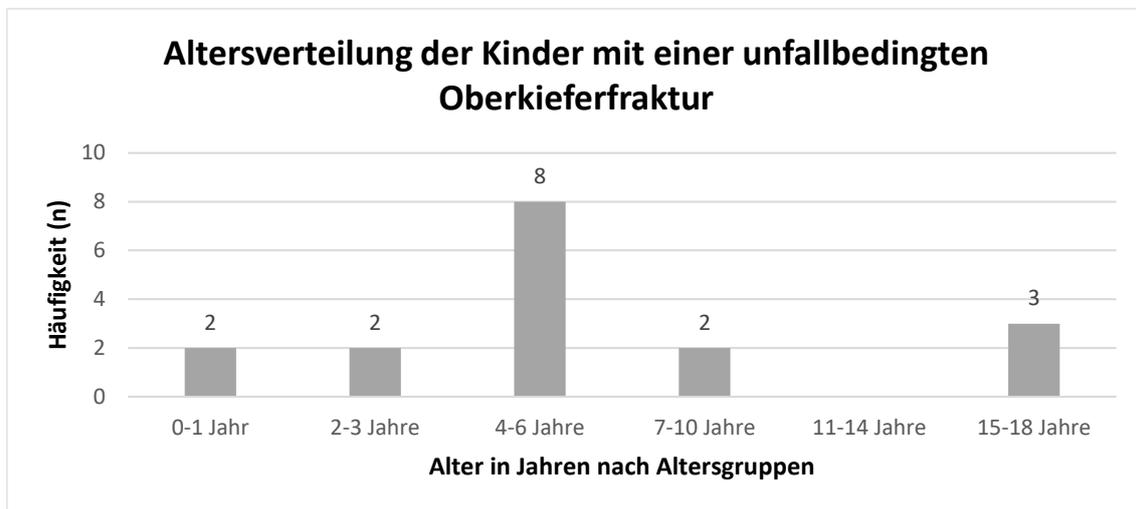


Abbildung 25 Altersverteilung der Kinder mit einer unfallbedingten Oberkieferfraktur (n = 17) nach Altersgruppen

Da sich der Sturz mit einer Häufigkeit von 15 Fällen (88 %) als Hauptunfallursache darstellte, wird diese Ursache hinsichtlich des Verletzungsalters analysiert.

Das Durchschnittsalter der Kinder, die durch einen Sturz eine Oberkieferfraktur erlitten (n = 15), lag bei 5,3 Jahren (SD = 4,25). Das älteste Kind war 18 Jahre, das jüngste Kind 1 Jahr alt. Mehr als die Hälfte aller Kinder, die durch einen Sturz eine Oberkieferfraktur erlitten (n = 8), waren zwischen 4 und 6 Jahre alt (53,3 %). Alle anderen Kinder, die nicht stürzten und sich den Oberkiefer brachen (n = 9), waren durchschnittlich 15,4 Jahre alt (SD = 4,25).

a) Geschlecht

Es gab 10 männliche Kinder (58,8 %) und 7 weibliche Kinder (41,2 %), die sich durch einen Unfall eine Oberkieferfraktur zuzogen. Das Verhältnis der männlichen Kinder zu den weiblichen Kindern betrug 1,4 : 1. Beide Geschlechter zogen sich eine Oberkieferfraktur hauptsächlich durch einen Sturz zu (n = 15), davon 8 männliche und 7 weibliche Kinder.

b) Unfallzeitpunkt

Es ereignen sich Unfälle mit einer Folge d einer Oberkieferfraktur hauptsächlich in den Herbstmonaten mit 7 Fällen (41,1 %), darunter 4 Fälle im Oktober, 2 Fälle im September und ein Fall im November. In den Frühlingsmonaten wurden 4 Unfälle mit Folge einer Oberkieferfraktur dokumentiert (23,5 %), 3 davon im März und einer im April. Im Sommer sowie im Winter traten jeweils 3 Unfälle auf (17,7 %) (vgl. Abbildung 26), jeweils zwei Unfälle

im Februar und Juli und jeweils ein Unfall im Januar und Juni. Insgesamt ereigneten sich im Monat Oktober mit 4 von 17 Fällen (23,5 %) die meisten unfallbedingten Oberkieferfrakturen.

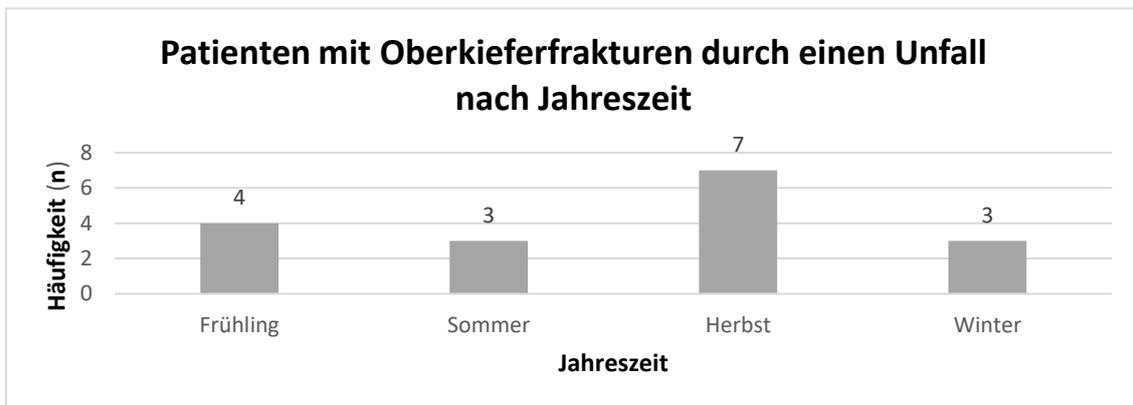


Abbildung 26 Verteilung der Kinder mit einer unfallbedingten Oberkieferfraktur (n = 17) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter)

Stürze ereigneten sich hauptsächlich im Herbst in 6 von insgesamt 15 Fällen (40 %), darunter 3 im Oktober, 2 im September und einer im November. 4 von 15 Stürzen (26,7 %), die zu einer Oberkieferfraktur führten, wurden im Frühling gezählt, 3 davon im März und einer im April. In einem Wintermonat wurden 3 Fälle (20 %) und im Sommer 2 Fälle (13,3 %) dokumentiert. 2 Fälle wurden im Februar gezählt und jeweils ein Fall im Januar, Juni und Juli. Der Fahrradsturz, der in einer Oberkieferfraktur endete, wurde im Juli dokumentiert.

c) Lokalisation

17 der insgesamt 24 Oberkieferfrakturen waren durch einen Unfall bedingt (71 %). Eine Fraktur war am Corpus maxillae (Facies anterior) lokalisiert und 16 Oberkieferfrakturen begrenzten sich auf den Alveolarfortsatz (vgl. Abbildung 27). Alle 16 Alveolarfortsatzfrakturen des Oberkiefers waren im Frontzahnbereich lokalisiert: In Milchzahngebissen war 7 Mal die Region 52-62 und 2 Mal die Region 61-62 betroffen. Im bleibenden Gebiss wurde 3 Mal die Region 11-21 gezählt. Bei 4 Patienten war die Region nicht angegeben. Die durch einen Unfall verursachte Fraktur des Corpus maxillae (n = 1) betraf die rechte Seite.

Lokalisation von Oberkieferfrakturen durch einen Unfall

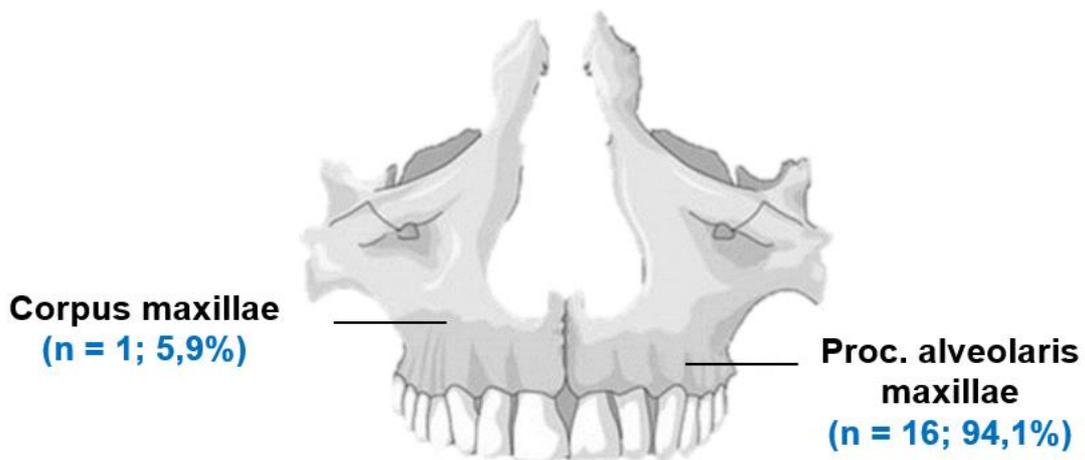


Abbildung 27 Lokalisation der Oberkieferfrakturlinien durch einen Unfall (n = 17)

Von den 17 Oberkieferfrakturen wurde 15 Mal ein Stolpersturz (88,2 %) als Unfallursache festgestellt und je einmal ein Fahrradunfall und ein Fall aus einer unbestimmten Höhe (s. Tabelle 9). Alle Stürze, die eine Oberkieferfraktur zur Folge hatten, waren am Alveolarfortsatz lokalisiert (n = 15; 100 %).

Tabelle 9 Lokalisation (Alveolarfortsatz, Corpus maxillae) der Oberkieferfrakturlinien (n = 17) nach Unfallursache (Fahradunfall, Sturz, Fall)

Unfallursache/ Lokalisation	Alveolarfortsatz	Corpus maxillae	Gesamt
Fahrrad	1	-	1
Sturz	15	-	15
Fall	-	1	1
Gesamt	16	1	17

d) Krankenhausaufenthalt

5 Kinder mit einer unfallbedingten Oberkieferfraktur (29,4 %) wurden ambulant versorgt. 12 Kinder (70,6 %) wurden nach einem Unfall mit einer Oberkieferfraktur stationär behandelt und verbrachten durchschnittlich 2,67 Tage (SD = 1,56) auf der Station. Die maximale Aufenthaltsdauer der Kinder betrug 6 Tage, die minimale Aufenthaltsdauer 2 Tage. Die Kinder, die mit der Folge einer Oberkieferfraktur stürzten, verbrachten durchschnittlich 1,67 Tage (SD = 1,72) im Krankenhaus.

4.2.2. Gewalt

Von den 24 Patienten mit einer Oberkieferfraktur war diese Verletzung in 4 Fällen Folge eines Rohheitsdeliktes (16,7 %), wobei zwei durch einen Schlag verursacht wurden. In zwei Fällen lag keine genaue Angabe vor, ob es sich um einen Schlag, einen Tritt oder eine Gewalttat mit einem Gegenstand handelte.

a) Alter

Das Durchschnittsalter derjenigen Kinder, die durch ein Rohheitsdelikt eine Oberkieferfraktur erlitten, lag bei 16,75 Jahren (SD = 1,89). Das jüngste Kind war 14 Jahre, das älteste 18 Jahre alt.

Oberkieferfrakturen, die durch eine Gewalttat bedingt wurden, traten ausschließlich in den beiden ältesten Altersgruppen auf. 3 von 4 Kindern (75 %), die sich durch ein Rohheitsdelikt eine Oberkieferfraktur zuzogen, waren zwischen 15 und 18 Jahren alt und ein Kind war 14 Jahre alt (25 %).

b) Geschlecht

Alle 4 Kinder in der Kategorie „Oberkieferfraktur durch eine Gewalttat“ waren männlich.

c) Unfallzeitpunkt

Alle Oberkieferfrakturen durch ein Rohheitsdelikt ereigneten sich in einem Herbstmonat (n = 4), wobei der September mit 3 von 4 Fällen (75 %) am häufigsten gezählt wurde. Eine Oberkieferfraktur ereignete sich im Oktober.

d) Lokalisation

Alle Oberkieferfrakturen (n = 4) im Zusammenhang mit einer Gewalttat wurden am Corpus maxillae (Facies anterior) diagnostiziert, vgl. auch Abbildung 28. Der Links-Rechts-Vergleich zeigte 2 Frakturen links (50 %) sowie 2 Frakturen rechts (50 %) auf.

Lokalisation von Oberkieferfrakturen durch Gewalt

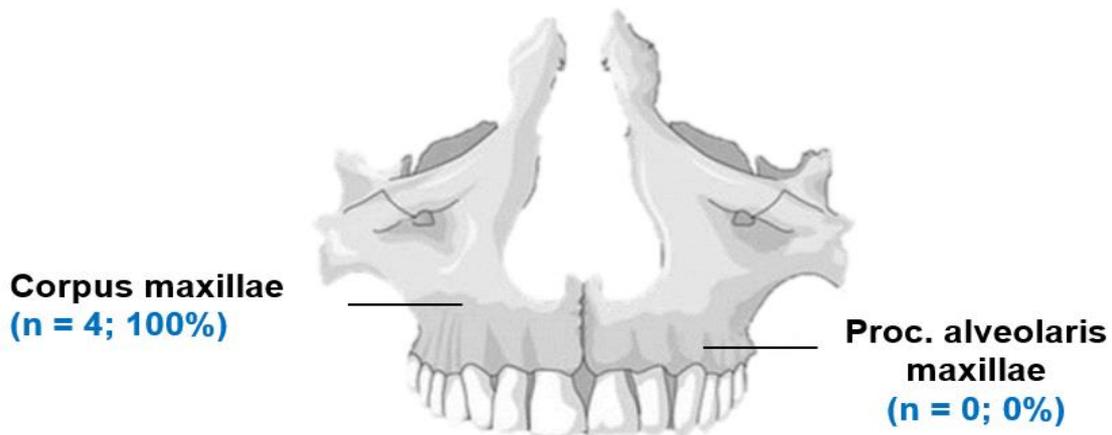


Abbildung 28 Lokalisation der Oberkieferfrakturlinien durch ein Rohheitsdelikt (n = 4)

e) Krankenhausaufenthalt

Alle Kinder mit einer Fraktur der anterioren Fläche des Corpus maxillae durch ein Rohheitsdelikt wurden stationär aufgenommen (n = 4; 100 %). Sie verbrachten durchschnittlich 5,75 (SD = 1,50) Tage auf der Station. Der längste Aufenthalt betrug 7 Tage und der kürzeste Aufenthalt 4 Tage.

4.2.3. Sport

3 der insgesamt 24 Kinder mit einer Oberkieferfraktur zogen sich diese Verletzung durch einen Sportunfall zu, was einem Prozentsatz von 12,5 entspricht. Zwei Kinder verletzten sich beim Schul- bzw. beim Kindertagessport und ein Kind beim Fußballspielen.

a) Alter

Das Durchschnittsalter der Kinder, die durch einen Sportunfall eine Oberkieferfraktur erlitten, lag bei 12,33 Jahren (SD = 6,66). Das jüngste Kind war 5 Jahre alt, das älteste Kind war 18 Jahre alt.

Beim Fußball frakturierte die anteriore Fläche des Corpus maxillae eines 18-Jährigen. Ein 14-Jähriger zog sich während des Schulsports und ein 5-Jähriger beim Kindertagessport eine Fraktur des Alveolarfortsatzes zu.

b) Geschlecht

Alle Kinder, die sich beim Sport eine Oberkieferfraktur zuzogen, waren männlich (n = 3).

c) Unfallzeitpunkt

Alle Sportunfälle mit Folge einer Oberkieferfraktur ließen sich dem Herbstmonat September zuordnen (n = 3).

d) Lokalisation

2 von 3 Oberkieferfrakturen, die durch einen Sportunfall bedingt waren, waren am Alveolarfortsatz (66,7 %) und eine Fraktur am Corpus maxillae (Facies anterior) lokalisiert (33,3 %) (s. Abbildung 29).

Eine Alveolarfortsatzfraktur wurde in Regio 11-21 gezählt. Die andere Lokalisation ist aufgrund von lückenhafter Dokumentation unbekannt. Die Fraktur des Oberkieferkörpers (Corpus maxillae- Facies anterior) war auf der rechten Seite lokalisiert. 2 Alveolarfortsatzfrakturen wurden durch einen Unfall im Schul- und im Kindertagessport verursacht. Die Fraktur des Corpus maxillae war Folge eines Ballsportunfalls.

e) Krankenhausaufenthalt

Lokalisation von Oberkieferfrakturen durch einen Sportunfall

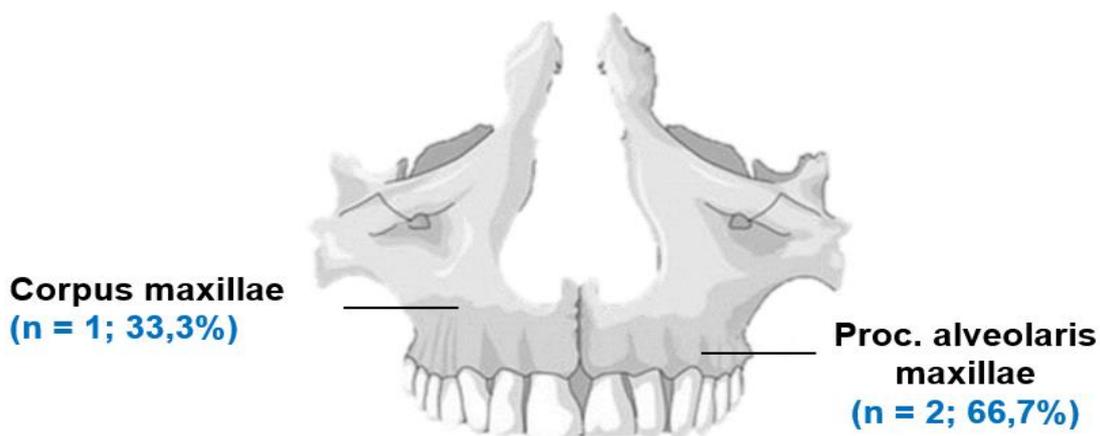


Abbildung 29 Lokalisation der Oberkieferfrakturlinien durch einen Sportunfall (n = 3)

Zwei Kinder wurden mit einer sportunfallbedingten Oberkieferfraktur stationär aufgenommen und ein Kind wurde ambulant versorgt. Ein Kind mit einer sportunfallbedingten Oberkieferfraktur verbrachte 3 Tage stationär und das andere Kind einen Tag. Dies entspricht einem durchschnittlichen stationären Aufenthalt von 2,00 Tagen (SD = 1,41).

4.3 Dentale Traumatologie

Im Zeitraum vom 1. Januar 2014 bis einschließlich 31. Dezember 2017 wurden im Klinikum Ludwigshafen in der Mund-, Kiefer- und Plastischen Gesichtschirurgie insgesamt 108 Kinder mit einem dentalen Trauma dokumentiert und in die hier vorliegende Studie eingeschlossen.

a) Alter

Kinder mit einem dentalen Trauma waren durchschnittlich 8,39 Jahre alt (SD = 5,59). Das älteste Kind war 18 Jahre alt, das jüngste Kind war ein Jahr alt. Die Altersverteilung der Patienten mit einem dentalen Trauma wird in Abbildung 30 dargestellt.

Es gab 15 Kinder im Alter von 2 Jahren (13,9 %), die sich ein dentales Trauma im Untersuchungszeitraum zuzogen. 10 Kinder waren 4 Jahre alt (9,3 %), 9 Kinder 9 Jahre alt (8,3 %), 8 Kinder 3 Jahre alt (7,4 %), jeweils 7 Kinder (6,5 %) 15 Jahre, 17 Jahre und 18 Jahre alt. Jeweils 6 Kinder (5,6 %) waren 1 Jahr, 5 Jahre und 11 Jahre alt. 5 Kinder (4,6 %) waren 13 Jahre alt, jeweils 4 Kinder (3,7 %) waren 6 Jahre, 7 Jahre und 10 Jahre alt. Jeweils 3 Kinder (2,8 %) waren 8 Jahre, 12 Jahre und 16 Jahre alt. Es gab ein Kind im Alter von 14 Jahren (0,9 %), das sich ein dentales Trauma zuzog.

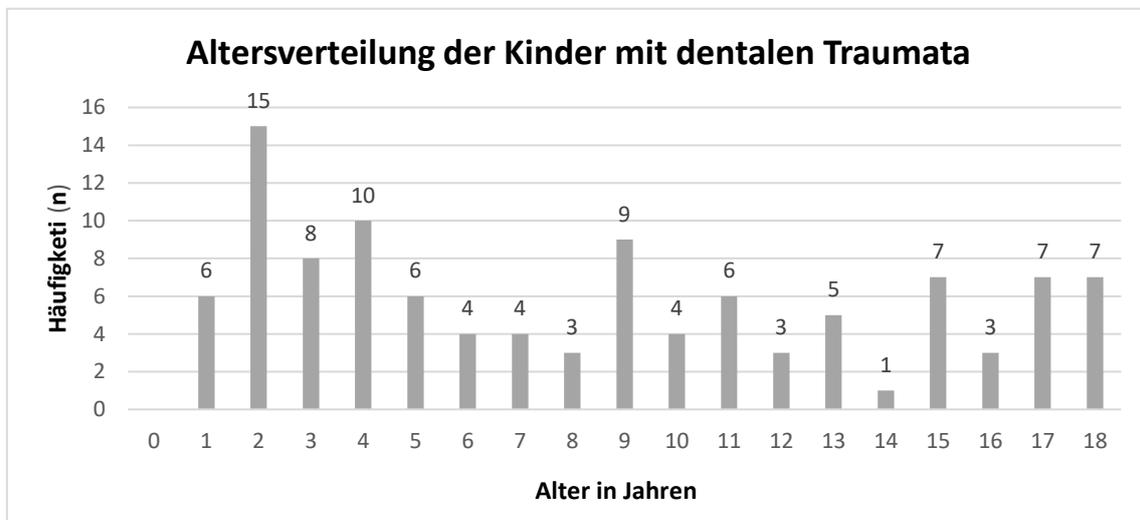


Abbildung 30 Altersverteilung der 108 Kinder mit mindestens einem dentalen Trauma

b) Geschlecht

75 Kinder mit einem dentalen Trauma waren männlich (69,4 %) und 33 waren weiblich (30,6 %), was einer Geschlechterverteilung von 2,3 : 1 (m : w) entspricht.

c) Unfallzeitpunkt

Wie Abbildung 31 zeigt, zogen sich Kinder in 41 von 108 Fällen (38 %) ein dentales Trauma im Herbst zu, darunter wurden 16 Fälle im September, 14 Fälle im Oktober und 11 Fälle im November dokumentiert. Es gab 25 Kinder mit einer Zahnverletzung im Frühling (23,2 %), darunter 11 im März, 9 im April und 5 im Mai. 21 Kinder mit einem Zahntrauma verletzten sich in einem Wintermonat (19,4 %): Im Dezember gab es 8, im Januar 9 und im Februar 4 Fälle. Im Sommermonat Juni ereigneten sich 3 Traumata mit Folge einer Zahnverletzung und im Juli eins. Der Hauptunfallmonat für dentale Traumata war der September mit 16 von 108 Fällen (14,8 %).

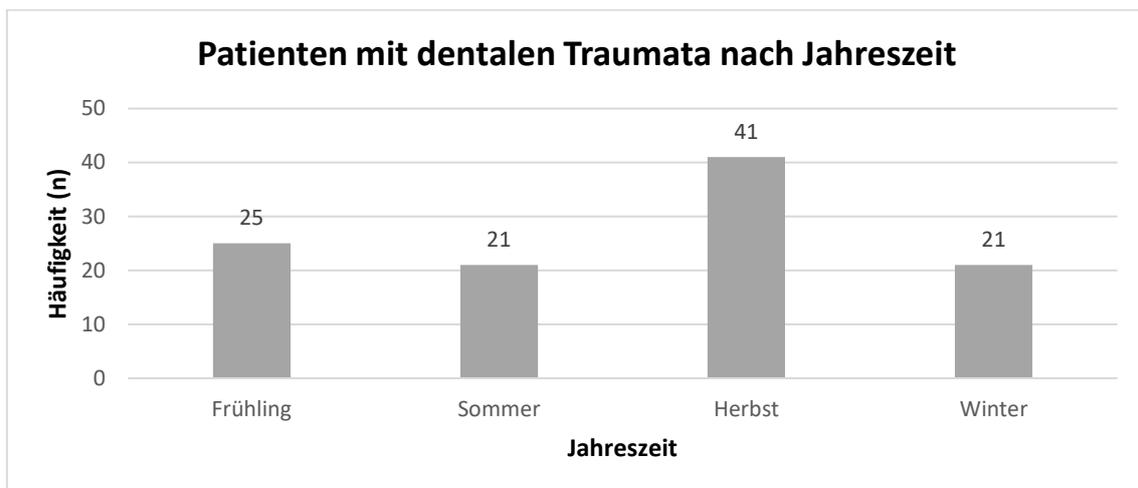


Abbildung 31 Verteilung der Kinder mit dentalen Traumata (n = 108) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter)

d) Lokalisation der Zahnverletzung

Im Rahmen dieser Studie wurden 231 Zahntraumata bei insgesamt 108 Patienten erfasst. Ein Kind verletzte sich durchschnittlich 2,1 Zähne gleichzeitig.

Von den 108 Patienten im Untersuchungszeitraum Januar 2014 bis einschließlich Dezember 2017 wurden 9 Kinder wegen lückenhafter Dokumentation für die weitere Datenanalyse ausgeschlossen. Diesen 9 Kindern mit Zahntraumata konnte keine der in der hier vorliegenden Studie analysierten Verletzungsursache (Unfall, Gewalt oder Sport) zugeordnet werden.

Es wurden somit 99 Kinder mit 215 dentalen Traumata für die weitere Datenanalyse in die Studie eingeschlossen. Somit verletzte sich ein Kind durchschnittlich 2,2 Zähne.

Es waren 201 Frontzähne (93,5 %) und 14 Seitenzähne (6,5 %) betroffen. Insgesamt wurden 117 Milchzähne (54,4 %) und 98 bleibende Zähne (45,6 %) verletzt. Abbildung 32 zeigt die Verteilung der dentalen Traumata im bleibenden Gebiss und im Milchzahngewiss. Die mittleren oberen Schneidezähne (n = 116; 54 %) waren sowohl im Milchzahngewiss mit 66 Fällen (67,3 %) als auch im bleibenden Gebiss mit 50 Fällen (42,7 %) die am häufigsten verletzten Zähne. Die seitlichen oberen Frontzähne waren mit insgesamt 59 Fällen (27,4 %) am zweithäufigsten betroffen. Es folgten 11 mittlere Unterkieferfrontzähne (5,1 %) sowie 7 seitliche Unterkieferfrontzähne (3,3 %). Es wurden insgesamt 6 Unterkiefer-Eckzähne (2,8 %) sowie 2 Oberkiefer - Eckzähne verletzt (1 %). Die 14 Seitenzahnverletzungen verteilten sich wie folgt: 3 Prämolaren im Oberkiefer (1,4 %) und 11 Molaren im Unterkiefer (5,1 %).

Lokalisation von dentalen Traumata

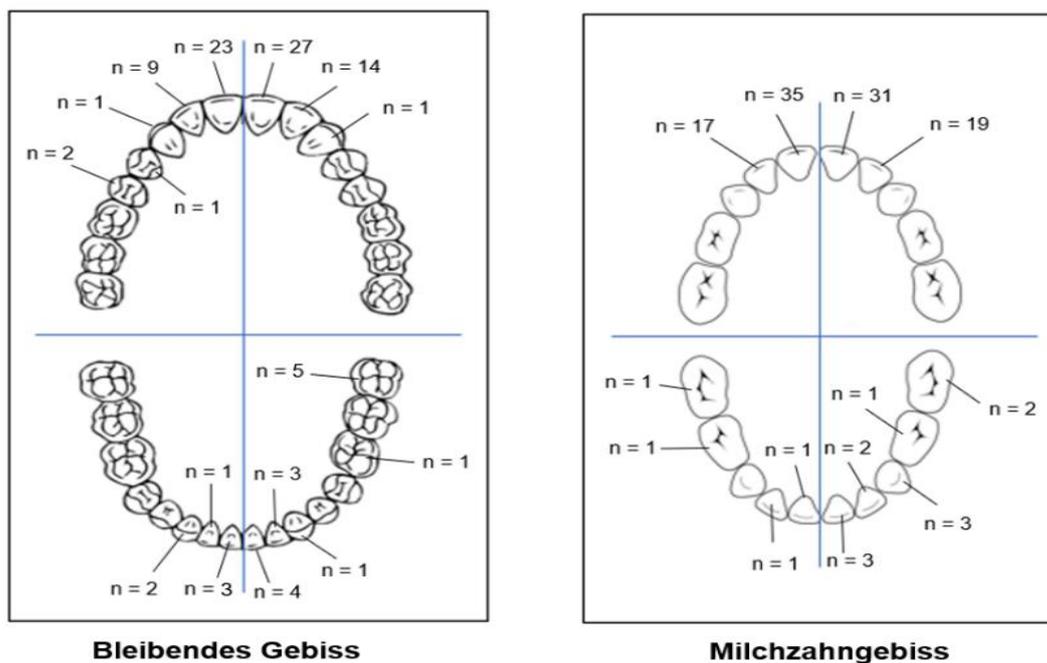


Abbildung 32 Verteilung der dentalen Traumata (n = 215) im bleibenden Gebiss (n = 98) und Milchzahngewiss (n = 117) nach Lokalisation (Frontzahn OK, Frontzahn UK, Seitenzahn OK, Seitenzahn UK)

Wie in Abbildung 33 dargestellt, wurden insgesamt 177 dentale Traumata im Frontzahnbereich des Oberkiefers (88,1 %) und insgesamt 24 dentale Traumata im Frontzahnbereich des Unterkiefers (11,9 %) gezählt.

Durch Unfälle waren insgesamt 189 Zähne betroffen, darunter 181 Frontzähne (95,8 %) und 8 Seitenzähne (4,2 %). Bei Unfällen wurden hauptsächlich die Frontzähne im Oberkiefer (n = 167; 88,4 %) und/oder die Frontzähne im Unterkiefer (n = 14; 7,4 %) verletzt. Durch eine tätliche Auseinandersetzung wurden insgesamt 8 Zähne verletzt, darunter 4 Frontzähne im

Unterkieferbereich und 4 Seitenzähne (1 Seitenzahn im Oberkiefer und 3 Seitenzähne im Unterkiefer). Durch einen Sportunfall wurden insgesamt 18 Zähne in Mitleidenschaft gezogen (16 Frontzähne und 2 Seitenzähne). Durch eine Sportverletzung waren auch hauptsächlich die Frontzähne im Oberkiefer mit insgesamt 10 verletzten Zähnen betroffen. Es wurden 6 Unterkiefer-Frontzähne und 2 Unterkiefer-Seitenzähne durch einen Sportunfall verletzt.

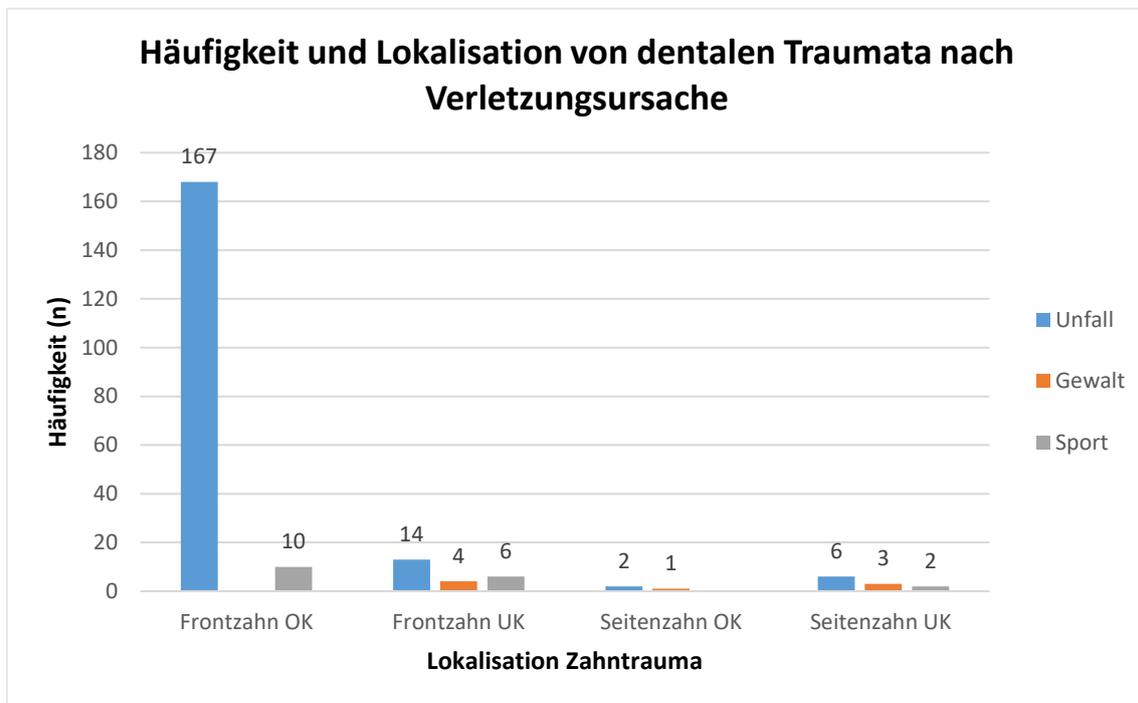


Abbildung 33 Verteilung der dentalen Traumata (n = 215) nach Lokalisation (Frontzahn OK, Frontzahn UK, Seitenzahn OK, Seitenzahn UK) und Verletzungsursache (Unfall, Gewalt, Sport)

e) Krankenhausaufenthalt

Es gab 68 Kinder, die mit einem dentalen Trauma ambulant versorgt wurden (63 %). Die restlichen 40 Kinder mit einem dentalen Trauma wurden stationär aufgenommen (37 %) und verbrachten durchschnittlich 3,05 Tage auf der Station (SD = 1,97).

f) Überblick über die Ursachen von dentalen Traumata in der Pädiatrie

Wie in Abbildung 34 dargestellt gab es 82 Kinder, die sich durch einen Unfall (83 %) eine Zahnverletzung zuzogen. Durch einen Sportunfall verletzten sich 13 Kinder (13 %) an den Zähnen und durch eine tätliche Auseinandersetzung konnten 4 Kinder (4 %) der Kategorie „Dentale Traumata“ zugeordnet werden. Als Hauptursachen für ein dentales Trauma galten der Stolpersturz aus der Kategorie „Unfall“ mit 64 Kindern (64,6 %) und der Fahrradsturz aus der Kategorie „Unfall“ mit 15 Kindern (15,2 %).

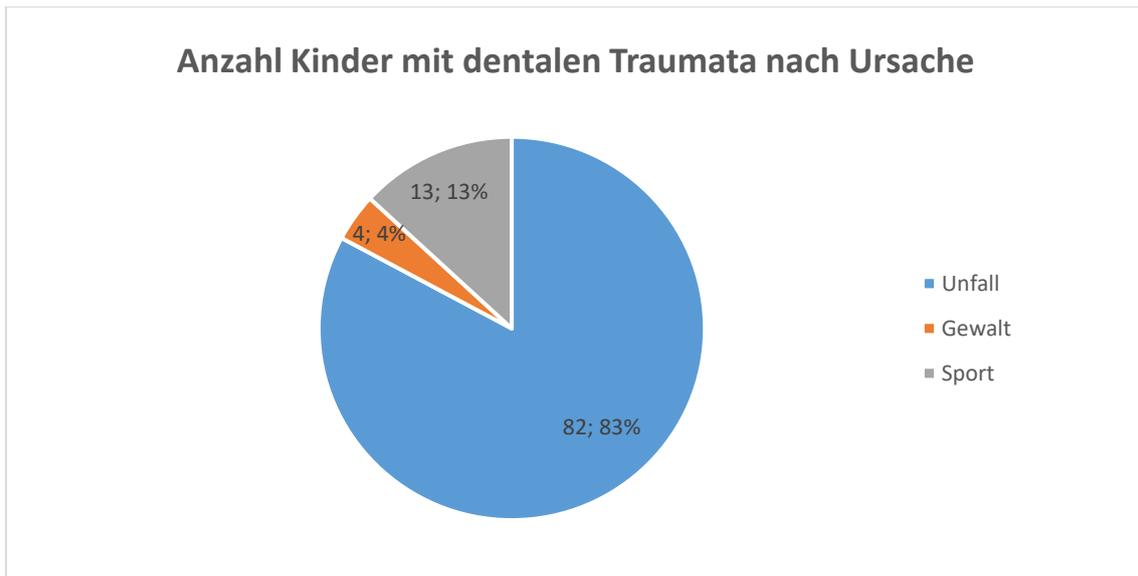


Abbildung 34 Verteilung der Kinder mit dentalen Traumata (n = 99) nach Verletzungsursache (Unfall, Gewalt, Sport)

Die meisten Kinder zogen sich ein dentales Trauma durch einen Unfall (n = 82; 83 %) zu, wobei hierdurch insgesamt 189 Zähne der insgesamt 215 gezählten Zähne verletzt wurden (88 %). Die zweithäufigste Ursache für ein dentales Trauma war eine Sportverletzung mit insgesamt 13 Kindern (13,1 %) und 18 verletzten Zähnen (8,4 %). Durch Gewalttaten gab es 4 pädiatrische Patienten (4 %) mit insgesamt 8 dentalen Traumata (3,7 %) (vgl. Tabelle 10).

Tabelle 10 Kinder mit dentalen Traumata (n = 99) nach Verletzungsursache (Unfall, Gewalt, Sport) und nach Anzahl verletzter Zähne (n = 215)

Verletzungsursache	Anzahl Kinder gesamt	Anzahl Zähne gesamt
Unfall	82	189
Gewalt	4	8
Sport	13	18
n	99	215

4.3.1. Unfall

Es gab insgesamt 82 pädiatrische Patienten, die durch einen Unfall ein dentales Trauma erlitten. Es wurden 189 verletzte Zähne in unserer Datenanalyse erfasst, das heißt ein Kind hatte durchschnittlich pro Unfall 2,3 verletzte Zähne. Abbildung 35 zeigt die prozentuale Verteilung der Unfallursachen von dentalen Traumata. Die häufigste Unfallursache einer Zahnverletzung ließ sich auf den Stolpersturz zurückführen mit 64 von 82 Kindern (78,1 %).

Die zweithäufigste Unfallursache war mit 15 Fällen (18,3 %) der Fahrradsturz. Es wurden 2 Verkehrsunfälle (2,4 %) und ein Pferdetritt (1,2 %) im besagten Zeitraum dokumentiert.

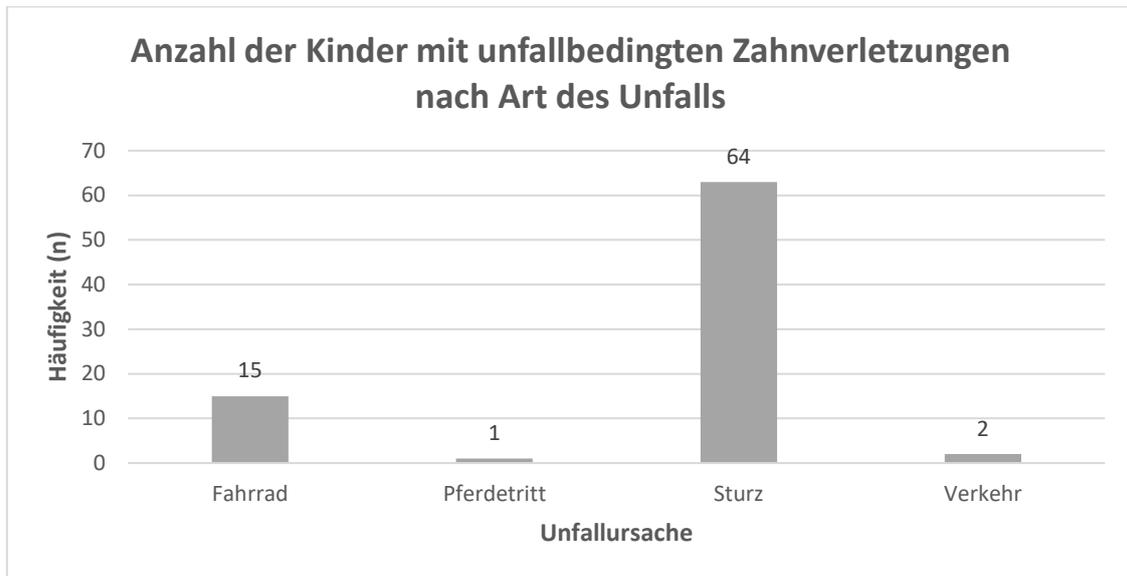


Abbildung 35 Verteilung der Kinder mit unfallbedingten Zahnverletzungen (n = 82) nach Art des Unfalls (Fahrradsturz, Pferdetritt, Sturz, Verkehrsunfall)

a) Alter

Kinder, die einen Unfall mit einem dentalen Trauma hatten, waren durchschnittlich 7,34 Jahre alt (SD = 5,37). Das älteste Kind war 18 Jahre alt, das jüngste Kind war 1 Jahr alt.

Das Durchschnittsalter der Kinder, die mit Folge eines dentalen Traumas stürzten (n = 64), lag bei 6,47 Jahren (SD = 5,23) Jahren. Kinder dieser Kategorie waren mindestens 1 Jahr alt und maximal 18 Jahre alt.

Die Kinder, die einen Fahrradsturz (n = 15) hatten und sich dabei ein dentales Trauma zuzogen, waren mindestens 3 und maximal 17 Jahre alt und im Durchschnitt 11,13 Jahre alt (SD = 4,22).

Abbildung 36 gibt eine Übersicht über die Altersverteilung der Kinder mit einem unfallbedingten dentalen Trauma. 20 von 82 Kindern mit Zahntraumata durch einen Unfall gehörten der Altersgruppe der 2- 3 Jährigen an (24,4 %). Als Hauptunfallursache in dieser Gruppe zählte der Stolpersturz mit 18 Fällen. Jeweils ein Kind erlitt ein dentales Trauma durch einen Fahrradsturz und durch einen Verkehrsunfall. 17 von 82 Kindern ließen sich der Gruppe der 4- 6 Jährigen zuordnen (20,7 %). Es wurden 14 Stürze, zwei Fahrradunfälle und ein Verkehrsunfall erfasst. 15 Kinder waren zwischen 7 und 10 Jahren alt (18,3 %). Hauptunfallursache war der Sturz mit 13 Fällen und der Fahrradunfall mit 2 Fällen. 13 Kinder gehörten zu der Gruppe der 15- 18 Jährigen (15,9 %). Die Kinder dieser Gruppe zogen sich

ein dentales Trauma hauptsächlich durch einen Sturz zu ($n = 9$). Als weitere Unfallursache galt der Fahrradsturz mit 3 Fällen und der Pferdetritt mit einem Fall. 11 Kinder waren zwischen 11 und 14 Jahren alt (13,4 %). An erster Stelle stand der Fahrradsturz mit 7 Fällen. Es wurden 4 Stürze gezählt. 6 von 82 Kindern waren zwischen 0 und 1 Jahr alt, als sie die Klinik aufgrund eines dentalen Traumas durch einen Unfall aufsuchten (7,3 %). Alle 6 Fälle ließen sich dem Stolpersturz zuordnen.

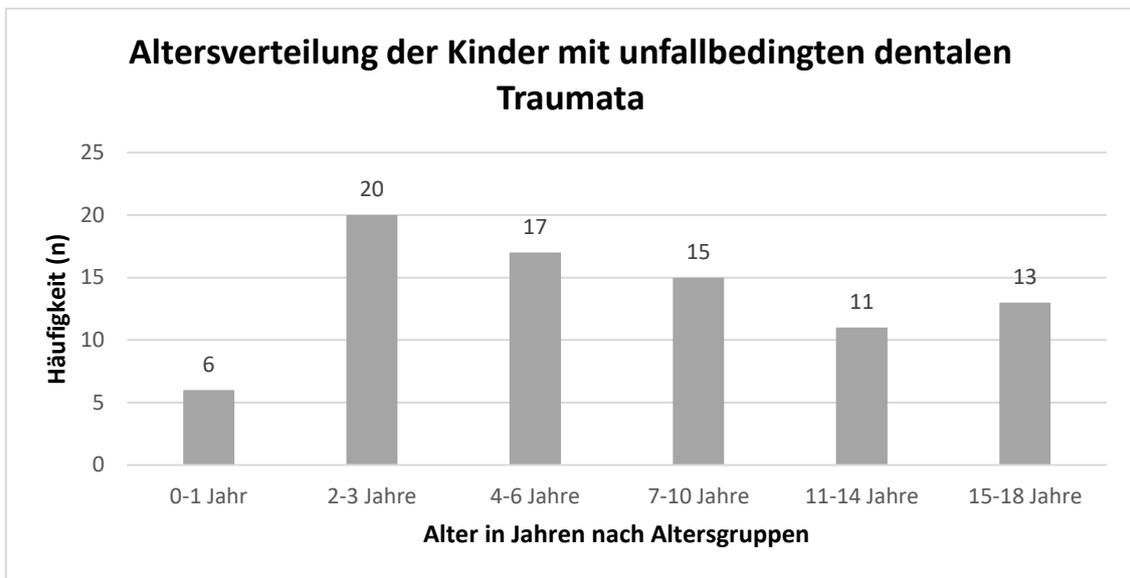


Abbildung 36 Altersverteilung der Kinder mit unfallbedingten dentalen Traumata ($n = 82$) nach Altersgruppen

b) Geschlecht

55 Kinder (67,5 %) mit einem durch einen Unfall bedingten dentalen Trauma waren männlich und 26 Kinder waren weiblich (32,5 %). Das Geschlechterverhältnis betrug demnach 2 : 1 (m : w).

Jungen erlitten ein dentales Trauma hauptsächlich durch einen Stolpersturz ($n = 41$; 74,6 %) und durch einen Fahrradsturz ($n = 13$; 23,6 %). Ein männliches Kind erlitt einen Verkehrsunfall. Mädchen verletzten sich in 22 Fällen durch einen Sturz (84,6 %) an den Zähnen und in 2 Fällen durch einen Fahrradsturz. Jeweils ein weibliches Kind wurde vom Pferd getreten oder hatte einen Verkehrsunfall.

c) Unfallzeitpunkt

Die Herbstmonate machen mit 31 Fällen (37,8 %) den Unfallzeitraum mit den meisten Zahnverletzungen aus, darunter der September mit 13 Fällen, der Oktober mit 12 Fällen und der November mit 6 Fällen. Im Frühling ereigneten sich 21 Unfälle, die mit einem dentalen Trauma endeten (25,6 %), darunter ereigneten sich 8 Unfälle mit Folge einer Zahnverletzung im März, 8 Unfälle im April und 5 Unfälle im Mai. 16 Unfälle (19,5 %) passierten im Winter mit

6 Unfällen im Dezember, 7 Unfällen im Januar und 3 Unfällen im Februar. 14 Unfälle (17,1 %) fanden im Sommer statt (s. Abbildung 37). Davon wurden 7 Unfälle im Juni, 5 Unfälle im Juli und 2 Unfälle im August dokumentiert. Der Hauptunfallmonat war der September mit 13 von 82 Fällen (15,9 %).

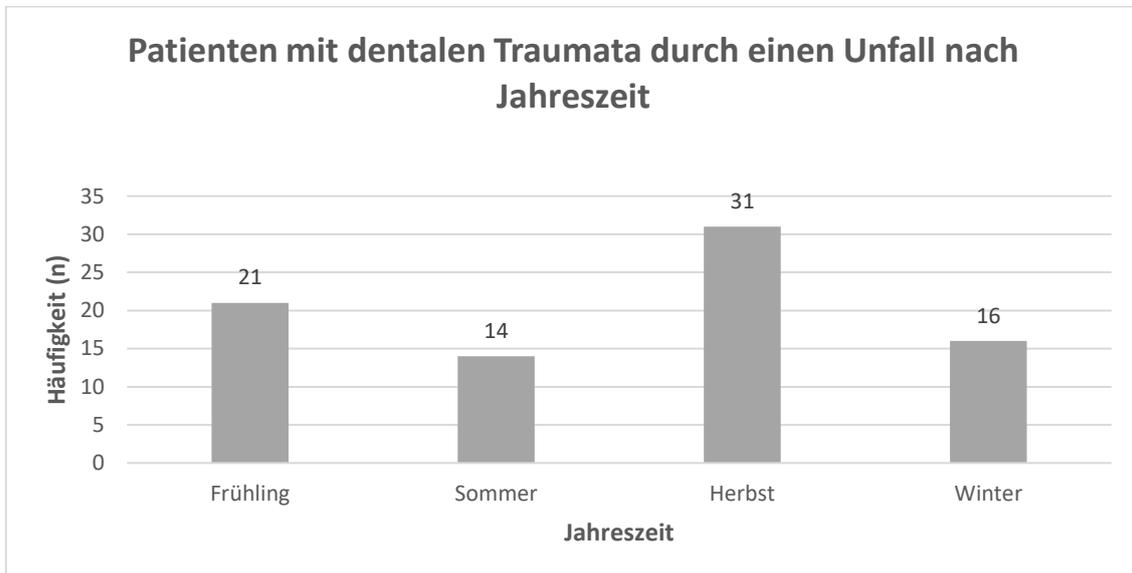


Abbildung 37 Verteilung der Kinder mit unfallbedingten dentalen Traumata (n = 82) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter)

Stürze mit Folge eines dentalen Traumas ereigneten sich mit 25 Fällen hauptsächlich im Herbst, darunter 11 im September, 10 im Oktober und 4 im November. 17 Stürze wurden im Frühling dokumentiert, darunter jeweils 8 im März und April und einer im Mai. Im Winter ereigneten sich 14 Stürze mit Folge einer Zahnverletzung, darunter jeweils 5 im Dezember, 6 im Januar und 3 im Februar. Im Sommer gab es 8 Kinder, die stürzten und sich an den Zähnen verletzten, darunter 4 im Juni, 3 im Juli und einer im August. Der Hauptmonat für einen Sturz mit Folge eines Zahntraumas war der September mit 11 von 64 Fällen (17,2 %).

Fahrradunfälle passierten mit 6 Fällen hauptsächlich im Herbst mit jeweils 2 Fahrradstürzen im September, Oktober und November. Im Frühlingsmonat Mai ereigneten sich 4 Fahrradunfälle mit Folge einer Zahnverletzung. Im Sommer wurden 4 Fahrradunfälle mit einem dentalen Trauma dokumentiert, 2 davon im Juli und jeweils einer im Juni und August. Im Wintermonat Januar ereignete sich ein Fahrradunfall. Der Hauptmonat für einen Fahrradunfall mit Folge einer Zahnverletzung war der Mai mit 4 von 15 Fällen (26,7 %).

d) Lokalisation

Es wurden 189 Zähne durch einen Unfall in Mitleidenschaft gezogen: 181 Zähne waren Frontzähne (95,8 %) und 8 Zähnen waren Seitenzähne (4,2 %). Die am häufigsten verletzte Zähne durch einen Unfall waren die Frontzähne des Oberkiefers (n = 167; 88,4 %) und die Frontzähne des Unterkiefers (n = 14; 7,4 %). Die unteren Seitenzähne (n = 6; 3,2 %) waren häufiger betroffen als die Seitenzähne des Oberkiefers (n = 2; 1,1 %) (s. Abbildung 38).

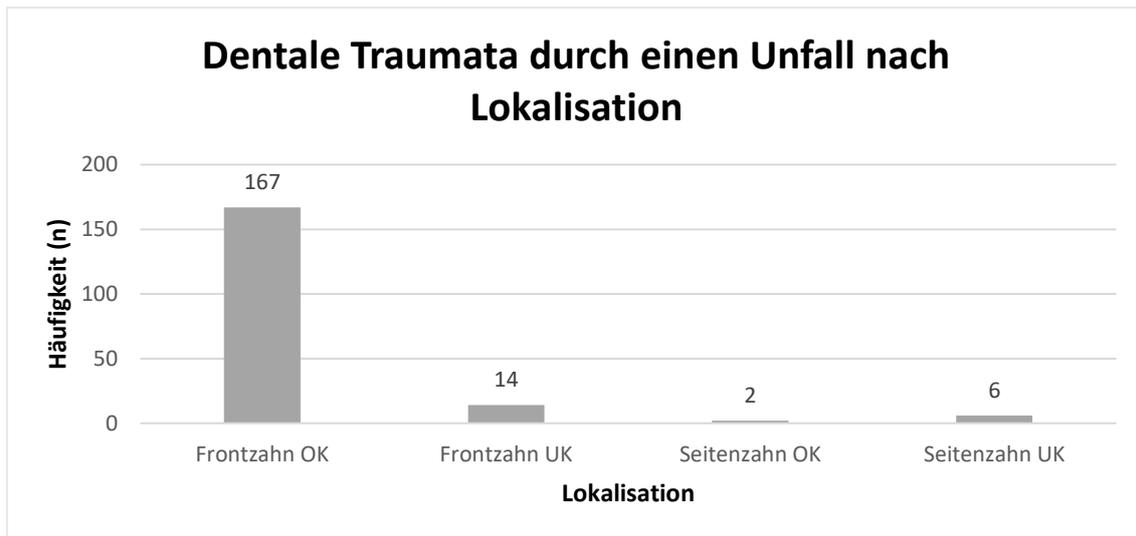


Abbildung 38 Verteilung der dentalen Traumata durch einen Unfall (n = 189 Zähne) nach Lokalisation (Frontzahn OK, Frontzahn UK, Seitenzahn OK, Seitenzahn UK)

In Abbildung 39 ist die Verteilung der Zahntraumata nach der genauen Lokalisation im bleibenden (links) sowie im Milchzahngewiss (rechts) dargestellt.

Durch einen Unfall wurden 112 Milchzähne (59,3 %) und 77 permanente Zähne (40,7 %) verletzt. Der am häufigsten betroffene Zahn war sowohl im bleibenden Gebiss (n = 45) als auch im Milchzahngewiss (n = 64) der mittlere Schneidezahn im Oberkiefer (n = 109; 57,7 %). Der seitliche Schneidezahn im Oberkiefer war im bleibenden Gebiss 22 Mal betroffen und im Milchzahngewiss 34 Mal und machte somit die zweithäufigste unfallbedingte Lokalisation von Zahnverletzungen aus (n = 56; 29,6 %). Seitenzähne im Ober- oder Unterkiefer waren nur vereinzelt betroffen.

Lokalisation von dentalen Traumata durch einen Unfall

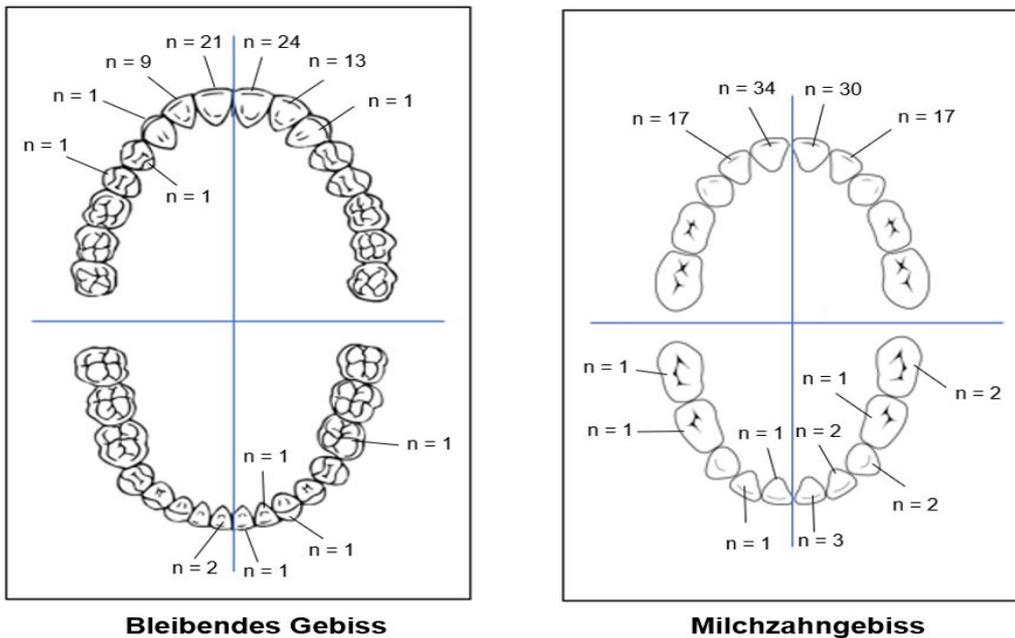


Abbildung 39 Verteilung der dentalen Traumata durch einen Unfall ($n = 189$ Zähne) im bleibenden Gebiss ($n = 77$) und Milchzahngebiss ($n = 112$) nach Lokalisation (Frontzahn OK, Frontzahn UK, Seitenzahn OK, Seitenzahn UK)

In der Kategorie „unfallbedingtes Zahntrauma“ wurden die meisten Zähne durch einen Stolpersturz verletzt ($n = 136$; 72 %), am häufigsten die Frontzähne im Oberkiefer ($n = 122$; 89,7 %) und die Frontzähne im Unterkiefer ($n = 10$; 7,4 %). Seitenzähne im Unterkiefer waren in 4 Fällen (2,9 %) betroffen. Durch einen Fahrradsturz wurden etwa ein Viertel aller Zähne dieser Kategorie verletzt ($n = 48$; 25,4 %). Die oberen Frontzähne wurde am häufigsten in Mitleidenschaft gezogen ($n = 44$; 91,7 %), die unteren Frontzähne ($n = 3$; 6,3 %) sowie die unteren Seitenzähne ($n = 1$) dahingehend seltener. Durch einen Pferdetritt wurden insgesamt 3 Seitenzähne verletzt und durch Verkehrsunfälle insgesamt zwei obere Frontzähne (vgl. Tabelle 11).

Tabelle 11 Lokalisation (FZ OK, FZ UK, SZ OK, SZ UK) der unfallbedingten dentalen Traumata (n = 189) nach Unfallursache (Fahrrad, Pferdetritt, Sturz, Verkehr)

Unfallursache / Lokalisation	FZ OK	FZ UK	SZ OK	SZ UK	n
Fahrrad	43	4	-	1	48
Pferdetritt	-	-	2	1	3
Sturz	122	10	-	4	136
Verkehr	2	-	-	-	2
n	167	14	2	6	189

e) Krankenhausaufenthalt

51 Kinder (62,2 %) mit einem durch einen Unfall verursachten dentalen Trauma wurden ambulant versorgt. 31 Kinder (37,8 %), die verunfallten und sich ein dentales Trauma zuzogen wurden stationär versorgt. Sie verbrachten durchschnittlich 2,63 Tage stationär (SD = 1,68). 15 Kinder (48,4 %), die aufgrund eines dentalen Traumas stationär behandelt wurden, hatten ausschließlich eine Zahnverletzung ohne ein Frakturgeschehen am Ober- oder Unterkiefer. 16 der 31 Kinder (51,6 %) hatten zusätzlich eine Fraktur am Oberkiefer (n = 11; 35,5 %) oder am Unterkiefer (n = 5; 16,1 %).

4.3.2. Gewalt

Insgesamt 4 Kinder erlitten ein dentales Trauma durch ein Rohheitsdelikt. Dabei wurden insgesamt 8 Zähne verletzt, sodass sich ein Kind durchschnittlich 2 Zähne durch eine Gewalttat verletzte. Alle diese dentalen Traumata wurden durch einen Schlag verursacht.

a) Alter

Alle 4 Kinder in der Kategorie „Zahntrauma durch tätliche Auseinandersetzung“ waren zwischen 15 Jahren (Minimum) und 18 Jahren (Maximum) alt. Das Durchschnittsalter der Kinder, die sich durch ein Rohheitsdelikt ein dentales Trauma zuzogen, betrug 17,00 Jahre (SD = 1,41). Ein Kind war 15 Jahre alt, ein Kind war 17 Jahre alt und 2 Kinder waren 18 Jahre alt.

b) Geschlecht

Es war ausschließlich das männliche Geschlecht in der Kategorie „Zahnverletzung durch Gewalttat“ betroffen.

c) Unfallzeitpunkt

Zwei Kinder erlitten im Wintermonat Dezember ein dentales Trauma. Es gab ein Kind, das sich im Sommermonat August durch einen Rohheitsdelikt ein dentales Trauma zuzog. Ein Kind wurde diesbezüglich im Herbstmonat September im Klinikum Ludwigshafen in der Mund-, Kiefer- und Plastischen Gesichtschirurgie medizinisch versorgt.

d) Lokalisation

Insgesamt 4 Kinder erlitten eine Zahnverletzung durch eine tätliche Auseinandersetzung mit insgesamt 8 verletzten Zähnen. Somit hatte ein Kind durchschnittlich 2 verletzte Zähne pro Gewalttat. Durch eine tätliche Auseinandersetzung gab es 7 Zahnverletzungen im Unterkiefer, darunter 4 Frontzahnverletzungen und 3 Seitenzahnverletzungen. Es wurde ein dentales Trauma im Seitenzahnbereich des Oberkiefers dokumentiert (vgl. Abbildung 40).

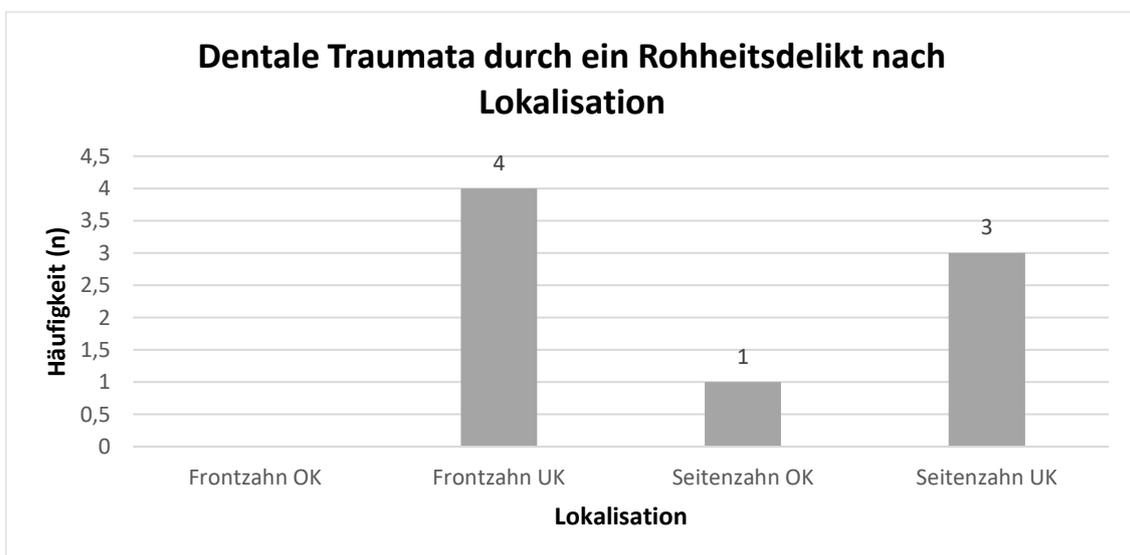
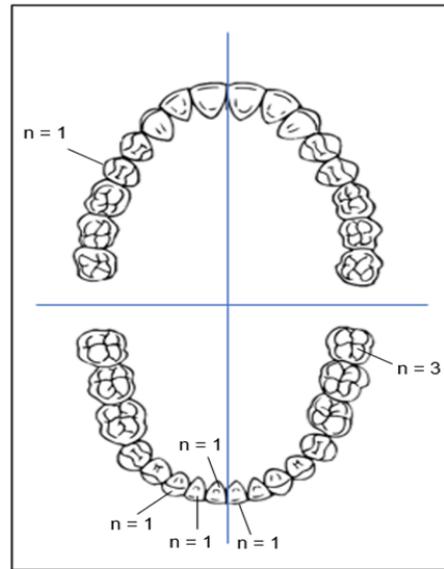


Abbildung 40 Verteilung der dentalen Traumata durch ein Rohheitsdelikt (n = 8 Zähne) nach Lokalisation (Frontzahn OK, Frontzahn UK, Seitenzahn OK, Seitenzahn UK)

Abbildung 41 zeigt die genaue Lokalisation der verletzten Zähne im bleibenden Gebiss (links) sowie im Milchzahngewebiss (rechts). In der Kategorie „Zahnverletzung durch eine Gewalttat“ gab es nur Verletzungen von bleibenden Zähnen und keine Milchzahnverletzungen. Am häufigsten waren mit 3 von 8 verletzten Zähnen durch eine Gewalttat die unteren Weisheitszähne im Bruchspalt (37,5 %) in Kombination mit einer Unterkieferfraktur betroffen und mit 2 von 8 verletzten Zähnen die unteren mittleren Frontzähne (25 %).

Lokalisation von dentalen Traumata durch ein Rohheitsdelikt



Bleibendes Gebiss

Abbildung 41 Verteilung der dentalen Traumata durch ein Rohheitsdelikt im bleibenden Gebiss ($n = 8$) nach Lokalisation (Frontzahn OK, Frontzahn UK, Seitenzahn OK, Seitenzahn UK)

e) Krankenhausaufenthalt

Ein Jugendlicher mit einem dentalen Trauma durch eine Gewalttat (25 %) wurde ambulant behandelt. 3 Kinder (75 %) mit einer Zahnverletzung durch eine Gewalttat wurden stationär aufgenommen. Diese Kinder verbrachten durchschnittlich 5,33 Tage (SD = 1,53), mindestens 4 Tage und maximal 7 Tage auf der Station. Bei allen diesen Kindern wurde zusätzlich eine Unterkieferfraktur diagnostiziert. In Kapitel 4.4.1 werden kombinierte Verletzungen (Zahntraumata mit zusätzlichen Unterkieferfrakturen) analysiert.

4.3.3. Sport

Die Kategorie „Sportunfall und dentales Trauma“ beinhaltete 13 pädiatrische Patienten. Es wurden insgesamt 18 Zahnverletzungen durch einen Sportunfall dokumentiert. Das heißt, dass ein Kind durchschnittlich 1,4 Zähne pro Sportunfall verletzt hatte. Die häufigste Sportart, die zu einem dentalen Trauma führte, war der Fußball mit 4 von 13 Fällen (30,8 %). Alle diese 4 Kinder zogen sich eine Zahnverletzung durch einen Zusammenprall mit dem Gegenspieler während des Fußballspieles zu. Jeweils zwei Kinder verletzten sich beim Inline Skating

(15,4 %), beim Skateboarden (15,4 %), beim Hockey (15,4 %) und beim Schul- oder Kindertagesport (15,4 %). Ein Kind hatte einen Reitunfall (7,7 %) (vgl. Abbildung 42).

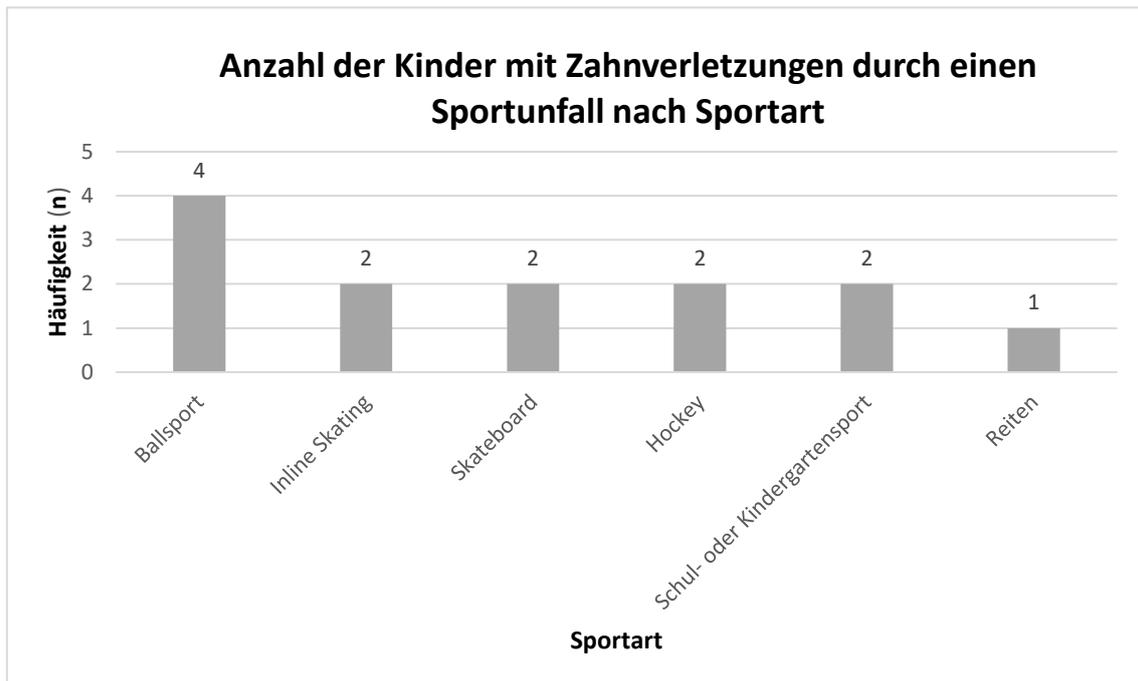


Abbildung 42 Verteilung der Kinder mit dentalen Traumata (n = 13) nach Sportart (Ballsport, Inline Skating, Skateboard, Hockey, Schul- oder Kindertagesport, Reiten)

a) Alter

Das Durchschnittsalter der Kinder, die durch einen Sportunfall ein dentales Trauma erlitten, lag bei 10,77 Jahren (SD = 5,05). Das älteste Kind war 18, das jüngste Kind war 3 Jahre alt.

Innerhalb der Kategorie „Zahnverletzung durch einen Sportunfall“ gehörten 5 Kinder (38,5 %) der Altersgruppe der Jugendlichen zwischen 15 und 18 Jahren an, davon waren zwei Kinder 15 Jahre alt und jeweils ein Kind 16 Jahre, 17 Jahre und 18 Jahre alt. 3 Kinder (23 %), die sich durch einen Sportunfall ein dentales Trauma zuzogen, waren zwischen 7 und 10 Jahren alt. Zwei Kinder der Sportverletzten mit Folge eines dentalen Traumas waren zwischen 4 und 6 Jahren alt (15,4 %). 2 Kinder mit Sportunfall und Zahnverletzung waren zwischen 11 und 14 Jahren alt (15,4 %). Ein Kind war zwischen 2 und 3 Jahren alt (7,7 %) (vgl. Abbildung 43).

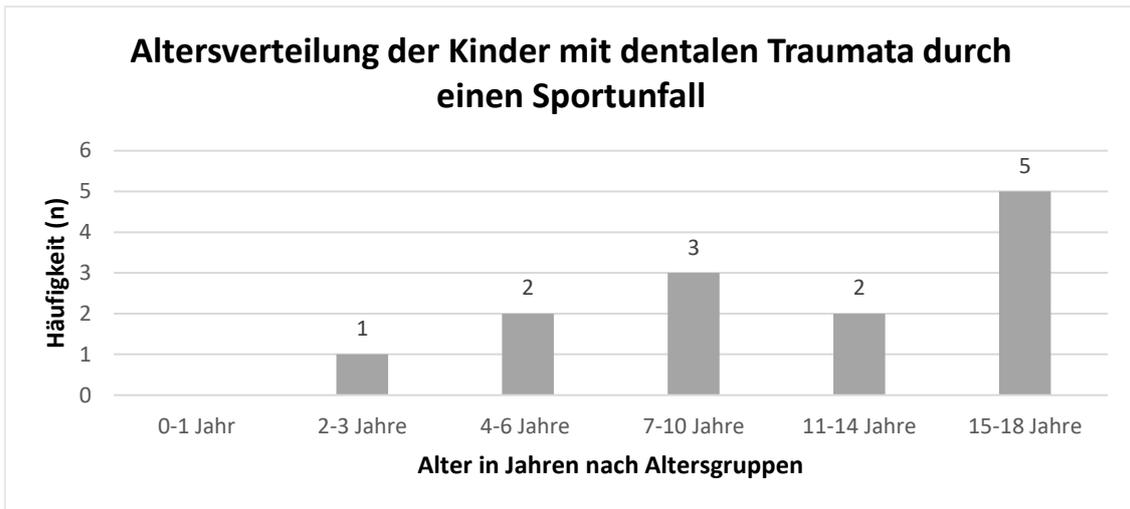


Abbildung 43 Altersverteilung der Kinder mit dentalen Traumata (n = 13) durch einen Sportunfall nach Altersgruppen

b) Geschlecht

Von den 13 Kindern, die durch einen Sportunfall eine Zahnverletzung erlitten, waren 11 Kinder männlich (85 %) und 2 Kinder weiblich (15 %), was einem Verhältnis von 5,5 : 1 (m : w) entspricht. Ein Mädchen kam in die Klinik wegen einer Zahnverletzung durch einen Skateboardunfall, das andere Mädchen erlitt ein dentales Trauma durch einen Reitunfall.

Jungen erlitten ein dentales Trauma hauptsächlich durch einen Fußballunfall (n = 4/11), indem sie mit einem Gegenspieler kollidierten. Es gab je zwei Fälle mit einem Inline-Skate Sturz. 2 Jungen hatten einen Hockeyunfall und erlitten ein dentales Trauma, indem sie mit dem Hockeyschläger eines Gegenspielers an den Zähnen getroffen wurden. Durch einen Unfall beim Schul- oder Kindergartensport gab es 2 männliche Kinder, die mit einer Zahnverletzung in der hier vorliegenden Studie erfasst wurden. Der Junge, der durch einen Unfall im Kindergartensport ein Zahntraumata erlitt, fiel mit dem Mund auf eine Holzbank. Ein weiterer Junge stürzte beim Skateboarden (n = 1/11).

c) Unfallzeitpunkt

In einem der Herbstmonate ereigneten sich 6 von 13 Sportunfällen mit Folge eines dentalen Traumas (46,2 %), darunter 1 Sportunfall im September, 2 im Oktober und 3 im November. Im Frühling wurden 4 Sportunfälle gezählt (30,8 %), darunter 3 Sportunfälle im März und einer im April. Ein Kind verletzte sich die Zähne beim Sport (7,7 %) im Sommermonat August und jeweils ein Kind in den Wintermonaten Januar und Februar (7,7 %) (Abbildung 44).

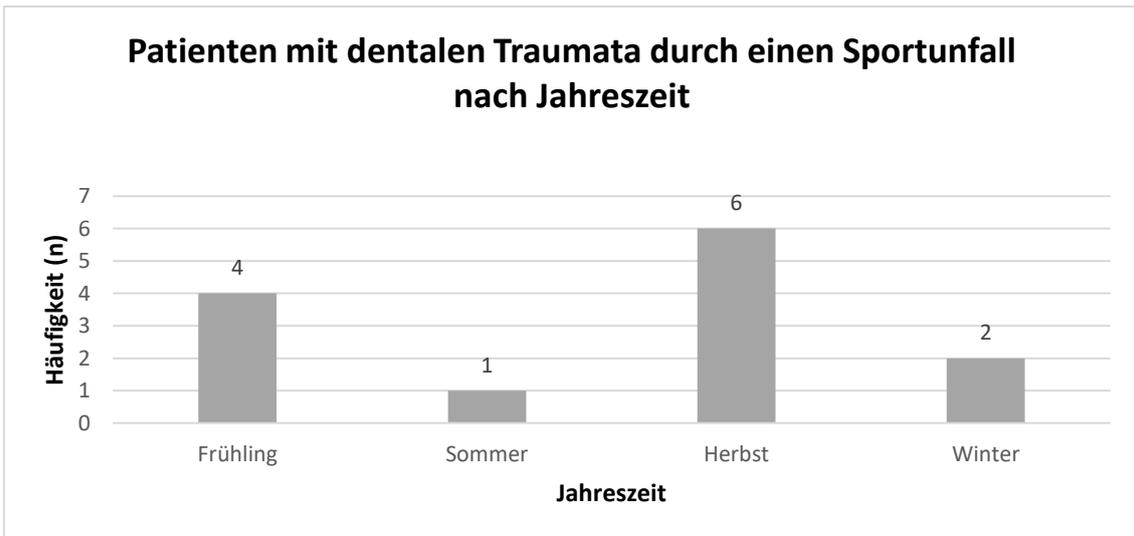


Abbildung 44 Verteilung der Kinder mit dentalen Traumata durch einen Sportunfall ($n = 13$) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter)

d) Lokalisation der dentalen Traumata

13 Kinder verletzten sich beim Sport an den Zähnen. Insgesamt wurden 18 Zähne verletzt, das heißt, ein Kind hatte durchschnittlich 1,7 verletzte Zähne durch einen Sportunfall (SD = 0,9).

Wie Abbildung 45 darstellt, waren 16 von 18 (89 %) aller Zähne, die durch einen Sportunfall verletzt wurden, Frontzähne. Davon waren 10 Frontzähne im Oberkiefer (55,6 %) und 6 Frontzähne im Unterkiefer (33,3 %) betroffen. Insgesamt 2 Seitenzähne (11,1 %) des Unterkiefers wurden durch einen Sportunfall verletzt.

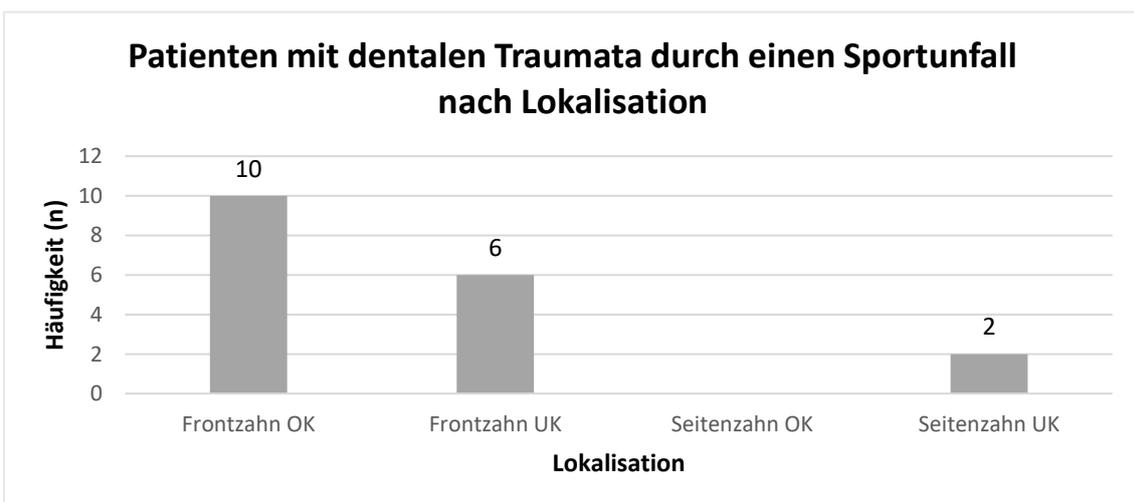


Abbildung 45 Verteilung der Kinder mit dentalen Traumata durch einen Sportunfall ($n = 18$) nach Lokalisation (Frontzahn OK, Frontzahn UK, Seitenzahn OK, Seitenzahn UK)

Abbildung 46 stellt die genaue Lokalisation der durch einen Sportunfall verursachten Zahntraumata dar. Es gab 13 permanente Zähne (72 %) und 5 Milchzähne (28 %), die durch einen Sportunfall verletzt wurden. Der mittlere Schneidezahn im Oberkiefer war sowohl im bleibenden Gebiss ($n = 5$) als auch im Milchzahngebiss ($n = 2$) am häufigsten betroffen. Der seitliche Schneidezahn im Oberkiefer wurde insgesamt 3 Mal verletzt, der mittlere Schneidezahn im Unterkiefer sowie der seitliche Schneidezahn im Unterkiefer jeweils 2 Mal.

Lokalisation von dentalen Traumata durch einen Sportunfall

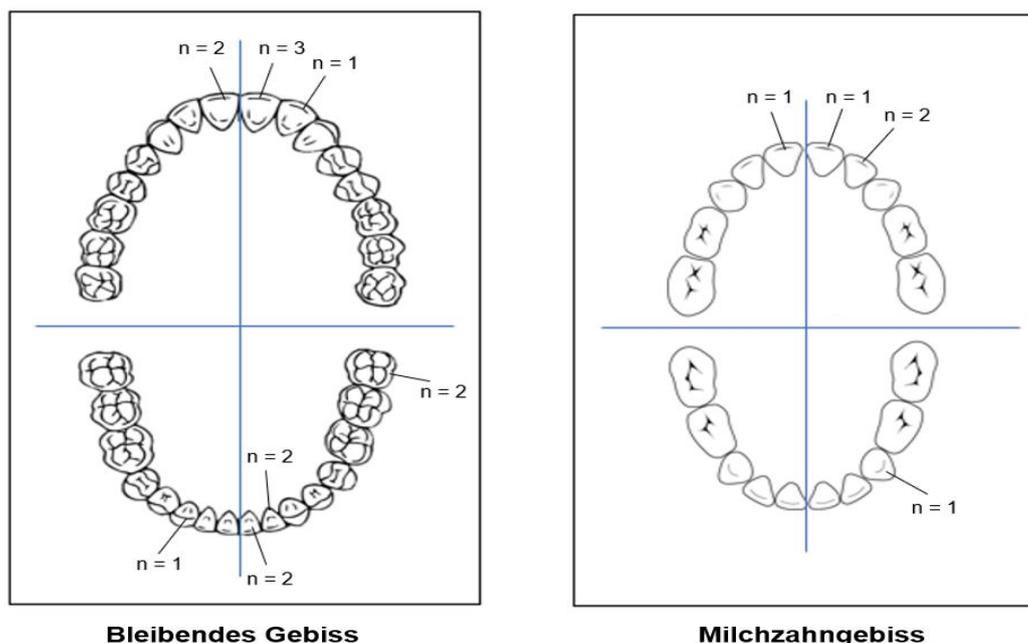


Abbildung 46 Verteilung der dentalen Traumata durch einen Sportunfall ($n = 18$) im bleibenden Gebiss ($n = 13$) und Milchzahngebiss ($n = 5$) nach Lokalisation (Frontzahn OK, Frontzahn UK, Seitenzahn OK, Seitenzahn UK)

Nach Sportart:

Tabelle 12 zeigt die Verteilung von verletzten Zähnen nach der jeweiligen Sportart. Hockeyunfälle hatten insgesamt 6 Zahnverletzungen zur Folge (33,3 %). Darunter fielen Frontzähnen im Unterkiefer ($n = 3$), Frontzähnen im Oberkiefer ($n = 2$) und ein Seitenzahn im Unterkiefer. Durch Fußballunfälle wurden insgesamt 4 Zähne verletzt (22,2 %), 3 Frontzähne im Oberkiefer und ein Seitenzahn im Unterkiefer. Durch Skateboardunfälle wurden insgesamt 3 Zähne verletzt, darunter fielen hauptsächlich obere Frontzähne ($n = 2$) und ein Frontzahn im Unterkiefer ($n = 1$). Jeweils 2 dentale Traumata wurden durch Unfälle beim Inline Skating und durch Unfälle beim Schul- oder Kindertagesport gezählt.

Tabelle 12 Lokalisation (FZ OK, FZ UK, SZ OK, SZ UK) von dentalen Traumata durch einen Sportunfall (n = 18) nach Sportart (Ball sport, Inline Skating, Skateboard, Hockey, Schul- oder Kindertages sport, Reiten)

Sportart/ Lokalisation	FZ OK	FZ UK	SZ OK	SZ UK	n
Ball sport	3	-	-	1	4
Inline Skating	1	1	-	-	2
Skateboard	2	1	-	-	3
Hockey	2	3	-	1	6
Schul sport oder Kindertages sport	2	-	-	-	2
Reiten	-	1	-	-	1
n	10	6	0	2	18

e) Krankenhausaufenthalt

Mit 8 von 13 Kindern wurden mehr als die Hälfte aller pädiatrischen Patienten (61,5 %) mit einem dentalen Trauma durch einen Sportunfall ambulant im Klinikum Ludwigshafen behandelt. 5 von 13 Kindern mit einem dentalen Trauma durch einen Sportunfall wurden stationär aufgenommen (38,5 %). Sie verbrachten dort im Durchschnitt 4,40 Tage (SD = 2,70). Der längste Aufenthalt betrug 7 Tage, der kürzeste Aufenthalt 1 Tag.

3 von 4 Kindern (60 %), die sich durch einen Fußballunfall ein dentales Trauma zuzogen, wurden stationär behandelt. Zwei dieser Kinder hatten eine Unterkieferfraktur mit Weisheitszähnen im Bruchspalt. Jeweils ein Kind, das einen Unfall beim Kindertages sport hatte und ein Kind, das beim Skateboardfahren stürzte, wurde stationär mit einem dentalen Trauma aufgenommen.

4.4 Kombinierte Verletzungen

In der hier vorliegenden Studie hatten insgesamt 139 pädiatrische Patienten eine Unterkieferfraktur oder eine Oberkieferfraktur und / oder ein dentales Trauma. 103 Kinder waren männlich (74,1 %) und 36 Kinder waren weiblich (25,9 %).

Wie Abbildung 47 zeigt, hatten 78 von 139 Kindern (56 %) ausschließlich ein dentales Trauma, 30 von 139 Kindern (21,5 %) hatten ein dentales Trauma und mindestens eine Fraktur am Oberkiefer oder am Unterkiefer und 30 Kinder (21,5 %) hatten ausschließlich eine Fraktur am Oberkiefer oder am Unterkiefer ohne dentales Trauma. Es gab ein Kind, das gleichzeitig eine Fraktur am Oberkiefer und am Unterkiefer hatte (1 %).

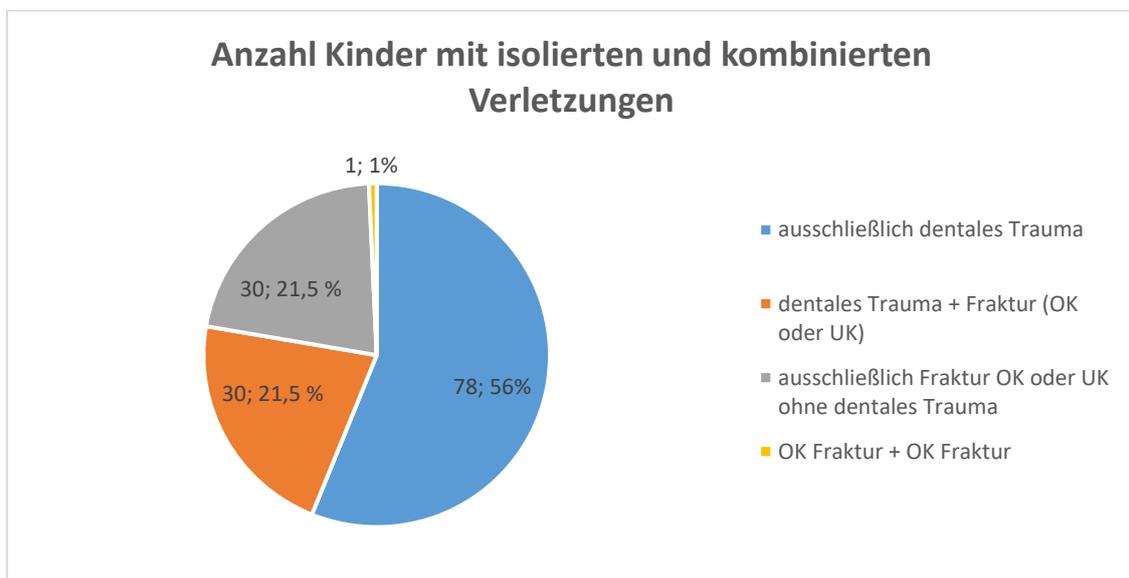


Abbildung 47 Verteilung der Kinder mit dentalen Traumata und / oder einer Ober- oder Unterkieferfraktur (n = 139)

4.4.1. Dentales Trauma und Unterkieferfraktur

14 der 38 Kinder (36,8 %) mit einer Unterkieferfraktur hatten zusätzlich mindestens ein dentales Trauma. 24 der insgesamt 38 Kinder (63,2 %) mit einer Unterkieferfraktur hatten eine Fraktur des Unterkiefers ohne ein zusätzliches Zahntrauma.

Die Hauptursache für eine Unterkieferfraktur mit gleichzeitigem dentalem Trauma war mit 7 Patienten (50 %) ein Unfall, darunter 3 Stolperstürze, 3 Fahrradstürze und ein Pferdetritt. 4 Kinder (29 %) erlitten durch einen Sportunfall eine Unterkieferfraktur mit zusätzlicher Zahnverletzung (vgl. Abbildung 48). Es wurde zweimal ein Fußballunfall, einmal ein Reitunfall und einmal ein Skateboardunfall gezählt. Die drei gezählten Rohheitsdelikte (21 %) waren Schläge.

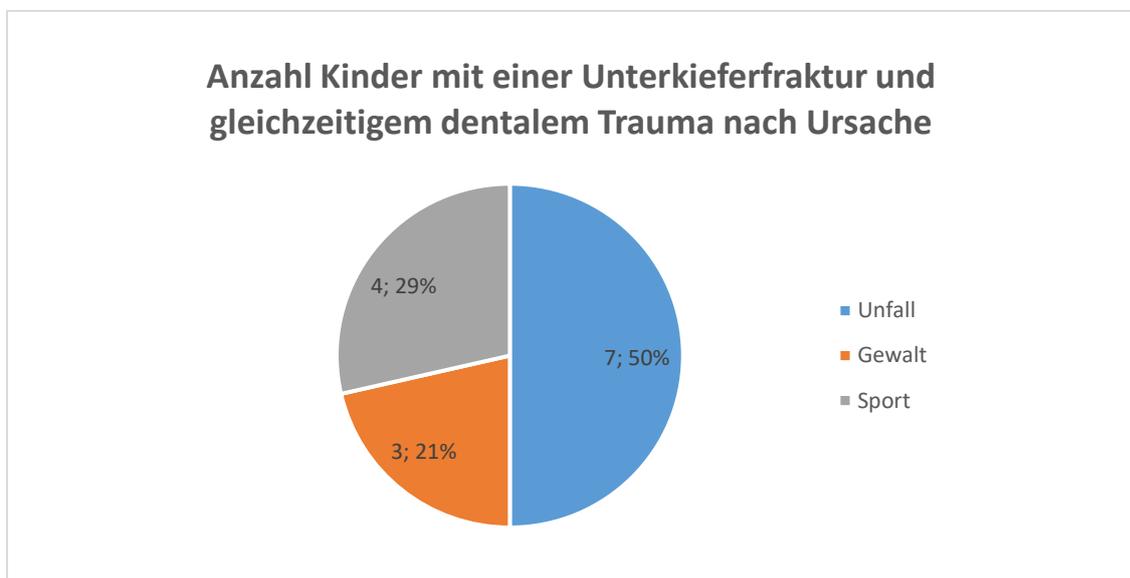


Abbildung 48 Verteilung der Kinder mit mindestens einer Unterkieferfraktur und gleichzeitigem dentalem Trauma (n = 14) nach der Verletzungsursache (Unfall, Gewalt, Sport)

a) Alter

Kinder, die sich gleichzeitig Unterkiefer und Zähne verletzten (n = 14), waren durchschnittlich 13,93 Jahre alt (SD = 4,84). Das älteste Kind war 18 Jahre, das jüngste Kind war 2 Jahre alt. 10 Kinder aus der Altersgruppe der 15- bis 18-Jährigen (71,4 %) zogen sich eine Unterkieferfraktur und ein gleichzeitiges dentales Trauma zu, darunter gab es vier 15-Jährige, drei 17-Jährige und drei 18-Jährige. Der Altersgruppe der 11- bis 14-Jährigen gehörten zwei Kinder an (14,3 %). Jeweils ein Kind war 2 - 3 Jahre und 4 - 6 Jahre alt (je 7,1 %) (vgl. Abbildung 49).

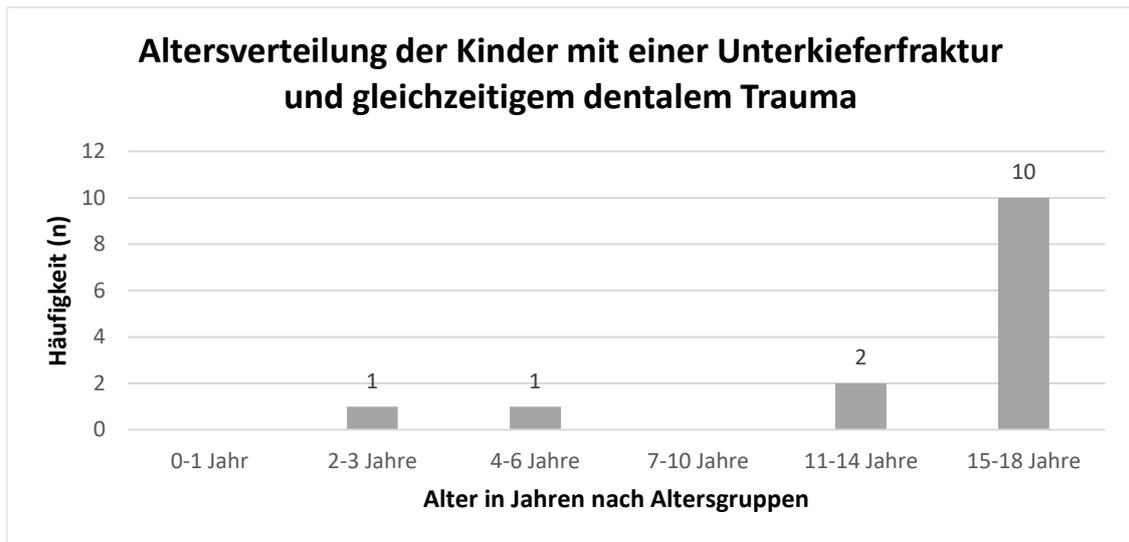


Abbildung 49 Altersverteilung der 14 Kinder mit mindestens einer Unterkieferfraktur und gleichzeitigem dentalem Trauma nach Altersgruppen

b) Geschlecht

11 von 14 Kindern (78,6 %) mit einer Unterkieferfraktur und zusätzlicher Zahnverletzung waren männlich und 3 Kinder (21,4 %) waren weiblich, was einem Geschlechterverhältnis von 3,7 : 1 (m : w) entspricht.

c) Unfallzeitpunkt

Der Hauptmonat, in denen sich Kinder am Unterkiefer und gleichzeitig an den Zähnen verletzten, war der Herbst (n = 5; 35,7 %). Jeweils zwei Unfälle ereigneten sich im September und Oktober und einer im November. Im Frühling ereigneten sich 4 (28,6 %) aller kombinierten Unterkieferfrakturen mit zusätzlichem Zahntrauma, darunter jeweils einer im März und April und 2 im Mai. Dem Wintermonat Dezember wurden 3 Traumata und im Sommermonat Juli 2 Traumata der Kategorie „Unterkieferfraktur mit gleichzeitiger Zahnverletzung“ zugeordnet. Der Hauptmonat war der Dezember mit 3 von 14 Fällen (21,4 %) (vgl. Abbildung 50).

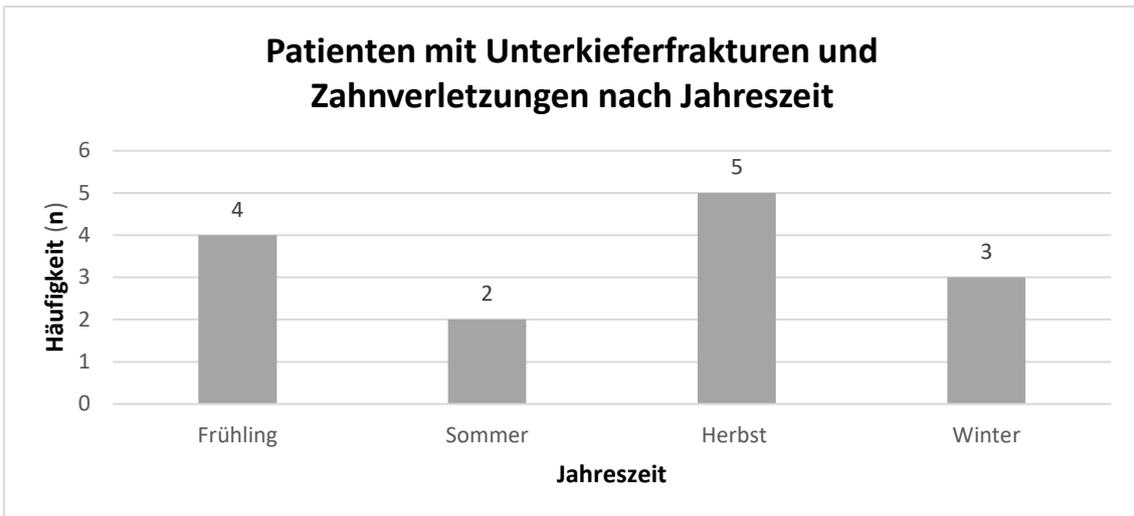


Abbildung 50 Verteilung der Kinder mit Unterkieferfrakturen und gleichzeitigem dentalem Trauma (n = 15) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter)

d) Lokalisation

Die Datenanalyse der insgesamt 14 Kinder, bei denen dentale Traumata bei gleichzeitiger Unterkieferfraktur diagnostiziert wurden, zeigte insgesamt 25 Unterkieferfrakturlinien und 34 Zahntraumata. Ein Kind hatte im Durchschnitt 1,8 Frakturlinien am Unterkiefer und gleichzeitig 2,4 Zahntraumata.

Bei Kindern mit einer Unterkieferfraktur wurden 14 Zahnverletzungen an den Frontzähnen im Oberkiefer (41,2 %), an 10 Frontzähnen im Unterkiefer (29,4 %), an 6 Seitenzähnen im Unterkiefer (17,6 %) und an 4 Seitenzähnen im Oberkiefer (11,8 %) gezählt (vgl. Abbildung 51).

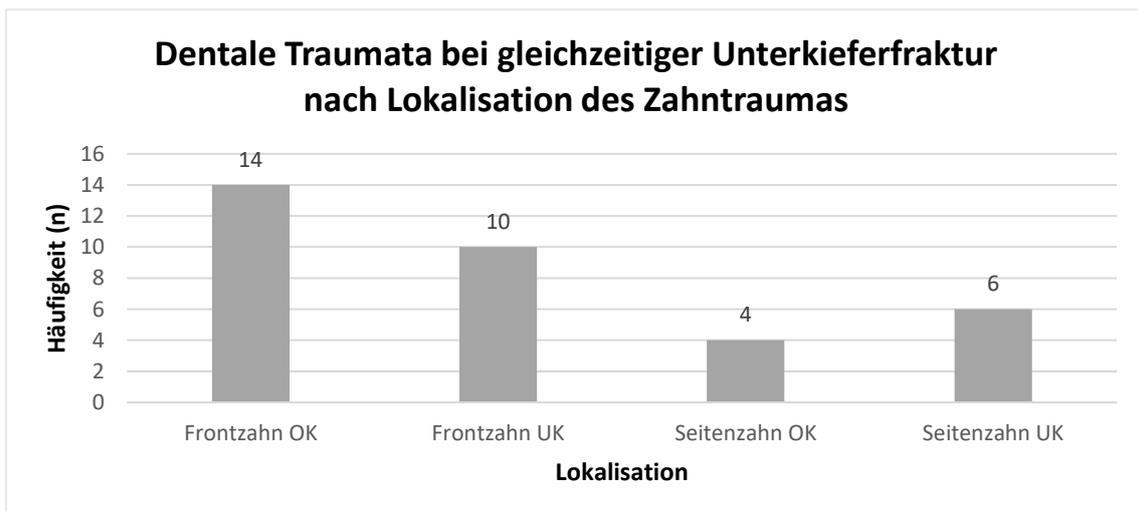


Abbildung 51 Verteilung der dentalen Traumata (n = 34) bei gleichzeitiger Unterkieferfraktur nach Lokalisation (Frontzahn OK, Frontzahn UK, Seitenzahn OK, Seitenzahn UK)

24 permanente Zähne (70,6 %) und 10 Milchzähne (29,4 %) waren bei Patienten mit einer gleichzeitigen Unterkieferfraktur betroffen. Die meisten Zahnverletzungen wurden durch eine kombinierte Collum-Corpus Fraktur gezählt (n = 10, 29,4 %). Bei dieser Zweifachfraktur des Unterkiefers wurden ausschließlich obere Frontzähne (n = 2) und untere Frontzähne (n = 1) in Mitleidenschaft gezogen. Es wurden 9 Zahnschäden (26,5 %) in Kombination mit einer Alveolarfortsatzfraktur in diese Studie eingeschlossen. Hierbei wurden Frontzähne des Oberkiefers (n = 4) und des Unterkiefers (n = 5) verletzt. Durch Kieferwinkelfrakturen wurden 8 Zähne (23,5 %) verletzt, 4 Frontzähne im Unterkiefer, 2 Frontzähne im Oberkiefer und jeweils ein Seitenzahn des Oberkiefers und des Unterkiefers. Eine kombinierte Kieferwinkel-Corpus-Fraktur hatte 4 Zahnverletzungen (11,8 %) der unteren Seitenzähne zur Folge. Eine isolierte Collumfraktur war kombiniert mit Frontzahnverletzungen im Oberkiefer (n = 2) und im Unterkiefer (n = 1) (vgl. Tabelle 13).

Tabelle 13 Kinder mit einer Unterkieferfraktur und gleichzeitigem dentalem Trauma: Lokalisation (FZ OK, FZ UK, SZ OK, SZ UK) der dentalen Traumata (n = 34) und Lokalisation der Unterkieferfrakturlinien (Collum, Collum-Corpus, Kieferwinkel, Kieferwinkel-Corpus, Alveolarfortsatz)

Lokalisation UK/ Zahn	FZ OK	FZ UK	SZ OK	SZ UK	n
Collum	2	1	-	-	3
Collum-Corpus	6	-	3	1	10
Kieferwinkel	2	4	1	1	8
Kieferwinkel-Corpus	-	-	-	4	4
Alveolarfortsatz	4	5	-	-	9
n	14	10	4	6	34

e) Krankenhausaufenthalt

Kinder, die wegen einer Unterkieferfraktur und gleichzeitigem dentalem Trauma stationär aufgenommen wurden (n = 12), waren durchschnittlich 5,25 Tage auf der Station (SD = 1,86). Der längste Aufenthalt betrug 9 Tage, der kürzeste Aufenthalt 2 Tage.

4.4.2. Dentales Trauma und Oberkieferfraktur

Im besagten Zeitraum 1. Januar 2014 bis 31. Dezember 2017 gab es 24 Kinder mit einer Oberkieferfraktur, von denen 8 Kinder (33,3 %) ausschließlich eine Oberkieferfraktur ohne dentales Trauma hatten. 16 Kinder (66,6 %) mit einer Oberkieferfraktur hatten zusätzlich ein dentales Trauma.

Die Ursache für eine Oberkieferfraktur mit gleichzeitigem dentalem Trauma war in 15 Fällen (94 %) ein Unfall (s. Abbildung 52). Die Kategorie Unfall hatte in 14 von 15 Fällen einen Stolpersturz als Ursache (93,3 %) und in einem Fall einen Fahrradsturz (6,7 %). Ein Kind erlitt durch einen Sportunfall eine Oberkieferfraktur mit zusätzlicher Zahnverletzung

Anzahl Kinder mit einer Oberkieferfraktur und gleichzeitigem dentalem Trauma nach Ursache

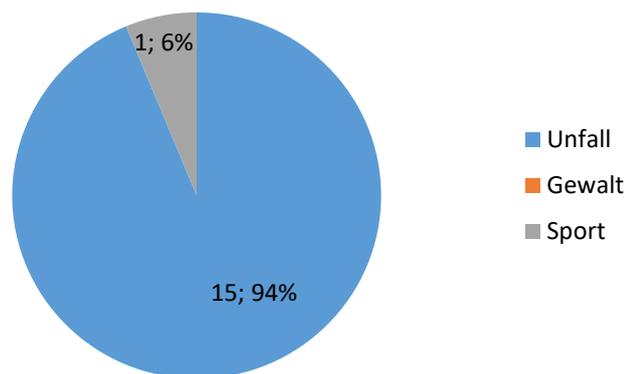


Abbildung 52 Verteilung der Kinder mit einer Oberkieferfraktur und gleichzeitigem dentalem Trauma (n = 16) nach Verletzungsursache (Unfall, Gewalt, Sport)

a) Alter

Im Durchschnitt waren Kinder, die sich gleichzeitig den Oberkiefer und die Zähne verletzten, 6,13 Jahre alt (SD = 5,02). Das älteste Kind war 18 Jahre, das jüngste Kind war 1 Jahr alt. 8 Kinder (50 %), die eine Oberkieferfraktur mit einem gleichzeitigen Zahntrauma erlitten, waren zwischen 4 und 6 Jahren alt, darunter waren jeweils 4 Kinder 4 Jahre alt und jeweils 4 Kinder 5 Jahre alt. Jeweils zwei Kinder (je 12,5 %) gehörten den anderen Altersgruppen (0 – 1 Jahr; 2 – 3 Jahre; 7 – 10 Jahre; 15 – 18 Jahre) an. Es gab kein betroffenes Kind, das zwischen 11 und 14 Jahren alt war (s. Abbildung 53).

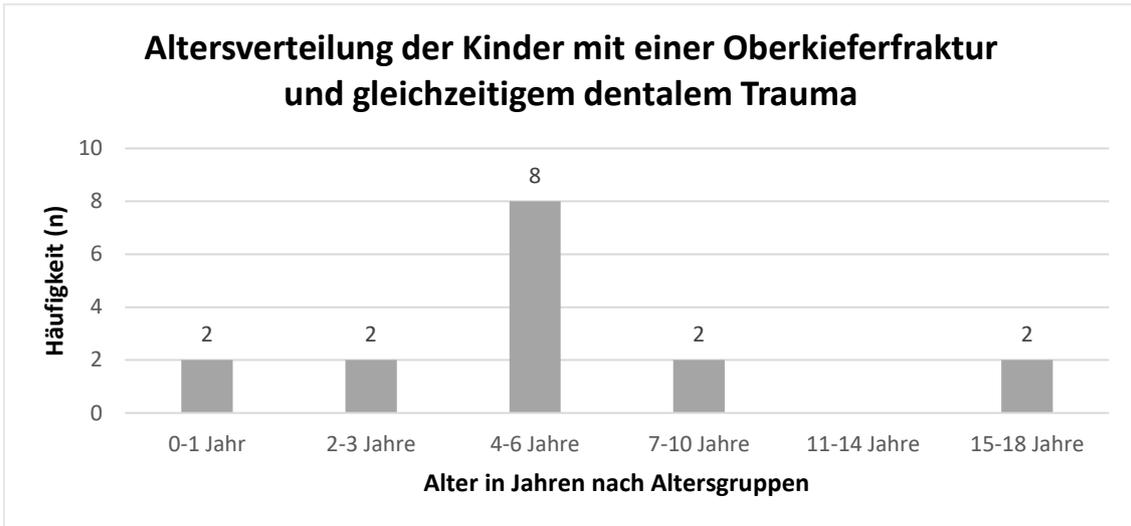


Abbildung 53 Altersverteilung der 16 Kinder mit einer Oberkieferfraktur und gleichzeitigem dentalem Trauma nach Altersgruppen

b) Geschlecht

9 von 16 Kindern (56,25 %), die sich gleichzeitig eine Oberkieferfraktur und ein dentales Trauma zuzogen, waren männlich und 7 Kinder (43,75 %) waren weiblich. Das entspricht einem Geschlechterverhältnis von 1,3 : 1 (m : w).

c) Unfallzeitpunkt

Es ereigneten sich 7 Fälle in der Kategorie „Oberkieferfraktur mit gleichzeitigem dentalem Trauma“ im Herbst (43,8 %), darunter jeweils 3 im September im Oktober und einer im November. 4 von 16 Fälle wurden im Frühling gezählt (25 %), 3 davon im März und einer im April. 3 von 16 Fälle (18,7 %) wurden den Sommermonaten Juni (n = 1) und Juli (n = 2) zugeordnet. 2 von 16 Fällen (12,5 %) ereigneten sich in den Wintermonaten Januar (n = 1) und Februar (n = 1) (vgl. Abbildung 54).

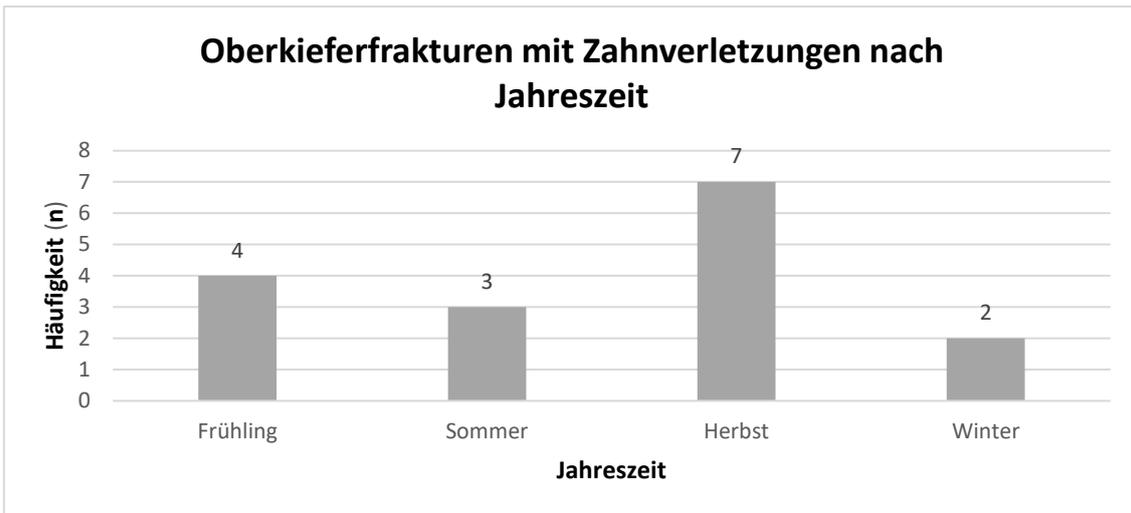


Abbildung 54 Verteilung der Kinder mit einer Oberkieferfraktur und gleichzeitigem dentalem Trauma (n = 16) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter)

d) Lokalisation

Bei 16 Kindern wurden insgesamt 47 verletzte Zähne in Kombination mit einer Oberkieferfraktur erfasst. Ein Kind mit einer Oberkieferfraktur hatte durchschnittlich 2,9 Zahnverletzungen.

Im Hinblick auf die Oberkieferalveolarfortsatzfrakturen erlitten 16 von 18 Kindern zusätzlich mindestens ein dentales Trauma (88,9%). 2 Kinder hatten eine isolierte Alveolarfortsatzfraktur ohne ein Zahntrauma. Kein Kind mit einer Fraktur des Corpus maxillae hatte gleichzeitig eine Zahnverletzung.

Bei einer kombinierten Verletzung aus Oberkieferfraktur und dentalem Trauma traten ausschließlich Frontzahnverletzungen im Oberkiefer auf (n = 47).

Bei allen Kindern mit einer Zahnverletzung und zusätzlicher Oberkieferfraktur waren in 41 Fällen Milchzähne (87,2 %) und in 6 Fällen permanente Zähne (12,8 %) betroffen.

e) Krankenhausaufenthalt

Kinder, die sich gleichzeitig Zähne und Oberkiefer verletzten und stationär behandelt wurden (n = 12), waren durchschnittlich 2,33 Tage auf der Station (SD = 1,44). Der kürzeste Aufenthalt betrug 1 Tag, der längste 6 Tage.

4.4.3. Unterkieferfraktur und Oberkieferfraktur

Ein männliches Kind im Alter von 17 Jahren erlitt im September eine kombinierte Fraktur des Oberkiefers und des Unterkiefers durch eine tätliche Auseinandersetzung. Es wurde eine Fraktur am Sinus maxillaris rechts und eine Dreifachfraktur am Unterkiefer beidseits (Ramus links, Kieferwinkel links, Corpus paramedian rechts) dokumentiert. Der 17-Jährige befand sich 7 Tage in stationärer Behandlung.

4.5 Vergleichende Statistik

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie wurden mithilfe von t-Tests und Chi-Quadrat-Tests auf Signifikanz geprüft. Ein signifikantes Ergebnis wurde durch p - Werte < 0.05 definiert. Bei geringen Fallzahlen wurde zusätzlich zum t-Test der nicht-parametrische Mann-Whitney-U-Test angewendet (Hemmerich, W.A. – StatistikGuru, Version 1.96, 2015 – 2023). Der Exakte Test nach Fisher wurde zusätzlich zu dem Chi-Quadrat-Test genutzt, wenn mindestens eine der erwarteten Zelhäufigkeiten unter fünf lag (Hemmerich, W.A. – StatistikGuru, Version 1.96, 2015 – 2023).

Im Folgenden werden bereits genannte Zahlwerte zur besseren Übersicht erneut aufgeführt und alle signifikanten Ergebnisse der vorliegenden Studie aufgelistet. Im statistischen Anhang (s. Kapitel 7.3) werden alle nicht signifikanten Ergebnisse zur Vollständigkeit dargestellt.

4.5.1. Signifikante Ergebnisse zum Alter

Unterkieferfraktur

Mit einem t-Test kann gezeigt werden, dass Kinder mit einer Unterkieferfraktur ($n = 38$) mit durchschnittlich 14,95 Jahren ($SD = 4,28$) signifikant älter waren als Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder dentalen Traumata ($n = 101$), die durchschnittlich 8,07 Jahre ($SD = 5,52$) alt waren ($p < 0,001$). Die Aussage zur Signifikanz konnte durch den Mann-Whitney-U-Test bestätigt werden ($p < 0,001$) (s. Tabelle 14).

Tabelle 14 Kinder mit einer Unterkieferfraktur ($n = 38$) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder dentalem Trauma ($n = 101$) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$

Unterkieferfraktur		n	Mittelwert	s	t-Test Signifikanzwert p	Mann Whitney-U- Test Signifikanzwert p
Alter	ja	38	14,95	4,28	$p < 0,001$	$p < 0,001$
	nein	101	8,07	5,52		

Wie in Tabelle 15 dargestellt, waren Kinder mit einer dokumentierten Unterkieferfraktur durch einen Unfall ($n = 11$) mit 11,91 Jahren ($SD = 5,59$) signifikant älter als Kinder, die sich durch eine andere Ursache eine Unterkieferfraktur zuzogen ($n = 26$) mit durchschnittlich 16,12 Jahren ($SD = 2,96$) (t-Test: $p < 0,005$; Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,005$).

Tabelle 15 Kinder mit einer unfallbedingten Unterkieferfraktur (n = 11) vs. Kinder mit einer Unterkieferfraktur durch eine andere Ursache (n = 26) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,005$

Unterkieferfraktur				t-Test Signifikanzwert p	Mann Whitney-U-Test Signifikanzwert p	
Unfall		n	Mittelwert	s	p < 0,005	P < 0,005
Alter	ja	11	11,91	5,59		
	nein	26	16,12	2,96		

Bei insgesamt 88 Kindern wurde durch einen Unfall eine der in der Studie untersuchten Verletzungen festgestellt. 11 dieser Kinder erlitten eine Unterkieferfraktur durch einen Unfall und waren durchschnittlich 11,91 Jahre alt (SD = 5,59). 7 dieser Kinder hatten zusätzlich ein dentales Trauma. Die anderen 77 Kinder, die durch einen Unfall eine Oberkieferfraktur und/oder ein dentales Trauma erlitten, waren durchschnittlich 7,01 Jahre alt (SD = 5,24) (t-Test: $p < 0,005$; Mann-Whitney-U-Test: $p = 0,01$) (s. Tabelle 16).

Tabelle 16 Kinder mit einer unfallbedingten Unterkieferfraktur (n = 11) vs. Kinder mit einer unfallbedingten Oberkieferfraktur und/oder dentalem Trauma (n = 77) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,005$

Unfall				t-Test Signifikanzwert p	Mann Whitney-U-Test Signifikanzwert p	
Unterkieferfraktur		n	Mittelwert	s	p < 0,005	p = 0,01
Alter	ja	11	11,91	5,59		
	nein	77	7,01	5,24		

Wie in Tabelle 17 dargestellt, erlitten 8 von 19 Kindern, die sich eine der untersuchten Verletzungen durch einen Sportunfall zuzogen, eine Unterkieferfraktur durch einen Sportunfall mit einem Durchschnittsalter von 15,75 Jahren (SD = 3,11). Davon hatten 4 Kinder zusätzlich ein dentales Trauma. Die restlichen 11 Kinder, die eine Oberkieferfraktur und/oder ein dentales Trauma durch einen Sportunfall erlitten, waren durchschnittlich 10,09 Jahre alt (SD = 5,05) (t-Test: $p = 0,012$; Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,005$). Davon hatten 8 Kinder isolierte Zahntraumata, zwei Kinder eine isolierte Oberkieferfraktur und ein Kind eine Oberkieferfraktur mit gleichzeitigem Zahntrauma.

Tabelle 17 Kinder mit einer Unterkieferfraktur durch einen Sportunfall (n = 8) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder dentalem Trauma durch einen Sportunfall (n = 11) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p = 0,012$

Sport				t-test Signifikanzwert p	Mann Whitney-U- Test Signifikanzwert p	
Unterkieferfraktur	n	Mittelwert	s	p = 0,012	P < 0,005	
Alter	ja	8	15,75			3,11
	nein	11	10,09			5,05

Unterkieferfraktur mit dentalem Trauma

In der vorliegenden Studie wurde bei 99 Kindern ein Zahntrauma nach der Ursache analysiert. Das Durchschnittsalter der Kinder mit einer Unterkieferfraktur und gleichzeitigem dentalem Trauma (n = 14) lag bei 13,93 Jahren (SD = 4,84). Alle anderen Kinder (n = 85) mit einem dentalen Trauma und/oder einer Oberkieferfraktur waren 7,24 Jahre (SD = 5,19) alt. Somit waren die Kinder mit einer Unterkieferfraktur und gleichzeitigem dentalem Trauma signifikant älter als Kinder mit einem dentalen Trauma und/oder einer Oberkieferfraktur (t-Test: $p < 0,001$; Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001$) (s. Tabelle 18).

Tabelle 18 Kinder mit einem dentalen Trauma mit gleichzeitiger Unterkieferfraktur (n = 14) vs. Kinder mit einem dentalen Trauma ohne Unterkieferfraktur (n = 85) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$

Dentales Trauma				t-Test Signifikanzwert p	Man Whitney-U- Test Signifikanzwert p	
Unterkieferfraktur	n	Mittelwert	s	p < 0,001	p < 0,001	
Alter	ja	14	13,93			4,84
	nein	85	7,24			5,19

Die Kinder, die sich durch einen Sportunfall eine Unterkieferfraktur mit gleichzeitigem dentalem Trauma zuzogen (n = 4), waren durchschnittlich 15,25 Jahre alt (SD = 3,10) und waren signifikant älter als die Kinder, die durch einen Sportunfall ein dentales Trauma und/oder eine Oberkieferfraktur (n = 9) erlitten mit durchschnittlich 8,78 Jahren (SD = 4,49) (t-Test: $p = 0,025$; Mann-Whitney-U-Test: $p = 0,034$) (s. Tabelle 19).

Tabelle 19 Kinder mit einem dentalen Trauma mit gleichzeitiger Unterkieferfraktur durch einen Sportunfall (n = 4) vs. Kinder mit einem dentalen Trauma ohne Unterkieferfraktur durch einen Sportunfall (n = 9) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p = 0,025$

Dentales Trauma, Sport				t-Test Signifikanzwert p	Mann Whitney-U-Test Signifikanzwert p	
Unterkieferfraktur	n	Mittelwert	s	p = 0,025	p = 0,034	
Alter	ja	4	15,25			3,10
	nein	9	8,78			4,49

Mit durchschnittlich 12,00 Jahren (SD = 6,00) waren Kinder mit einer Unterkieferfraktur mit gleichzeitigem dentalem Trauma durch einen Unfall (n = 7) signifikant älter als die Kinder, die durch einen Unfall ein dentales Trauma und/oder eine Oberkieferfraktur (n = 75) erlitten mit durchschnittlich 6,91 Jahren (SD = 5,14) (t-Test: $p = 0,015$; Mann-Whitney-U-Test: $p = 0,034$) (s. Tabelle 20).

Tabelle 20 Kinder mit einem dentalen Trauma mit gleichzeitiger Unterkieferfraktur durch einen Unfall (n = 7) vs. Kinder mit einem dentalen Trauma ohne Unterkieferfraktur durch einen Unfall (n = 75) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p = 0,015$

Dentales Trauma, Unfall				t-Test Signifikanzwert p	Mann Whitney-U-Test Signifikanzwert p	
Unterkieferfraktur	n	Mittelwert	s	p = 0,015	p = 0,034	
Alter	ja	7	12,00			6,00
	nein	75	6,91			5,14

Oberkieferfraktur

Der Altersunterschied zwischen Kindern, die stürzten und sich eine Oberkieferfraktur zuzogen und Kindern, die nicht stürzten und sich durch eine andere Ursache eine Oberkieferfraktur zuzogen, war signifikant (t-Test: $p < 0,001$; Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001$). Wie Tabelle 21 zeigt, waren Kinder, die sich eine Oberkieferfraktur durch einen Sturz zuzogen (n = 15) mit durchschnittlich 5,33 Jahren (SD = 4,25) signifikant jünger als Kinder, die sich mit durchschnittlich 15,44 Jahren (SD = 4,25) eine derartige Fraktur durch eine andere Ursache (n = 9) zuzogen.

Tabelle 21 Kinder mit einer Oberkieferfraktur durch einen Sturz (n = 15) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur durch eine andere Ursache (n = 9) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$

Oberkieferfraktur				t-Test Signifikanzwert p	Man Whitney-U-Test Signifikanzwert p	
Sturz		n	Mittelwert	s	p < 0,001	p < 0,001
Alter	ja	15	5,33	4,25		
	nein	9	15,44	4,25		

Von den insgesamt 24 Kindern der hier vorliegenden Studie mit einer Oberkieferfraktur, gab es 17 verunfallte Kinder mit durchschnittlich 6,76 Jahren (SD = 5,67). 7 Kinder erlitten eine Oberkieferfraktur durch eine andere Ursache mit durchschnittlich 14,86 Jahren (SD = 4,71) (t-Test: $p < 0,003$; Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,008$) (s. Tabelle 22).

Tabelle 22 Kinder mit einer Oberkieferfraktur durch einen Unfall (n = 17) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur durch eine andere Ursache (n = 7) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,003$

Oberkieferfraktur				t-Test Signifikanzwert p	Man Whitney-U-Test Signifikanzwert p	
Unfall		n	Mittelwert	s	p < 0,003	p < 0,008
Alter	ja	17	6,76	5,67		
	nein	7	14,86	4,71		

Kinder, die eine Oberkieferfraktur durch eine tätliche Auseinandersetzung erlitten (n = 4), waren im Schnitt 16,75 Jahre alt (SD = 1,89). Die restlichen 20 Kinder, die eine Oberkieferfraktur durch eine andere Ursache erlitten, waren durchschnittlich 7,60 Jahre alt (SD = 5,99) (t-Test: $p < 0,007$; Mann-Whitney-U-Test: $p = 0,023$) (s. Tabelle 23).

Tabelle 23 Kinder mit einer Oberkieferfraktur durch eine tätliche Auseinandersetzung (n = 4) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur durch eine andere Ursache (n = 20) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,007$

Oberkieferfraktur				t-Test Signifikanzwert p	Mann Whitney-U- Test Signifikanzwert p	
Gewalt		n	Mittelwert	s	p < 0,007	p = 0,023
Alter	ja	4	16,75	1,89		
	nein	20	7,60	5,99		

Dentales Trauma

Wie Tabelle 24 verdeutlicht, war der Altersunterschied zwischen denjenigen Kindern, die sich eine Zahnverletzung zuzogen und denjenigen Kindern, die eine Oberkieferfraktur und/oder eine Unterkieferfraktur erlitten, signifikant (t-Test; $p < 0,001$; Mann-Whitney-U-Test: 0,001). Kinder, die aufgrund einer Zahnverletzung die Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie des Klinikums Ludwigshafen aufsuchten (n = 108), waren mit 8,39 Jahren (SD = 5,59) signifikant jünger als Kinder mit einer Fraktur des Ober- oder Unterkiefers (n = 31) mit durchschnittlich 15,39 Jahren (SD = 4,13 Jahre).

Tabelle 24 Kinder mit einem dentalen Trauma (n = 108) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur oder/und einer Unterkieferfraktur (n = 31) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$

Dentales Trauma		n	Mittelwert	s	t-Test Signifikanzwert p	Mann Whitney-U- Test Signifikanzwert p
Alter	ja	108	8,39	5,59	p < 0,001	p < 0,001
	nein	31	15,39	4,13		

Es gab 13 Kinder, die sich durch einen Sportunfall ein dentales Trauma zuzogen. Diese Kinder waren durchschnittlich 10,77 Jahre alt (SD = 5,05). Sechs Kinder hatten durch einen Sportunfall eine isolierte Fraktur des Oberkiefers oder eine isolierte Fraktur des Unterkiefers und waren durchschnittlich 16,17 Jahre alt (SD = 2,99). Somit waren die Kinder mit einem Zahntrauma durch einen Sportunfall signifikant jünger als Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder einer Unterkieferfraktur durch einen Sportunfall (t-Test: $p = 0,028$; Mann-Whitney-U-Test: $p = 0,021$) (s. Tabelle 25).

Tabelle 25 Kinder mit einem dentalen Trauma durch einen Sportunfall (n = 13) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder einer Unterkieferfraktur durch einen Sportunfall (n = 6) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von p = 0,028

Sport				t-Test Signifikanzwert p	Mann Whitney-U-Test Signifikanzwert p	
Dentrales Trauma	n	Mittelwert	s	p = 0,028	p = 0,021	
Alter	ja	13	10,77			5,05
	nein	6	16,17			2,99

Insgesamt 99 Kinder der hier vorliegenden Studie erlitten ein Zahntrauma mit bekannter Ursache. Das Alter der Kinder, bei denen ein dentales Trauma durch ein Rohheitsdelikt dokumentiert wurde (n = 4), war mit durchschnittlich 17,00 Jahren (SD = 1,41) signifikant höher als das Alter der Kinder, die sich durch eine andere Ursache ein dentales Trauma zuzogen (n = 95) (t-Test; p < 0,001, Mann-Whitney-U-Test: p < 0,004). Diese waren durchschnittlich 7,81 Jahre alt (SD = 5,43) (s. Tabelle 26).

Tabelle 26 Kinder mit einem dentalen Trauma durch eine tätliche Auseinandersetzung (n = 4) vs. Kinder mit einem dentalen Trauma durch eine andere Ursache (n = 95) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von p < 0,001

Dentrales Trauma				t-Test Signifikanzwert p	Mann Whitney-U-Test Signifikanzwert p	
Gewalt	n	Mittelwert	s	p < 0,001	p < 0,004	
Alter	ja	4	17,00			1,41
	nein	95	7,81			5,43

Insgesamt 82 von 99 Kindern mit einer Zahnverletzung zogen sich durch einen Unfall eine derartige Verletzung zu mit dem Durchschnittsalter von 7,34 Jahren (SD = 5,37). Die Kinder, die sich durch eine Sportverletzung oder eine tätliche Auseinandersetzung ein Zahntrauma zuzogen (n = 17), waren durchschnittlich 12,23 Jahre alt (SD = 5,19) und somit signifikant älter (t-Test: p < 0,001; Mann-Whitney-U-Test: p < 0,001) (s. Tabelle 27).

Tabelle 27 Kinder mit einem dentalen Trauma durch einen Unfall (n = 82) vs. Kinder mit einem dentalen Trauma durch eine andere Ursache (n = 17) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$

Dentales Trauma					t-Test Signifikanzwert p	Mann Whitney-U-Test Signifikanzwert p
Unfall		n	Mittelwert	s	p < 0,001	p < 0,001
Alter	ja	82	7,34	5,37		
	nein	17	12,23	5,19		

Insgesamt 64 Kinder erlitten ein dentales Trauma durch einen Sturz. Sie waren mit durchschnittlich 6,47 Jahren (SD = 5,23) signifikant jünger als die Kinder, die sich ein dentales Trauma durch eine andere Ursache zuzogen (n = 35) mit durchschnittlich 11,31 Jahren (SD = 5,00) (t-Test: $p < 0,001$; Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001$) (s. Tabelle 28).

Tabelle 28 Kinder mit einem dentalen Trauma durch einen Sturz (n = 64) vs. Kinder mit einem dentalen Trauma durch eine andere Ursache (n = 35) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$

Dentales Trauma					t-Test Signifikanzwert p	Mann Whitney-U-Test Signifikanzwert p
Sturz		n	Mittelwert	s	p < 0,001	p < 0,001
Alter	ja	64	6,47	5,23		
	nein	35	11,31	5,00		

Wie Tabelle 29 zeigt, wurden durch einen Fahrradsturz 15 Kinder mit einem dentalen Trauma gezählt mit einem Durchschnittsalter von 11,13 Jahren (SD = 4,22). Insgesamt 84 Kinder erlitten durch eine andere Verletzungsursache ein Zahntrauma und hatten ein durchschnittliches Alter von 7,65 Jahren (SD = 5,70) (t-Test: $p < 0,027$; Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,016$).

Tabelle 29 Kinder mit einem dentalen Trauma durch einen Fahrradsturz (n = 15) vs. Kinder mit einem dentalen Trauma durch eine andere Ursache (n = 84) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p = 0,027$

Dentales Trauma					t-Test Signifikanzwert p	Mann Whitney-U-Test Signifikanzwert p
Fahrrad		n	Mittelwert	s	p = 0,027	p = 0,016
Alter	ja	15	11,13	4,22		
	nein	84	7,65	5,70		

Alle anderen Ergebnisse zum „Alter“ waren nicht signifikant (s. statistischer Anhang in Kapitel 7.3).

4.5.2. Signifikante Ergebnisse zum Geschlecht

Dentales Trauma

Wie in Tabelle 30 dargestellt, waren 75 Kinder (69,4 %) mit einem dentalen Trauma männlich und 33 Kinder (30,6 %) mit einer Zahnverletzung weiblich. Bei einer Betrachtung der anderen Kinder mit einer Unterkieferfraktur und/oder einer Oberkieferfraktur, waren 28 Kinder männlich (90,3 %) und 3 Kinder weiblich (9,7%). Der höhere Anteil des männlichen Geschlechts bei Kindern mit Unterkieferfrakturen und/oder Oberkieferfrakturen im Vergleich zu Kindern mit einem dentalen Trauma war signifikant (Chi-Quadrat Test: $p = 0,019$; exakter Fisher Test: $p = 0,020$).

Tabelle 30 Kinder mit einem dentalen Trauma ($n = 108$) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder einer Unterkieferfraktur ($n = 31$) nach Geschlecht mit einem Signifikanzwert von $p = 0,019$

			Geschlecht		Gesamt	Chi-Quadrat-Test: Signifikanzwert p	Exakter Fisher Test: Signifikanzwert p
			m	w			
Dentales Trauma	nein	n	28	3	31	$p = 0,019$	$p = 0,020$
		%	90,3%	9,7%	100,0%		
	ja	n	75	33	108		
		%	69,4%	30,6%	100,0%		
Gesamt		n	103	36	139		
		%	74,1%	25,9%	100,0%		

Alle anderen Ergebnisse zum „Geschlecht“ waren nicht signifikant (s. statistischer Anhang in Kapitel 7.3).

4.5.3. Signifikante Ergebnisse zum Krankenhausaufenthalt

Mittels t-Test wurde die durchschnittliche Länge des stationären Krankenhausaufenthaltes (in Tagen) von 2 Gruppen miteinander verglichen, um eine Aussage über die statistische Signifikanz zu treffen. Zusätzlich wurde der Mann-Whitney-U-Test angewendet, um die signifikanten Ergebnisse bei kleinen Teilstichproben bestätigen zu können.

Unterkieferfraktur

Mittels t-Test wurde ermittelt, dass die Dauer des stationären Aufenthaltes bei Kindern mit einer Unterkieferfraktur mit durchschnittlich 4,82 Tagen (SD = 2,17) fast doppelt so lang war, wie die Aufenthaltsdauer bei Kindern mit einer Oberkieferfraktur und/oder dentalen Traumata mit durchschnittlich 2,51 Tagen (SD = 1,48) (t-Test: $p < 0,001$; Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001$) (s. Tabelle 31).

Tabelle 31 Kinder mit einer Unterkieferfraktur und stationärem Aufenthalt (n = 34) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder dentalem Trauma und stationärem Aufenthalt (n = 33) nach Länge des stationären Aufenthaltes (in Tagen) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$

Unterkieferfraktur		n (Kinder)	Tage Station (Mittelwert)	s	t-Test Signifikanzwert p	Mann Whitney-U- test Signifikanzwert p
Tage Station	ja	34	4,82	2,17	$p < 0,001$	$p < 0,001$
	nein	33	2,51	1,48		

Kinder, die durch einen Sportunfall eine Unterkieferfraktur erlitten und stationär aufgenommen wurden (n = 7), verbrachten durchschnittlich 5,71 Tage (SD = 1,11) auf der Station und waren damit signifikant länger stationär als Kinder, die sich durch einen Sportunfall eine Oberkieferfraktur und/oder ein dentales Trauma zuzogen (n = 3) mit durchschnittlich 2,00 Tagen (SD = 1,00) (t-Test: $p < 0,001$; Mann-Whitney-U-Test: $p = 0,016$) (s. Tabelle 32).

Tabelle 32 Kinder mit einer Unterkieferfraktur durch einen Sportunfall und stationärem Aufenthalt (n = 7) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder dentalem Trauma durch einen Sportunfall und stationärem Aufenthalt (n = 3) nach Länge des stationären Aufenthaltes (in Tagen) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$

Sport					t-Test Signifikanzwert p	Mann Whitney- U-test Signifikanzwert p
Unterkieferfraktur		n (Kinder)	Tage Station (Mittelwert)	s	p < 0,001	p = 0,016
Tage	ja	7	5,71	1,11		
Station	nein	3	2,00	1,00		

Dentales Trauma

Wie Tabelle 33 verdeutlicht, hatten Kinder mit einem dentalen Trauma mit durchschnittlich 3,05 Tagen (SD = 1,97) einen signifikant kürzeren stationären Krankenhausaufenthalt als Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder Unterkieferfraktur mit durchschnittlich 4,63 stationären Tagen (SD = 2,17) (t-Test: $p < 0,003$; Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001$).

Tabelle 33 Kinder mit einem dentalen Trauma und stationären Aufenthalt (n = 40) vs. Kinder mit einer Unterkieferfraktur und/oder einer Oberkieferfraktur und stationärem Aufenthalt (n = 27) nach Länge des stationären Aufenthaltes (in Tagen) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,003$

Dentales Trauma		n (Kinder)	Tage Station (Mittelwert)	s	t-Test Signifikanzwert p	Mann Whitney- U-test Signifikanzwert p
Tage	ja	40	3,05	1,97	p < 0,003	p < 0,001
Station	nein	27	4,63	2,17		

Mittels Chi-Quadrat Test und exaktem Fisher Test wurde bestimmt, ob die Kinder der hier vorliegenden Studie signifikant häufiger ambulant oder signifikant häufiger stationär im Klinikum Ludwigshafen behandelt wurden.

Unterkieferfraktur

In Tabelle 34 wird aufgezeigt, dass Kinder mit einer Unterkieferfraktur (n = 37) häufiger stationär (n = 34; 91,9%) als ambulant (n = 3; 8,1 %) im Klinikum Ludwigshafen behandelt wurden. Die restlichen Kinder der vorliegenden Studie mit einer Oberkieferfraktur und/oder

einem dentalen Trauma (n = 92) wurden häufiger ambulant (n = 59; 64,1 %) als stationär (n = 33; 35,9 %) therapiert.

Kinder mit einer Unterkieferfraktur (n = 37) wurden somit signifikant häufiger stationär im Klinikum Ludwigshafen von den Mund-, Kiefer- und Plastischen Gesichtschirurgen behandelt im Vergleich zu den Kindern mit einer Oberkieferfraktur und/oder dentalem Trauma (Chi-Quadrat-Test: $p < 0,001$; exakter Fisher- Test: $p < 0,001$).

Tabelle 34 Kinder mit einer Unterkieferfraktur (n = 37) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder einem dentalen Trauma (n = 92) nach Krankenhausaufenthalt mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$

			stationär		Gesamt	Chi-Quadrat-Test: Signifikanzwert p	Exakter Fisher Test: Signifikanzwert p
			nein	ja			
Unterkieferfraktur	nein	n	59	33	92	$p < 0,001$	$p < 0,001$
		%	64,1%	35,9%	100,0%		
	ja	n	3	34	37		
		%	8,1%	91,9%	100,0%		
Gesamt		n	62	67	129		
		%	48,1%	51,9%	100,0%		

Auch in Anbetracht der Unfallursachen zeigten sich signifikante Ergebnisse: Kinder, die aufgrund eines Unfalls eine Unterkieferfraktur erlitten (n = 9; 81,8 %), wurden häufiger stationär behandelt als ambulant (n = 2; 18,2 %). Kinder, die durch einen Unfall eine Oberkieferfraktur und/oder ein dentales Trauma erlitten, wurden häufiger ambulant (n = 50; 64,9%) als stationär (n = 27; 35,1%) versorgt. Dass Kinder mit einer unfallbedingten Unterkieferfraktur eher stationär behandelt wurden als Kinder mit einer unfallbedingten Oberkieferfraktur und/oder Zahntrauma unterschied sich signifikant (Chi-Quadrat Test: $p < 0,003$; exakter Fisher-Test: $p < 0,006$) (Vgl. Tabelle 35).

Tabelle 35 Kinder mit einer unfallbedingten Unterkieferfraktur (n = 11) vs. Kinder mit einer unfallbedingten Oberkieferfraktur und/oder einem dentalen Trauma (n = 77) nach Krankenhausaufenthalt mit einem Signifikanzwert von $p < 0,003$

			stationär		Gesamt	Chi-Quadrat-Test: Signifikanzwert p	Exakter Fisher Test: Signifikanzwert p
			nein	ja			
Unterkieferfraktur	nein	n	50	27	77	p < 0,003	p < 0,006
		%	64,9%	35,1%	100,0%		
	ja	n	2	9	11		
		%	18,2%	81,8%	100,0%		
Gesamt		n	52	36	88	p < 0,003	p < 0,006
		%	59,1%	40,9%	100,0%		
Ursache = Unfall							

Kinder, die durch einen Sportunfall eine Unterkieferfraktur erlitten (n = 7; 87,5 %), wurden häufiger stationär behandelt als ambulant (n = 1, 12,5 %). Alle anderen Kinder dieser Studie, die sich durch einen Sportunfall eine Fraktur des Oberkiefers und/oder ein dentales Trauma zuzogen, wurden häufiger ambulant (n = 8; 72,7 %) als stationär (n = 3; 27,3 %) versorgt. Dass Kinder mit einer Unterkieferfraktur durch einen Sportunfall eher stationär waren als Kinder mit einer anderen Verletzung (Oberkieferfraktur und/oder dentales Trauma), war signifikant (Chi-Quadrat: $p < 0,009$; exakter Fisher- Test: $p = 0,020$) (s. Tabelle 36).

Tabelle 36 Kinder mit eine Unterkieferfraktur durch einen Sportunfall (n =8) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder einem dentalen Trauma durch einen Sportunfall (n = 11) nach Krankenhausaufenthalt mit einem Signifikanzwert von $p < 0,009$

			stationär		Gesamt	Chi-Quadrat-Test: Signifikanzwert p	Exakter Fisher Test: Signifikanzwert p
			nein	ja			
Unterkieferfraktur	nei	n	8	3	11	p < 0,009	p = 0,020
		%	72,7%	27,3%	100,0%		
	ja	n	1	7	8		
		%	12,5%	87,5%	100,0%		
Gesamt		n	9	10	19		
		%	47,4%	52,6%	100,0%		
Ursache =Sport							

Oberkieferfraktur

Insgesamt 18 Kinder (75 %) mit einer Oberkieferfraktur wurden stationär und 6 Kinder (25 %) mit dieser Verletzung ambulant in der Mund-, Kiefer- und Plastischen Gesichtschirurgie des Klinikums in Ludwigshafen versorgt. Im Vergleich dazu wurden insgesamt 49 Kinder (46,7 %) mit einem dentalen Trauma und/oder einer Unterkieferfraktur stationär und 56 Kinder (53,3 %) mit einer derartigen Verletzung ambulant behandelt. Kinder mit einer Oberkieferfraktur wurden signifikant häufiger stationär behandelt als Kinder mit einem dentalen Trauma und/oder einer Unterkieferfraktur (Chi-Quadrat-Test: $p = 0,012$; exakter Fisher-Test: $p = 0,014$) (Vgl. Tabelle 37).

Tabelle 37 Kinder mit einer Oberkieferfraktur (n =24) vs. Kinder mit einer Unterkieferfraktur und/oder einem dentalen Trauma (n = 105) nach Krankenhausaufenthalt mit einem Signifikanzwert von $p = 0,012$

			stationär		Gesamt	Chi-Quadrat-Test: Signifikanzwert p	Exakter Fisher Test: Signifikanzwert p
			nein	ja			
Oberkieferfraktur	nein	n	56	49	105	p = 0,012	p = 0,014
		%	53,3%	46,7%	100,0%		
	ja	n	6	18	24		
		%	25,0%	75,0%	100,0%		
Gesamt		n	62	67	129		
		%	48,1%	51,9%	100,0%		

Aufgrund eines Unfalls erlitten insgesamt 17 Kinder eine Oberkieferfraktur, 5 Kinder (25 %) wurden ambulant und 12 Kinder (75 %) stationär im Klinikum Ludwigshafen versorgt. Bei einer Betrachtung aller Kinder mit einer unfallbedingten Fraktur des Unterkiefers und/oder einer dentalen Verletzung (n = 71), befanden sich 47 Kinder (53,3 %) in ambulanter und 24 Kinder (46,7 %) in stationärer Behandlung. Kinder waren aufgrund einer unfallverursachten Oberkieferfraktur signifikant häufiger in stationärer Behandlung als Kinder mit einer unfallverursachten Verletzung der Zähne und/oder einer Unterkieferfraktur (Chi-Quadrat-Test: $p = 0,006$; exakter Fisher-Test: $p = 0,012$) (s. Tabelle 38).

Tabelle 38 Kinder mit einer unfallbedingten Oberkieferfraktur (n = 17) vs. Kinder mit einer unfallbedingten Unterkieferfraktur und/oder einem dentalen Trauma (n = 71) nach Krankenhausaufenthalt mit einem Signifikanzwert von $p < 0,006$

			stationär		Gesamt	Chi-Quadrat-Test: Signifikanzwert p	Exakter Fisher Test: Signifikanzwert p
			nein	ja			
Oberkieferfraktur	nein	n	47	24	71	p < 0,006	p = 0,012
		%	53,3%	46,7%	100,0%		
	ja	n	5	12	17		
		%	25,0%	75,0%	100,0%		
Gesamt		n	52	36	88		
		%	59,1%	40,9%	100,0%		
Ursache = Unfall							

Dentales Trauma

Von 99 Kindern mit einem dentalen Trauma wurden 40 (40,4 %) stationär behandelt, 59 (59,6 %) ambulant. Im Vergleich dazu waren 27 von 30 Kindern mit einer Fraktur des Oberkiefers und/oder des Unterkiefers in stationärer Behandlung (90 %) und 3 von 30 Kindern mit einer derartigen Verletzung wurden ambulant versorgt (10 %). Kinder mit einem Zahntrauma wurden signifikant häufiger ambulant behandelt als Kinder mit einer Fraktur des Oberkiefers oder des Unterkiefers (Chi-Quadrat-Test: 0,001; exakter Fisher-Test: $p < 0,001$) (s. Tabelle 39).

Tabelle 39 Kinder mit einem unfallbedingten dentalen Trauma (n =99) vs. Kinder mit einer unfallbedingten Unterkieferfraktur und/oder Oberkieferfraktur (n = 30) nach Krankenhausaufenthalt mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$

			stationär		Gesamt	Chi-Quadrat-Test: Signifikanzwert p	Exakter Fisher Test: Signifikanzwert p
			nein	ja			
Dentales Trauma	nein	n	3	27	30	p < 0,001	p < 0,001
		%	10,0%	90,0%	100,0%		
	ja	n	59	40	99		
		%	59,6%	40,4%	100,0%		
Gesamt		n	62	67	129		
		%	48,1%	51,9%	100,0%		
Ursache = Unfall							

Alle anderen Ergebnisse zum „Krankenhausaufenthalt“ waren nicht signifikant (s. statistischer Anhang in Kapitel 7.3).

4.5.4. Signifikante Ergebnisse zu Unfallursachen

Mittels Pearson Chi-Quadrat Test (Signifikanztest) wurde überprüft, ob ein Zusammenhang von zwei nominal - oder ordinalskalierten Variablen besteht.

Unterkieferfraktur

Ein Sportunfall führte in der vorliegenden Studie häufiger zu einer Oberkieferfraktur und/oder einem dentalen Trauma (n = 11; 57,9 %) als zu einer Unterkieferfraktur (n = 8; 42,1 %). Mit 77 von 88 Fällen (87,5 %) führte ein Unfall häufiger zu einer Oberkieferfraktur und/oder dentalem Trauma als zu einer Unterkieferfraktur mit 11 von 88 Fällen (12,5 %). Durch eine

tätliche Auseinandersetzung zogen sich Kinder signifikant häufiger eine Unterkieferfraktur ($n = 18$; 81,8 %) als eine Oberkieferfraktur und/oder ein dentales Trauma zu ($n = 4$; 18,2 %).

Es gab einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Unfallursache und dem Vorkommen einer Unterkieferfraktur (Chi-Quadrat-Test: $p < 0,001$). Kinder brachen sich anteilig signifikant häufiger den Unterkiefer durch eine tätliche Auseinandersetzung und einen Sportunfall als durch einen Unfall (vgl. Tabelle 40).

Tabelle 40 Kinder mit einer Unterkieferfraktur ($n = 37$) vs Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder dentalem Trauma ($n = 92$) analysiert nach den Ursachen Sport, Unfall, Gewalt

Ursache * Unterkieferfraktur Kreuztabelle

			Unterkieferfraktur		Gesamt
			nein	ja	
Ursache	Sport	Anzahl	11	8	19
		%	57,9%	42,1%	100,0%
	Unfall	Anzahl	77	11	88
		%	87,5%	12,5%	100,0%
	Gewalt	Anzahl	4	18	22
		%	18,2%	81,8%	100,0%
Gesamt		Anzahl	92	37	129
		%	71,3%	28,7%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	43.305 ^a	2	0,000
0 Zellen (0.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 5.45.			

Es gab 5 Kinder, bei denen der Unterkiefer durch einen Sturz frakturierte (7,5 %) und 62 Kinder (92,5 %) bei denen durch einen Sturz ein dentales Trauma und/oder eine Oberkieferfraktur diagnostiziert wurde. In 32 Fällen (51,6 %) kam es zu einer Unterkieferfraktur

und in 30 Fällen (48,4 %) zu einem dentalen Trauma und/oder einer Oberkieferfraktur durch eine andere Ursache als durch einen Sturz.

Wie Tabelle 41 darstellt, frakturierte durch einen Sturz (n = 5) der Unterkiefer signifikant seltener als durch eine andere Ursache (n = 32) (Chi-Quadrat Test: $p < 0,001$; exakter Fisher Test: $p < 0,001$).

Tabelle 41 Kinder mit der Unfallursache „Sturz“ (n = 67) vs. Kinder mit einer anderen Unfallursache (n = 62) analysiert nach einer Fraktur des Unterkiefers mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$

			Unterkieferfraktur		Gesamt	Chi-Quadrat-Test: Signifikanzwert p	Exakter Fisher Test: Signifikanzwert p
			nein	ja			
Sturz	nein	n	30	32	62	p < 0,001	p < 0,001
		%	48,4%	51,6%	100,0%		
	ja	n	62	5	67		
		%	92,5%	7,5%	100,0%		
Gesamt		n	92	37	129		
		%	71,3%	28,7%	100,0%		

Durch einen Unfall wurden 11 Kinder (12,5%) mit einer Unterkieferfraktur dokumentiert und 77 (87,5%) Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder einem dentalen Trauma. Ein Sportunfall oder eine tätliche Auseinandersetzung führten in 26 Fällen (63,4%) zu einer Unterkieferfraktur und in 15 Fällen (36,6%) zu einer Fraktur des Oberkiefers und/oder einem dentalen Trauma.

Somit wurden durch einen Unfall signifikant seltener Unterkieferfrakturen gezählt als durch andere Ursachen (Chi-Quadrat Test: $p < 0,001$; exakter Fisher Test: $p < 0,001$) (s. Tabelle 42).

Tabelle 42 Verunfallte Kinder (n = 88) vs. Kinder, die sich durch eine andere Ursache verletzten (n = 41)
 analysiert nach einer Fraktur des Unterkiefers mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$

			Unterkieferfraktur		Gesamt	Chi-Quadrat- Test: Signifikanzwert p	Exakter Fisher Test: Signifikanzwert p
			nein	ja			
Unfall	nein	n	15	26	41	p < 0,001	p < 0,001
		%	36,6%	63,4%	100,0%		
	ja	n	77	11	88		
		%	87,5%	12,5%	100,0%		
Gesamt		n	92	37	129		
		%	71,3%	28,7%	100,0%		

Dentales Trauma

Durch die Ursache ließ sich die Wahrscheinlichkeit vorhersagen, ob Zähne verletzt wurden oder nicht. Tabelle 43 verdeutlicht, dass ein Unfall in 82 Fällen (93,2%) Ursache für ein dentales Trauma war und in 6 Fällen (6,8%) wurden unfallbedingte Frakturen des Oberkiefers oder des Unterkiefers ohne Beteiligung der Zähne dokumentiert. Durch einen Sportunfall oder eine tätliche Auseinandersetzung gab es 17 Kinder (41,5%), die sich ein Zahntrauma zuzogen und 24 Kinder (58,5%), die ausschließlich eine Fraktur des Oberkiefers oder des Unterkiefers hatten.

Durch Unfälle waren signifikant häufiger Zähne betroffen als durch eine andere Ursache (Chi-Quadrat Test: $p < 0,001$; exakter Fisher Test: $p < 0,001$).

Tabelle 43 Verunfallte Kinder (n = 88) vs. Kinder, die sich durch eine andere Ursache verletzten (n = 41)
 analysiert nach dentalen Traumata mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$

			Dentales Trauma		Gesamt	Chi-Quadrat- Test: Signifikanzwert p	Exakter Fisher Test: Signifikanzwert p		
			nein	ja					
Unfall	nein	n	24	17	41	p < 0,001	p < 0,001		
		%	58,5%	41,5%	100,0%				
	ja	n	6	82	88				
		%	6,8%	93,2%	100,0%				
Gesamt		n	30	99	129				
		%	23,3%	76,7%	100,0%				
Ursache = Unfall									

Zwei Drittel aller Zahntraumata gingen auf einen Sturz zurück (n = 64; 95,5 %). Lediglich ein Drittel erlitt ein dentales Trauma durch eine andere Ursache (n = 35; 56,5 %). Nur 3 Kinder (4,5%) zogen sich durch einen Sturz eine Fraktur des Oberkiefers und/oder des Unterkiefers ohne Zahnbeteiligung zu. Insgesamt 27 Kinder (43,5%) erlitten durch eine andere Ursache eine Oberkieferfraktur oder Unterkieferfraktur ohne ein dentales Trauma.

Dass Kinder sich durch einen Sturz häufiger Zähne verletzten als durch eine andere Ursache, unterschied sich somit signifikant (Chi-Quadrat Test: $p < 0,001$; exakter Fisher Test: $p < 0,001$) (s. Tabelle 44).

Tabelle 44 Kinder mit der Unfallursache „Sturz“ (n = 67) vs. Kinder mit einer anderen Unfallursache (n = 62)
 analysiert nach dentalen Traumata mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$

			Dentales Trauma		Gesamt	Chi-Quadrat- Test: Signifikanzwert p	Exakter Fisher Test: Signifikanzwert p
			nein	ja			
Sturz	nein	n	27	35	62	p < 0,001	p < 0,001
		%	43,5%	56,5%	100,0%		
	ja	n	3	64	67		
		%	4,5%	95,5%	100,0%		
Gesamt		n	30	99	129		
		%	23,3%	76,7%	100,0%		

Alle anderen Ergebnisse zum „Unfallursache“ waren nicht signifikant (s. statistischer Anhang in Kapitel 7.3).

Zum „Unfallzeitpunkt und zur Verletzungslokalisation“ gab es ausschließlich nicht signifikante Ergebnisse, welche im statistischen Anhang (s. Kapitel 7.3) zur besseren Übersicht aufgelistet wurden.

Es wurden zusätzlich alle Ergebnisse oder Tests, bei denen eine gravierende Verletzung der Voraussetzung vorlag, im statistischen Anhang dargestellt.

5. Diskussion

5.1 Wissenschaftlicher Hintergrund und Fragestellung

Zu Beginn der hier vorliegenden wissenschaftlichen Arbeit wurde die Hypothese formuliert, dass es einen Zusammenhang zwischen den in der Studie analysierten pädiatrischen Oberkiefer- und Unterkieferfrakturen sowie dentalen Traumata und der Verletzungsursache gäbe. Es bestand außerdem die Hypothese, dass Frakturen des Oberkiefers oder des Unterkiefers häufig Folge einer tätlichen Auseinandersetzung sind, sowie, dass dentale Traumata eher durch Stürze hervorgerufen werden.

Pädiatrische Gesichtsfrakturen sind selten und machen laut Grunwaldt et al. (2011) weniger als 15 % aller Gesichtsfrakturen aus. Die häufigsten Verletzungsursachen bei Patienten mit pädiatrischen Gesichtsfrakturen, die eine operative Versorgung benötigen, sind laut Allred et al. (2015) Unfälle (30,7 %) sowie Kraftfahrzeugunfälle (30,7 %), gefolgt von Sportunfällen (24,4 %) und Körperverletzungen (13,7 %). In der hier vorliegenden Studie zählt der Sturz mit 62,5 % als Hauptursache für eine Oberkieferfraktur und mit 64,6 % als Hauptursache für ein dentales Trauma. Ashraullah et al. (2017) bestätigen Stürze als Hauptursache für die meisten Gesichts- und Kieferfrakturen bei Kindern (Boffano et al. 2015).

Ein Fahrradsturz wurde mit 15,2 % in der hier vorliegenden Studie als zweithäufigste Ursache für ein dentales Trauma identifiziert. Auch die Studienergebnisse von Muñante-Cárdenas et al. aus dem Jahr 2011 (2011) unterstreichen, dass Schädel-Gesichts-Traumata bei Kindern mit Stürzen und Fahrradunfällen verbunden sind, denn in ihrer Studie werden Fahrradunfälle mit 29 % als häufigste Ursache und Stürze mit 28 % als zweithäufigste Unfallursache von pädiatrischen Gesichtstraumata genannt. Zusammenfassend kommen sowohl ältere Studien (Muñante-Cárdenas et al. 2011) als auch aktuellere (Ilyas et al. 2021) zu dem Ergebnis, dass Stürze und auch Fahrradunfälle bei Kindern als Hauptursache für eine Gesichtsverletzung gelten. Damit wird die Hypothese bestätigt, dass frühere vergleichende Studien über pädiatrische Traumatologie ähnliche Ergebnisse aufweisen, wie aktuelle Studien.

Oleck et al. (2019) verglichen in ihrer Studie pädiatrische Gesichtsfrakturen aufgrund eines Sturzes mit pädiatrischen Gesichtsfrakturen eines „Nicht-Sturzes“ und hielten in ihrer Studie den Sturz sogar als eine der Hauptursachen für generell nicht-tödliche Verletzungen bei Kindern unter 18 Jahren fest. Es wird geschlussfolgert, dass ein Sturz beim Großteil der vergleichenden Forschung aus verschiedenen Ländern als Hauptursache für Gesichtsfrakturen bei Kindern zählt. Laut der Ergebnisse der hier vorliegenden retrospektiven Studie kann differenziert werden, welche Art von Gesichtsverletzung hauptsächlich durch

einen Sturz verursacht wird. Lediglich 13,5 % aller pädiatrischen Unterkieferfrakturen im Beobachtungszeitraum vom 01.01.2014 bis 31.12.2017 im Klinikum Ludwigshafen wurden durch einen Sturz verursacht. Dass ein Unterkiefer seltener durch einen Sturz als durch eine andere Ursache frakturiert, ist den Ergebnissen der vorliegenden Studie nach signifikant ($p < 0,001$). Durch Stürze kommt es somit laut unseren Ergebnissen häufig zu einem dentalen Trauma oder einer Oberkieferfraktur, allerdings selten zu einer pädiatrischen Unterkieferfraktur. Die Studie von Oleck et al. bestätigt unser Ergebnis mit der Aussage, dass es signifikant weniger Unterkieferfrakturen aufgrund von Stürzen (20 %) im Vergleich zu allen anderen Ursachen (44,3 %) gibt (Oleck et al. 2019). Die Studienergebnisse von Kannari et al. über pädiatrische Unterkieferfrakturen widersprechen unseren Ergebnissen, denn ein Sturz gilt in deren Studie mit 23,7 % als häufigster Frakturmechanismus, gefolgt von einem Fahrradunfall mit 22,9 % (L. Kannari et al. 2021). Allerdings sei der zuvor genannten Studie von Kannari et al. hinzuzufügen, dass es sich um pädiatrische Unterkieferfrakturen in Kombination mit dentalen Traumata handelt (L. Kannari et al. 2021). Die Thematik zu kombinierten Verletzungsmustern wird im Verlauf dieser Diskussion weiter analysiert.

Bei Kenntnis der Ursache ließ sich den Ergebnissen der hier vorliegenden Studie nach abschätzen, ob Zähne betroffen sein könnten oder nicht: Durch Unfälle (82,6 %) waren signifikant häufiger Zähne betroffen als durch eine andere Ursachen (17,4 %) ($p < 0,001$). Die Hauptunfallursache dentaler Traumata macht der Sturz aus (Rajab et al. 2013). Auch Rocca et al. (2013) sowie Goth et al. (2012) geben in ihrer Studie an, dass Stürze und Spielen die häufigsten Ursachen von Zahnverletzungen sind (2013). Dass Kinder sich durch einen Sturz häufiger Zähne verletzt als durch eine andere Ursache, war den hier vorliegenden Ergebnissen nach signifikant ($p < 0,001$). Ilyas et al. (2021) untersuchten die Auswirkungen der COVID-19 Pandemie auf die pädiatrische Bevölkerung und evaluierten, dass Stürze als Hauptursache für pädiatrische Zahn-Gesichtstraumata (46,1 %), und Unfälle mit dem Fahrrad, Roller oder Skateboard (28,4 %) als zweithäufigste Unfallursache gelten. In Bezug auf die aktuelle Literatur und die Ergebnisse der hier vorliegenden Studie lässt sich schlussfolgern, dass durch Unfälle, vor allem durch Stürze, häufig Zähne verletzt werden. Sportverletzungen spielen laut unserer Datenanalyse eine vergleichsweise untergeordnete Rolle für ein dentogenes Trauma, denn nur knapp 13 % aller Zahnverletzungen waren Folge eines Sportunfalls. Laut Ramagoni et al. (2014) sind Zahn- und Gesichtstraumata allerdings häufig sportbedingte Verletzungen, und die Teilnahme an sportlichen Aktivitäten birgt das Risiko von Zahnverletzungen. Hinsichtlich der Untersuchung der Inzidenz von sportbedingten Zahnverletzungen existieren in Anbetracht der hier vorliegenden Ergebnisse und der Studienergebnisse von Ramagoni et al. (2014) unterschiedliche Resultate.

Oberkieferfrakturen machten in der hier vorliegenden Studie 9,2 % aller Gesichtsfrakturen aus und gelten damit als seltenste Gesichtsfraktur im vierjährigen Beobachtungszeitraum. Haug et al. (2000) bestätigen den Oberkiefer als den am wenigsten häufig verletzten pädiatrischen Gesichtsknochen (1,2 % - 20 %). Frakturen der Maxilla wurden in der hier vorliegenden Studie hauptsächlich durch einen Unfall (70,8 %) ausgelöst, gefolgt von einer Gewalttat mit 16,7 % und einem Sportunfall mit 12,5 %. Die Studie von Mukherjee et al. (2012) gibt als Hauptursache von maxillofazialen Traumata bei Kindern Kraftfahrzeugunfälle (5 - 80,2 %) an, gefolgt von Stürzen (Sturz aus großer Höhe, von Bäumen usw.) (7,8 - 48 %), sportbedingten Verletzungen (4,4 - 42 %), Gewalt (3,7 - 61,1 %) und anderen Ursachen (9,3 %). Zusammenfassend spielen Sportunfälle sowie tätliche Auseinandersetzungen laut der hier vorliegenden Studie eine vergleichsweise untergeordnete Rolle für eine Oberkieferfraktur. Imahara et al. (2008) bestätigen, dass sportbedingte Gesichtsfrakturen mit 2,9 % relativ selten sind.

Um die Häufigkeitsverteilung der zu untersuchenden pädiatrischen Ober- und Unterkieferfrakturen aufzuzeigen, wurde in der hier vorliegenden Studie der prozentuale Anteil im Hinblick auf alle pädiatrischen Gesichtsfrakturen im Beobachtungszeitraum vom 01.01.2014 bis zum 31.12.2017 bestimmt. Nach der Nasenbeinfraktur mit einer Häufigkeit von knapp 55,6 % ist der Unterkiefer in der hier vorliegenden Arbeit mit knapp 24,1 % der zweithäufigste frakturierte Knochen. Auch laut Goth et al. (2012) sind, abgesehen von Nasenbeinfrakturen, Unterkieferfrakturen die zweithäufigste Art von Gesichtsfrakturen bei Kindern. In mehreren älteren Studien (Haug und Foss 2000, Iida und Matsuya 2002, Muñante-Cárdenas et al. 2011) sowie in multiplen aktuelleren Studien (Ashraullah, Pandey und Mishrab 2017, Diab et al. 2021, Cleveland et al. 2021) gilt der Unterkiefer als der am meisten frakturierte Gesichtsknochen bei Kindern.

In der vorliegenden Studie konnte als Hauptursache einer Unterkieferfraktur mit 48,7 % ein Rohheitsdelikt festgestellt werden. Den hier vorliegenden Ergebnissen zufolge gibt es einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Ursache und dem Vorkommen einer Unterkieferfraktur: Kinder brechen sich signifikant häufiger den Unterkiefer durch eine tätliche Auseinandersetzung und einen Sportunfall als durch einen Unfall ($p < 0,001$). Der Großteil der Gewalttaten, die eine Unterkieferfraktur verursachten, wurden in der hier vorliegenden Arbeit durch einen Faustschlag verursacht. Unterkieferfrakturen sind auch laut Oleck et al. (2019) eine der häufigsten Frakturen, die durch eine Gewalttat ausgelöst werden, da in diesen Situationen häufig ein direkter Schlag mit einer Faust oder einem stumpfen Gegenstand auf den Unterkiefer gerichtet ist. Hinsichtlich einer Unterkieferfraktur zählt ein Sportunfall mit 21,6 % zur zweithäufigsten Verletzungsursache in der hier vorliegenden Studie. Sportarten

mit einer hohen Geschwindigkeit und einem starken Aufprall führen laut Tuli et al. (2002) eher zu Knochenbrüchen im Gesicht, während Sportarten mit geringer Geschwindigkeit und schwächerem Aufprall zu Zahnverletzungen führen. Es zeigt sich laut den hier vorliegenden Ergebnissen die Tendenz, dass die Sportart „Boxen“, die sowohl mit einer hohen Geschwindigkeit als auch mit einem starken Aufprall einhergeht, ausschließlich zu Unterkieferfrakturen, und nicht zu Oberkieferfrakturen oder Zahnverletzungen führte. Es konnten 37,5 % aller Unterkieferfrakturlinien durch einen Sportunfall im Beobachtungszeitraum von vier Jahren in der vorliegenden Studie der Sportart „Boxen“ zugeordnet werden. Laut Ramagoni et al. (2014) verletzen sich Kinder häufig bei jeder Art von Sport, vor allem bei Kontaktsportarten, und hauptsächlich das Gesicht wird dabei verletzt. Diese Aussage trifft auf pädiatrische Unterkieferfrakturen in der hier vorliegenden Studie zu, denn die Hauptsportart für eine Unterkieferfraktur stellte, neben dem Kampfsport, eine Kollision beim Fußball mit ebenfalls 37,5 % dar. Im Vergleich dazu gilt in der hier vorliegenden Studie die Kollision beim Fußball mit 30,8 % als Hauptsportart für dentale Traumata, gefolgt von den Sportarten „Hockey, Inline Skating, Skateboard und Schul- oder Kindergartensport“ mit jeweils 15,4 %.

Somit kann die Ausgangshypothese bestätigt werden, dass es einen Zusammenhang zwischen den in der Studie analysierten Oberkiefer- und Unterkieferfrakturen sowie dentalen Traumata und der Verletzungsursache gibt. Zusammenfassend kommt es durch Sportunfälle und Gewalttaten oft zu einer Unterkieferfraktur und durch Stürze und Fahrradunfälle eher zu einer Zahnverletzung oder einer Oberkieferfraktur. Die Hypothese, dass Frakturen des Oberkiefers häufig Folge einer tätlichen Auseinandersetzung sind, konnte durch diese durchgeführte Studie widerlegt werden.

Insgesamt ist die tatsächliche Inzidenz aller pädiatrischen Gesichtsfrakturen schwierig zu ermitteln, da Gesichtsfrakturen bei Kindern schwieriger zu diagnostizieren sind als bei erwachsenen Patienten (Vyas et al. 2008). Kinder sind möglicherweise nicht in der Lage, ihre Symptome adäquat zu beschreiben oder den Ort und die Stärke der Schmerzen genau anzugeben (L. Kannari et al. 2020). In der Studie von Kannari et al. wurde beschrieben, dass bei fast der Hälfte (46,7 %) der Patienten unter 7 Jahren und bei 26,7 % der Patienten im Alter zwischen 7 und 12 Jahren Unterkieferfrakturen bei der ersten medizinischen Untersuchung übersehen wurden (L. Kannari et al. 2020). Daher kann wahrscheinlich ein erheblicher Teil dieser Frakturen nicht diagnostiziert werden, insbesondere, wenn es sich um nicht verschobene Frakturen handelt (Vyas et al. 2008). Die absoluten Fallzahlen der hier vorliegenden Studie könnten demnach noch viel höher sein. Somit ist bei pädiatrischen Unterkieferverletzungen, vor allem in den jüngsten Altersgruppen, eine sorgfältige Untersuchung erforderlich (L. Kannari et al. 2020). Um die Unterschiede zwischen pädiatrischen und erwachsenen Gesichtsfrakturen zu verstehen, ist eine Vertrautheit mit den

Wachstums- und Entwicklungsprozessen des Gesichts unabdingbar, denn Gesichtsfrakturen bei Kleinkindern haben sowohl ästhetische als auch funktionelle Auswirkungen und die frühzeitige und genaue Erkennung solcher Frakturen ist ebenso wichtig, wie ihre angemessene Behandlung (Mukherjee und Mukherjee 2012). Angehende Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen sollten in ihrer fünfjährigen Ausbildung frühzeitig mit pädiatrischen Gesichtstraumata konfrontiert und speziell ausgebildet werden.

Vor der Durchführung der vorliegenden Studie wurde die Hypothese formuliert, dass das Alter des Kindes einen entscheidenden Einfluss auf das Verletzungsmuster bei pädiatrischen Ober- bzw. Unterkieferfrakturen und dentalen Traumata hat. Unseren Erwartungen nach würden Frakturen (OK und UK) eher den älteren Kindern zugeordnet.

Imahara et al. (2008) betonen, dass Frakturen bei sehr kleinen Kindern generell sehr selten sind, da jüngere Patienten elastischere knorpelige und knöcherne Strukturen im Gesicht sowie ein größeres Schädel-Gesichtsverhältnis aufweisen. Die Häufigkeit schwerer Frakturen nimmt mit dem Alter zu, ebenso wie die Häufigkeit chirurgisch behandelter Frakturen (Freudlsperger, Hoffmann und Ristow 2020). Dabei kann man sagen, dass Verletzungsmuster und Management bei Jugendlichen in der Regel ähnlich sind, wie bei jungen Erwachsenen (Rogan und Ahmed 2020). Diese Aussage wird auch durch die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bestätigt.

Es lässt sich allgemein ein nahezu proportionaler Anstieg vom Alter des Kindes zur Anzahl an Frakturen feststellen. Im Hinblick auf alle Kinder, die das Klinikum im besagten Zeitraum aufsuchten (n = 492), und bezogen auf alle Frakturmuster, wird dieser Zusammenhang besonders deutlich: Somit ließen sich zum Beispiel bei den 0- bis 1- Jährigen insgesamt 1,4 %, bei den 7- bis 10-Jährigen 9,7 %, bei den 15- bis 18-Jährigen insgesamt 56,7 % zählen, die mindestens eine Fraktur erlitten. Eine koreanische Studie, die pädiatrische Gesichtsfrakturen analysierte, bestätigt mit einem Prozentsatz von 68 %, dass Frakturen eine höhere Inzidenz bei 13- bis 18-jährigen Kindern haben als in der Altersgruppe der 0- bis 6-Jährigen (10 %). Dabei liegt das Durchschnittsalter bei 13 Jahren (Kim, Lee und Cho 2012). Die Studienergebnisse von Grunwaldt et al. (2011), von Vyas et al. (2008) und von Ferreira et al. (2005) zeigen ebenfalls die Tendenz, dass die älteren Altersgruppen eher Gesichtsfrakturen erleiden als die jüngeren. Diese Verteilung kann laut Grunwaldt et al. (2011) darauf zurückgeführt werden, dass ältere Kinder mit größerer Wahrscheinlichkeit erwachsenenähnliche Aktivitäten, auch zwischenmenschliche Gewalt und Kontaktsportarten, ausführen. Zudem nimmt auch die elterliche Aufsicht ab (Grunwaldt et al. 2011). Weitere

multiple Studien zeigten mit ihren Ergebnissen, dass das Durchschnittsalter all derjenigen Kinder, die eine Gesichtsfraktur erleiden, 13 Jahre oder älter ist: So waren laut einer Studie aus den Vereinigten Staaten (New Jersey) Kinder mit einer Gesichtsfraktur durchschnittlich 14,2 Jahre alt (Hoppe et al. 2014), und laut einer weiteren achtjährigen amerikanischen Studie (North Carolina) waren Kinder mit einer maxillofazialen Fraktur zwischen 12 und 18 Jahren alt, wobei das durchschnittliche Alter bei 13,2 Jahren lag (Allred et al. 2015). Gleichzeitig zeigt eine indische 4 Jahre andauernde Studie, dass Kinder mit einer Gesichtsverletzung jeglicher Art durchschnittlich 9,8 Jahre alt waren (Bhutia et al. 2019), und somit deutlich jünger sind als Kinder mit ausschließlich Gesichtsfrakturen. Schlussfolgernd sind Kinder mit Gesichtsverletzungen jeglicher Art durchschnittlich jünger als Kinder mit Gesichtsfrakturen. Der Anteil der Patienten mit Gesichtsfrakturen nimmt folglich mit dem Alter deutlich zu (Imahara et al. 2008). Somit stieg in der Studie von Imahara et al. (2008) der Anteil der Patienten mit Gesichtsfrakturen in der gesamten pädiatrischen Traumakohorte mit dem Alter stetig an, wobei der geringste Anteil bei Säuglingen und Kleinkindern und der höchste bei Jugendlichen lag ($p < 0,001$). Die zuvor genannten Ergebnisse bestätigen die Hypothese, dass sich pädiatrische Verletzungsmuster in unterschiedlichen Ländern ähneln.

Betrachtet man ausschließlich die Kinder mit den in der hier vorliegenden Studie untersuchten Verletzungslokalisationen, so waren all diejenigen Kinder mit einer Oberkieferfraktur durchschnittlich 9,13 Jahre, die Kinder mit einem dentalen Trauma waren durchschnittlich 8,39 Jahre und die Kinder mit einer Unterkieferfraktur waren durchschnittlich 14,95 Jahre alt. Kinder der hier vorliegenden Studie mit einer dokumentierten Unterkieferfraktur, waren signifikant älter als diejenigen Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder einem dentalen Trauma ($p < 0,001$). Die Studie von Kannari et al. (2021) analysierte Patienten < 18 Jahre mit Unterkieferfrakturen und hielt als Durchschnittsalter 13,3 Jahre fest. Das Durchschnittsalter der Patienten nach den entsprechenden Frakturlokalisationen wurde in der Studie von Allred et al. (2015) ebenfalls analysiert, und Kinder mit einer isolierten Oberkieferfraktur waren durchschnittlich 10,3 Jahre alt, und somit knapp 1 Jahr älter als die Kinder in der hier vorliegenden Studie. Kinder mit einer Unterkieferfraktur waren durchschnittlich 12,5 Jahre alt (Allred et al. 2015) und vergleichsweise deutlich jünger als die Kinder in der hier durchgeführten Studie. Imahara et al. (2008) bestätigen, dass Ursachen und Muster von Gesichtsfrakturen mit dem Alter variieren und stellen fest, dass Schädelverletzungen und zentrale Gesichtsverletzungen häufiger bei Kindern und Kleinkindern auftreten. Unterkieferfrakturen kommen hingegen häufiger bei Jugendlichen vor (Imahara et al. 2008), und bestätigen damit unsere Ergebnisse.

In der hier vorliegenden Studie waren 13,2 % der Kinder mit einer Unterkieferfraktur unter 10 Jahren alt und 86,8 % der Kinder mit einer Unterkieferfraktur älter als 10 Jahre. Lediglich

7,9 % der Kinder mit einer Unterkieferfraktur gehörten der Gruppe der 4- bis 6-Jährigen an, und 78,9 % der Jugendliche waren im Alter von 15-18 Jahren. 58,3 % der Kinder mit einer Oberkiefer-Alveolarfortsatzfraktur waren unter 10 Jahren alt und 41,7% der Kinder mit einer solchen Fraktur waren über 10 Jahre alt. Die am häufigsten betroffene Altersgruppe bei Oberkieferfrakturen bildet den Ergebnissen der hier vorliegenden Studie zufolge die Altersgruppe der 4- bis 6-Jährigen mit 37,5 %. Im Vergleich dazu konnten nur 29,2 % der Kinder im Alter von 15-18 Jahren einer derartigen Verletzung zugeordnet werden. Ferreira et al. (2005) zeigen mit ihren Studienergebnissen vergleichbare Tendenzen, denn Unterkieferfrakturen kommen am häufigsten bei Kindern ab dem 10. Lebensjahr und Alveolarfortsatzfrakturen am häufigsten bei Kindern unter 10 Jahren vor. Weitere Studien unterstreichen unsere Ergebnisse in der Hinsicht, dass die Häufigkeit von Unterkieferfrakturen mit dem Alter zunimmt (Iida und Matsuya 2002, Goth, Sawatari und Peleg 2012). Umgekehrt sind Alveolarfrakturen bei jungen Patienten häufiger, sie betreffen 60 % der Frakturpatienten unter sechs Jahren, wobei die Häufigkeit mit dem Alter abnimmt (Iida und Matsuya 2002).

Auch die Studie von Imahara et al. (2008) hielt die meisten Unterkieferfrakturen bei Jugendlichen und älteren Teenagern (im Alter von 10 bis 18 Jahren) fest, aber weniger häufig bei Säuglingen und Kleinkindern (0 bis 4 Jahre). Diese geringere Prävalenz von Unterkieferfrakturen in den jüngsten Altersgruppen ist wahrscheinlich eine Folge der erhöhten relativen Stärke des unreifen Unterkiefers, aufgrund des nicht durchgebrochenen Gebisses, der schützenden Mikrognathie bei jungen Kindern und den unterschiedlichen Verletzungsmechanismen in den Altersgruppen (Imahara et al. 2008). Wenn die Kinder zu Teenagern werden, ist die Häufigkeit von Kieferverletzungen und -Frakturen ähnlich häufig wie bei Erwachsenen (Ferreira et al. 2005).

Oberkieferfrakturen traten in der Studie von Imahara et al. (2008) am häufigsten bei Kleinkindern (im Alter von 0 bis 1 Jahr) auf, und Mandibulafrakturen kamen am häufigsten bei Teenagern (15 bis 18 Jahre) vor. Haug und Foss (2000) trafen die Aussage, dass Verletzungen des Oberkiefers bei Kindern unter 2 Jahren praktisch nicht vorkommen. Diese Aussage kann durch die hier vorliegenden Studienergebnisse widerlegt werden: Den Altersgruppen der Säuglinge (0-1 Jahr) und der Kleinkinder (2-3 Jahre) wurden in unseren Ergebnissen jeweils 2 Kinder mit einer Fraktur des Oberkiefers zugeordnet. In der vorliegenden Studie gab es allerdings nur ein Kind im Kleinkindalter von 2 Jahren, und kein Kind im Säuglingsalter (0-1 Jahr), das eine Unterkieferfraktur erlitt. Es wird die Ausgangshypothese bestätigt, dass Unterkieferfrakturen eher den älteren Kindern (Jugendlichen) zugeordnet werden. Oberkieferfrakturen betreffen eher jüngere Kinder und Kleinkinder, was unserer Ausgangshypothese widerspricht.

Es wurde zu Beginn die Arbeitshypothese formuliert, dass Zahnverletzungen eher bei jüngeren Kindern vorkommen.

Der Altersunterschied zwischen denjenigen Kindern, die sich eine Zahnverletzung zuzogen und alldenjenigen Kindern, die sich eine Ober- oder Unterkieferfraktur zuzogen, war nach den in dieser Studie vorliegenden Ergebnissen signifikant ($p < 0,001$). Somit waren die Kinder, die aufgrund einer Zahnverletzung die Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie des Klinikums Ludwigshafen aufsuchten, mit durchschnittlich 8,39 Jahren signifikant jünger als Kinder mit einer Fraktur des Ober- oder Unterkiefers, mit durchschnittlich 15,4 Jahren. Zahn- und dentoalveoläre Verletzungen treten auch laut Haug und Foss (2000) am häufigsten in der Altersgruppe der 8- bis 9-Jährigen auf. Bei Gesichtstraumata, so Gassner et al. (2004), die eine Studie über erwachsene Patienten mit maxillofazialen Traumata veröffentlichten, sind ältere Personen anfälliger für Knochenbrüche (Zunahme um 4,4 % pro Lebensjahr) und Weichteilverletzungen (Zunahme um 2 % pro Lebensjahr), während jüngere Personen anfälliger für dentoalveoläre Traumata sind (Rückgang um 4,5 % pro Lebensjahr), was unsere Ergebnisse sowie die anfangs formulierte Hypothese bestätigt. Auch Noori und Al-Obaidi (2009) unterstreichen unsere Ergebnisse mit der Bemerkung, dass das Alter hochsignifikant mit einem Zahntrauma assoziiert ist ($p < 0,001$). Zusammenfassend betrachtet spielt das Alter eine entscheidende Rolle für die Verletzungslokalisation.

Zusätzlich unterscheiden sich auch die Verletzungsursachen in den unterschiedlichen Altersgruppen: Kinder mit einem dentalen Trauma durch einen Sturz waren in der vorliegenden Studie durchschnittlich 6,47 Jahre alt und waren damit signifikant jünger als Kinder, die sich ein dentales Trauma durch eine andere Ursache zuzogen mit durchschnittlich 11,31 Jahren ($p < 0,001$). Allred et al. (2015) geben als Ursache mit dem niedrigsten Durchschnittsalter (8,9 Jahre) einen Sturz an. Auch in der Studie von Kim et al. (2012) waren Stürze eine häufige Verletzungsursache bei Kindern unter 12 Jahren. Die Häufigkeit eines Sturzes sinkt mit steigendem Lebensalter und dominiert bei den dentalen Traumata in der hier vorliegenden Studie hauptsächlich die Gruppe der Kleinkinder (2- bis 3-Jährigen) mit 28,1 % aller Stürze. Mehrere Studien deuten darauf hin, dass Säuglinge und Kleinkinder eher Stürze erleiden (Andrew, Morbia und Lorenz 2019, Zerfowski und Bremerich 1998, Rogan und Ahmed 2020). Auch die Kinder, die sich in der vorliegenden Studie durch einen Sturz eine Oberkieferfraktur zuzogen, waren mit 5,33 Jahren signifikant jünger als Kinder, die sich durch einen „Nicht-Sturz“ eine Oberkieferfraktur zuzogen mit 15,44 Jahren ($p < 0,001$). Die Gruppe der 4- bis 6-jährigen Kinder mit einer Oberkieferfraktur machte genau 53,3 % aller Stürze mit Folge einer Oberkieferfraktur aus. Auch bei Boffano et al. (2015) war in der Gruppe der 0- bis 5-Jährigen die am häufigsten beobachtete Ursache von Gesichtsverletzungen ein Sturz. In

der Studie von Oleck et al. (2019) wurden pädiatrische Gesichtsfrakturen aufgrund eines Sturzes pädiatrischen Gesichtsfrakturen aufgrund eines „Nicht-Sturzes“ gegenübergestellt: Nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation sind unbeabsichtigte Stürze eine der häufigsten Ursachen für nicht tödliche Verletzungen bei Kindern unter 18 Jahren. Das Durchschnittsalter der Kinder mit Gesichtsfraktur aufgrund eines Sturzes betrug 9,6 Jahre (Oleck et al. 2019).

Dass jüngere Kinder eher stürzen als ältere Kinder, ist darauf zurückzuführen, dass sie aufgrund der noch nicht voll entwickelten reflektorischen Fähigkeiten sowie Gleichgewichtsfähigkeiten anfälliger für traumatische Stürze sind (Oleck et al. 2019). So sind auch Boffano et al. (2015) der Meinung, dass sich Stürze in den ersten Jahren aufgrund der Bewegungsunsicherheit und mangelnden Koordination ereignen. Außerdem sind die meisten Kinder in den ersten Lebensjahren in der Obhut ihrer Eltern (Boffano et al. 2015, Kim, Lee und Cho 2012). So wird auch in der Studie von Muñante-Cárdenas et al. (2011) erwähnt, dass Kinder unter 5 Jahren in einem geschützten familiären Umfeld leben, was zu einer geringen Unfallhäufigkeit beiträgt. Kleine Kinder sind daher weniger wahrscheinlich schweren Verletzungen, beruflichen Traumata oder zwischenmenschlicher Gewalt ausgesetzt, welche für Gesichtsfrakturen bei Erwachsenen typisch sind (Ferreira et al. 2005). Auch Allred et al. (2015) geben an, dass die jüngere Bevölkerung insgesamt mehr Zeit in einer geschützten Umgebung verbringt, beaufsichtigt wird und somit weniger Gefahren ausgesetzt ist. Iida et al. (2002) fassen in ihrer Studie über pädiatrische maxillofaziale Frakturen zusammen, dass mehrere Faktoren zu der signifikant höheren Inzidenz von Stürzen in der jüngeren Altersgruppe beitragen: So nehme zum einen mit zunehmendem Alter die Sicherheit in Bezug auf Bewegung und Gleichgewicht zu (Iida und Matsuya 2002). Zum anderen ziehen ältere Kinder und Jugendliche bei einem Sturz eher in Erwägung ihr Gesicht zu schützen, wohingegen kleine Kinder sich der Gefahr weniger bewusst seien (Iida und Matsuya 2002). Betrachtet man die Hauptunfallursachen bei Jugendlichen, so bestätigen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit, dass Gewaltverletzungen tendenziell bis ausschließlich den älteren Gruppen zugeordnet werden, denn das Durchschnittsalter der Kinder mit einer Unterkieferfraktur durch eine Gewalttat lag bei 16,28 Jahren. Die Kinder mit einer dokumentierten Oberkieferfraktur waren mit 16,75 Jahren signifikant älter als die Kinder, die eine Oberkieferfraktur durch eine andere Ursache (Unfall, Sportunfall) erlitten mit durchschnittlich 7,60 Jahren ($p < 0,007$). Auch das Alter der Kinder, die sich ein dentales Trauma durch ein Rohheitsdelikt zuzogen, war mit durchschnittlich 17,00 Jahren signifikant höher als das Alter der Kinder, die ein dentales Trauma aufgrund einer anderen Ursache erlitten ($p < 0,001$). Diese waren durchschnittlich 7,81 Jahre alt. In der Studie von Grunwaldt et al. (2011) betrug das Durchschnittsalter der Patienten mit Gewaltverletzungen 15,6 Jahre. Im Vergleich lag das durchschnittliche Alter in der Gruppe der Patienten mit gewaltfreien

Gesichtsfrakturen ($p < 0,001$, Welch-Test) bei 10,0 Jahren. Auch Imahara et al. (2008) bestätigen, dass Verletzungen infolge von Gewalt am häufigsten bei älteren Jugendlichen vorkamen. Unterkieferfrakturen, ausgelöst durch ein Rohheitsdelikt, wurden in der vorliegenden Arbeit mit 94,4 % der Gruppe der Jugendlichen im Alter von 15-18 Jahren zugeordnet, lediglich ein Kind war 5 Jahre alt (5,6 %). Kinder mit einer Oberkieferfraktur aufgrund einer Gewalttat waren zwischen 14 und 18 Jahren alt und Kinder mit einem dentalen Trauma, verursacht durch ein Rohheitsdelikt, waren zwischen 15 und 18 Jahren alt. Kim et al. (2012) zeigen mit ihrer Studie, dass Gewalttätigkeit häufig Verletzungsursache bei Kindern über 13 Jahren war: Das Durchschnittsalter der Patienten, die in Gewalttätigkeiten verwickelt waren, betrug 14,4 Jahre, während das Durchschnittsalter der Patienten, die nicht in Gewalttätigkeiten verwickelt waren, bei 12,2 Jahre lag. Die Ursache mit dem höchsten Durchschnittsalter war auch in der Studie von Allred et al. (2015) eine Körperverletzung (16,3 Jahre). Auch laut Boffano et al. (2015) waren Übergriffe fast auf die älteste Gruppe beschränkt. Shaikh und Worrall (2002) stellten sogar fest, dass mehr als die Hälfte der Gesichtstraumata bei 16-Jährigen oder Älteren sekundär auf Alkoholkonsum und Übergriffe zurückzuführen sind. Muñante-Cárdenas et al. (2011) und Vyas et al. (2008) beschreiben in ihren jeweiligen Studien ähnliche Tendenzen hinsichtlich altersabhängiger Verletzungsursachen: Laut Muñante-Cárdenas et al. (2011) waren Stürze die Hauptursache für Gesichtsverletzungen bei Kindern unter 6 Jahren mit 103 Fällen (66,03 %), nur 4 Patienten, die jünger als 6 Jahre waren und eine Gesichtsfraktur erlitten, wurden mit zwischenmenschlicher Gewalt in Verbindung gebracht. Die häufigste Verletzungsursache war laut Zerfowski und Bremerich (Zerfowski und Bremerich 1998) ein Sturz, vor allem im Kleinkindalter. Bei den Heranwachsenden überwiegt ein erwachsener Trauma-Mechanismus: Über 60 % der Verletzungen waren die Folge eines Angriffs oder einer Auseinandersetzung (Zerfowski und Bremerich 1998).

Das Durchschnittsalter der Kinder, die unseren Ergebnissen nach aufgrund eines Sportunfalls von einer Unterkieferfraktur betroffen waren, lag bei 15,75 Jahren. Das Alter der Kinder mit einer Oberkieferfraktur, verursacht durch einen Sportunfall, betrug 12,33 Jahre und das derjenigen mit einem dentalen Trauma, ausgelöst durch einen Sportunfall, lag bei durchschnittlich 10,77 Jahren. Die älteren Kinder beschäftigten sich meist mit einer Vielzahl von Aktivitäten, wie Sport oder Radfahren (Kambalimath et al. 2013). Das Alter der Kinder, die sich durch einen Fahrradsturz ein dentales Trauma zuzogen, war mit durchschnittlich 11,13 Jahren signifikant höher als das Alter der Kinder, die sich durch eine andere Ursache ein dentales Trauma zuzogen mit 7,65 Jahren ($p = 0,027$).

Vor allem Boxunfälle gab es in der vorliegenden Studie ausschließlich in der Kategorie „Pädiatrische Unterkieferfrakturen“ in der Altersgruppe der 15- bis 18-Jährigen. So berichten

auch Ramagoni et al. (2014), dass die meisten Sportverletzungen bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen auftraten. Darüber hinaus prädisponieren ältere Kinder durch ihre Teilnahme an sportlichen Aktivitäten und dem Erlernen des Autofahrens zu häufigeren kraniofazialen Traumata (Cleveland et al. 2021). Wie Ramagoni et al. (2014) in ihrer Studie über Sportzahnmedizin festhalten, hat sich in den letzten Jahren die Zahl der Sportprogramme für Kinder und Jugendliche rasant erhöht, sowohl im Freizeitsport als auch im organisierten Sport.

Multiple weitere Studien fassen die Auffälligkeiten der altersabhängigen Verletzungsursachen zusammen und werden durch unsere Studie bestätigt. Die altersabhängigen Studienergebnisse von Grunwaldt et al. (2011), Sclafani et al. (2021) und Kim et al. (2012) werden im Folgenden kurz zusammengefasst, da sie ähnliche Tendenzen wie unsere Studienergebnissen aufweisen. Grunwaldt et al. (2011) halten in ihrer retrospektiven Studie über pädiatrische Gesichtsfrakturen bei Kindern unter 18 Jahren fest, dass die Altersgruppe der 0- bis 5-Jährigen (20,2 %) keine Verletzungen im Zusammenhang mit Gewalt oder Sport erlitt und der Sturz mit 43,6 % als die häufigste Verletzungsursache gewertet werden konnte. In derselben Studie waren die 6- bis 11-Jährigen eher in Kraftfahrzeugunfälle (24,9 %), Spielen (22,1 %) und Fahrradunfälle (20,6 %) spezifiziert (Grunwaldt et al. 2011). Die Altersgruppe der 12- bis 18-Jährigen war die größte der drei Gruppen (47 %), und als Hauptursache für eine Gesichtsfraktur galten eine Gewalttat (25,3 %) oder ein Sportunfall (22,9 %) (Grunwaldt et al. 2011).

Sclafani et al. (2021) kommen zu einem vergleichbaren Ergebnis, denn Kinder (0-6 Jahre) wurden am häufigsten durch Stürze verletzt, während mehr Patienten zwischen 7 Jahren und 12 Jahren und 13 bis 18 Jahren bei sportlichen Aktivitäten verletzt wurden.

Eine koreanische, 4 Jahre andauernde Studie stellt Gewalt (38 %) häufig bei Kindern im Alter von über 13 Jahren fest (Kim, Lee und Cho 2012). So bestätigen auch Kim, Lee & Cho (2012), dass Gewaltverletzungen häufig bei Kindern im Alter von über 13 Jahren mit einem Durchschnittsalter von 12,2 Jahren vorkommen, Stürze hingegen häufig bei Kindern unter 12 Jahren. Auch in der hier vorliegenden Studie waren die Kinder, die eine Unterkieferfraktur durch eine Gewalttat erlitten, durchschnittlich 16,28 Jahre alt, die Kinder mit einer Oberkieferfraktur waren im Durchschnitt 16,75 Jahre alt und diejenigen mit einem dentalen Trauma durchschnittlich 17,00 Jahre alt.

Daraus lässt sich schlussfolgern, dass Stürze als die wichtigste Ursache für Gesichtstraumata in den ersten Lebensjahren gelten und sich gleichzeitig auf die Altersgruppen gleich häufig verteilen, während sich Gesichtstraumata durch einen Sportunfall oder ein Rohheitsdelikt eher auf ältere Gruppen begrenzen (Boffano et al. 2015). So geben auch Allred et al. (2015) an,

dass die Ursache mit dem höchsten Durchschnittsalter eine Körperverletzung (16,3 Jahre) und die Ursache mit dem niedrigsten Durchschnittsalter ein Sturz waren (8,9 Jahre). Zusammenfassend betrachtet kann die Lage der Frakturen altersabhängig sein, sowohl aufgrund der ausgeübten Tätigkeiten, die sich auf die Lage des wahrscheinlichen stumpfen Traumas auswirken als auch aufgrund der unterschiedlichen Bereiche des Knochenwachstums und der Laxheit im höheren Kindesalter (Rogan und Ahmed 2020). Somit variieren Ursachen und Muster von Gesichtsfrakturen mit dem Alter der Kinder (Imahara et al. 2008, Grunwaldt et al. 2011).

Es wurde anfangs die Arbeitshypothese aufgestellt, dass männliche Kinder häufiger eine der hier untersuchten Gesichtsverletzungen durch eine tätliche Auseinandersetzung erleiden als weibliche Kinder.

Bezüglich der Geschlechterverteilung in der vorliegenden Studie fällt auf, dass deutlich mehr Jungen von traumatischen Gesichtsverletzungen betroffen sind als Mädchen: Bei einer Betrachtung aller Kinder ($n = 139$), die im untersuchten Zeitraum mit einer der untersuchten Gesichtsverletzungen (Unter- oder Oberkieferfraktur und/oder dentales Trauma) im Klinikum Ludwigshafen in der Mund-, Kiefer- und Plastischen Gesichtschirurgie behandelt wurden, zeigt sich ein deutlicher männlicher Überschuss mit einem Geschlechterverhältnis von $2,9 : 1$ (m : w). Die Studie von Muñante-Cárdenas et al. (2011), die pädiatrische Kiefer- und Gesichtstraumata analysiert, beschreibt allgemein ein Geschlechterverhältnis von $2,3 : 1$ (m : w), die indische Studie von Ashraullah et al. (2017), die ebenfalls pädiatrische Gesichtsverletzungen untersucht, hält als Geschlechterverhältnis $2 : 1$ (m : w) fest. Bezüglich der Geschlechterverteilung fällt in mehreren Studien auf, dass deutlich mehr Jungen von traumatischen Gesichtsverletzungen betroffen sind als Mädchen. Das Übergewicht der Jungen in unserer Studie stimmt auch mit den Ergebnissen mehrerer Studien überein: So geben Kannari et al. (2021) mit $72,9\%$ und Grunwaldt et al. (2011) mit $68,9\%$ ein Übergewicht an männlichen Patienten an. Im Vergleich dazu hielt auch eine Erwachsenenstudie über Schädel-Maxillofazial-Traumata in der Universitätsklinik Innsbruck ein Verhältnis von männlichen zu weiblichen Patienten von $2,1:1$ fest (Gassner et al. 2004). In der hier vorliegenden Studie lag das Jungen : Mädchen-Geschlechterverhältnis bei Kindern mit einer Zahnverletzung bei $2,3 : 1$ (m : w). Auch in der Studie von Noori und Al-Obaidi (2009) war ein Zahntrauma hochsignifikant mit dem Geschlecht assoziiert ($p < 0,001$), denn Männer waren häufiger betroffen als Frauen, und die Prävalenz nahm mit dem Alter zu. Bei Unterkieferfrakturen lag das Geschlechterverhältnis in der hier vorliegenden Studie bei $5,3 : 1$ (m : w) und bei Oberkieferfrakturen bei $2,4 : 1$ (m : w). Kim et al. (2012) geben mit einem Verhältnis von $5,7 : 1$ (m : w) bei pädiatrischen Gesichtsfrakturen einen deutlich

höheren Anteil des männlichen Geschlechts an. Ebenso beschreibt auch die Studie aus North Carolina, dass beim Geschlechterverhältnis 4:1 aller jungen Patienten mit einer operationspflichtigen Fraktur im Gesicht deutlich höheres Risiko bei den Männern liegt. (Allred et al. 2015). Der höhere Anteil des männlichen Geschlechts bei Kindern mit Unterkieferfrakturen oder Oberkieferfrakturen im Vergleich zu Kindern mit einem dentalen Trauma war in der hier vorliegenden Studie signifikant ($p < 0,019$).

Hinsichtlich eines Frakturgeschehens im Gesichtsbereich zeigen die folgenden Studien, dass der männliche Anteil der Kinder mit Gesichtsfrakturen noch einmal deutlich höher ist, als der weibliche im Vergleich zu Kindern mit einer Gesichtsverletzung jeglicher Art.

Es wird deutlich, dass Jungen eher von Gesichtsverletzungen betroffen sind als Mädchen (Muñante-Cárdenas et al. 2011). Hinsichtlich Frakturen im Gesicht sind Jungen zudem deutlicher häufiger betroffen als Mädchen. Die festgestellten Unterschiede in der Ätiologie von Verletzungen, Frakturmustern und Begleitverletzungen zwischen den Geschlechtern und verschiedenen Altersgruppen spiegeln wahrscheinlich die unterschiedlichen Aktivitäten wider, die jede Gruppe überwiegend ausübt (Hoppe et al. 2014). Im Vergleich zu Frauen sind Männer aufgrund ihrer vermehrten Teilnahme an körperlichen Aktivitäten häufiger von Traumata und Gewalt betroffen als Frauen (Kim, Lee und Cho 2012). So trat auch in der Stichprobe von Muñante-Cárdenas et al. (2011) zwischenmenschliche Gewalt hauptsächlich bei männlichen Jugendlichen auf, und in der Studie von Kim et al. (2012) wurde auch festgestellt, dass Jungen häufiger gewaltbedingte Frakturen erlitten. In der Studie von Grunwaldt et al. (2011) waren 84,2 % der Patienten mit gewalttätigen Vorfällen männlich, verglichen mit 66,8 % der Patienten, die nicht in gewalttätige Vorfälle verwickelt waren ($p < 0,001$, Chi-Quadrat-Test). Zusammenfassend hatten männliche Probanden, ältere Patienten und Patienten mit niedrigem sozioökonomischem Status in der Studie von Grunwaldt et al. (2011) eine signifikant höhere Wahrscheinlichkeit, Gesichtsfrakturen infolge von Gewalt zu erleiden ($p < 0,001$).

Laut Ramagoni et al. (2014) spiegelt die Rolle des Geschlechts als potenzieller Risikofaktor für sportbedingte traumatische Verletzungen möglicherweise die offensichtliche Tendenz von Männern und Jungen wider, aggressivere oder "Kontakt"-Sportarten zu wählen. Schon in einer Studie aus dem Jahr 1998 über pädiatrische Gesichtsverletzungen überwiegt das männliche Geschlecht in allen Altersgruppen und bei allen Verletzungsarten (Zerfowski und Bremerich 1998). Mit dem Alter nimmt das Jungen-Mädchen-Geschlechterverhältnis noch einmal deutlich auf Seiten der Jungen zu.

Somit wird die Hypothese, dass das Alter und das Geschlecht einen Einfluss auf das Verletzungsmuster und die Verletzungslokalisierung haben, bestätigt, was sich auch in der aufgeführten aktuellen Literatur unterschiedlicher Länder widerspiegelt.

Zu Beginn der Arbeit wurde als weitere Hypothese postuliert, dass sich typische Frakturlokalisationen am Unterkiefer bei Kindern herauskristallisieren würden.

In der hier vorliegenden Studie über einen Zeitraum von 4 Jahren wurden 62 Unterkieferfrakturlinien bei 38 Kindern gezählt. Ein Kind mit einer Unterkieferfraktur hatte somit durchschnittlich 1,7 Unterkieferfrakturlinien, und der Unterkiefercorpus wurde mit 37,1 % als die häufigste Frakturlokalisation gefunden. Die Unterkiefer-Symphyse machte 13 % und die Paramedianregion 87 % der Unterkieferkörperfrakturen aus. Der Kieferwinkel zeigte sich mit 24,2 % als die zweithäufigste Frakturlokalisation und das Collum mit 19,3 % als die dritthäufigste Frakturlokalisation am Unterkiefer.

Eine vergleichbare retrospektive monozentrische Studie über pädiatrische Kiefer- und Gesichtstraumata in Brasilien dokumentierte über einen Zeitraum von 10 Jahren (1999 bis 2008) insgesamt 139 Unterkieferfrakturen bei 112 Patienten (1,2 Unterkieferfrakturlinien/Kind) (Muñante-Cárdenas et al. 2011). Die Studie von Ashraullah et al. (2017) bestätigt die Parasymphyse als die häufigste Frakturlokalisation bei pädiatrischen Patienten. Die Fragilität des Unterkiefers ist auf das hohe Zahn-Knochen-Verhältnis (Vorhandensein von bleibenden Zahnknospen), die Knochendünne und die Krümmung des Unterkiefers zurückzuführen (Ashraullah, Pandey und Mishrab 2017). Die Studie von Bhutia et al. (2019) bestätigt den Unterkiefer – und dort insbesondere das Corpus und den Condylus – als die häufigste Frakturlokalisation. Die Veröffentlichung von Ashraullah et al. (2017) geben auch die Symphyse bzw. Parasymphyse als die Hauptlokalisierung von Unterkieferfrakturen an. Auch Allred et al. (2015) bestätigten, dass über die Hälfte aller pädiatrischen Unterkieferfrakturen an der Symphyse lokalisiert ist. Sobald der Eckzahn durchbricht, wird diese Schwachstelle mit Knochen verstärkt und ist nicht mehr schwächer als andere Regionen des Unterkieferkörpers (Goth, Sawatari und Peleg 2012).

Weitere seltenere Frakturlokalisationen am Unterkiefer waren in der vorliegenden Studie der Alveolarfortsatz sowie der Condylus mit einer Häufigkeit von jeweils 8,1 % und eine Fraktur des Ramus (3,2 %). Unterkieferfrakturen sind laut Goth et al. (2012) bei Neugeborenen und Kleinkindern selten, der Ramus sowie der Condylus sind rudimentär ausgebildet. Deshalb sind sie der Meinung, dass Condylus- und Ramusfrakturen, die bei Erwachsenen üblich sind, in sehr jungen Jahren nicht auftreten (Goth, Sawatari und Peleg 2012). Andere Studien halten

den Condylus als die häufigste Frakturlokalisierung bei pädiatrischen Unterkieferfrakturen fest, was unseren Ergebnissen widerspricht: Die Studie von Boffano et al. (2015) gibt als häufigste Frakturlokalisierung am Unterkiefer den Condylus (n = 18) an, gefolgt vom Corpus (n = 12), vom Kieferwinkel (n = 4) und vom Ramus (n = 2).

Unsere Ergebnisse stimmen demnach mit den Ergebnissen der aktuellen Literatur dahingehend überein, dass das Corpus zur häufigsten Lokalisation von pädiatrischen Unterkieferfrakturen zählt. Hinsichtlich der Inzidenz von Condylusfrakturen bei Kindern divergieren die Meinungen: Bei den hier vorliegenden Ergebnissen treten Condylusfrakturen bei Kindern selten auf. Den durch die Studie erzielten Ergebnissen zufolge frakturierten hauptsächlich das Corpus (43,3 %), der Kieferwinkel (36,7 %) und der Condylus (10 %) aufgrund einer Gewalttat. Die genaue Lokalisation von pädiatrischen Unterkieferfrakturen durch eine Gewalttat wurde in der vergleichenden Literatur mehrfach beschrieben. In der Studie von Roccia et al. (2013) waren die meisten Unterkieferfrakturen, verursacht durch Schläge auf die Kinnregion, im symphysealen und parasymphysealen Bereich und indirekte Frakturen im Kondylenbereich lokalisiert (228 von 511 Frakturen). Dies stimmt folglich weitestgehend mit unseren Ergebnissen überein. Goth et al. (2012) geben an, dass bilaterale Condylenfrakturen oft durch einen direkten Schlag auf das Kinn verursacht werden. Sie geben außerdem an, dass jeder Schlag auf das Kinn eine Energiewelle durch den elastischen Unterkiefer direkt auf den Condylus wirft - ist der Schlag stark genug, führt dies häufig zu einer intrakapsulären Condylenfraktur, die vor allem in der Altersgruppe der unter 6-Jährigen auftritt (Goth, Sawatari und Peleg 2012). In der hier vorliegenden Arbeit wurden 60 % der Condylenfrakturen durch eine Gewalttat ausgelöst, die anderen 40 % der Condylenfrakturen durch einen Sportunfall. Wie bereits beschrieben, ist in der hier vorliegenden Arbeit die häufigste Frakturlokalisierung am Unterkiefer, ausgelöst durch eine Gewalttat, der Corpus mit 43,3 %. Auch Roccia et al. (2013) geben in ihrer Studie an, dass Schläge auf die Kinnregion des Unterkiefers zu direkten Frakturen im symphysealen und parasymphysealen Bereich und zu indirekten Frakturen im Kondylenbereich führen (228 von 511 Frakturen). Daraus folgt, dass Unterkieferfrakturen häufig durch einen Schlag auf den Unterkiefer verursacht werden und Corpus, Kieferwinkel und Condylus dabei am meisten frakturieren.

Betrachtet man kombinierte Unterkieferfrakturen mit dentalen Traumata, so zeigten sich mit 29,4 % die meisten Zahnverletzungen in Kombination mit einer Collum- und Corpusfraktur, gefolgt von einer isolierten Alveolarfortsatzfraktur mit 26,5 % sowie einer isolierten Kieferwinkelfraktur mit 23,5 %. Die Studie von Kannari et al. (2021) zeigt andere Tendenzen: Mehr als die Hälfte (56,1 %) der Patienten, die eine Zahnverletzung und eine gleichzeitige Unterkieferfraktur aufwiesen, erlitten eine Fraktur im aufsteigenden Teil des Unterkiefers.

Kannari et al. (2021) weisen darauf hin, dass Zahntraumata häufig indirekt als Folge eines gewaltsamen Schließens des Unterkiefers auftreten und überraschenderweise Zahnverletzungen nur selten mit Frakturen in zahntragenden Bereichen verbunden sind. Dieser Aussage kann durch die hier vorliegenden Ergebnisse nicht zugestimmt werden, denn eine Alveolarfortsatzfraktur war die zweithäufigste Frakturlokalisation in Kombination mit einer Zahnverletzung.

Es sollte die Hypothese untersucht werden, ob es häufiger Frontzahnverletzungen als Seitenzahnverletzungen bei Kindern gibt.

Den hier vorliegenden Ergebnissen nach lag die Inzidenz von dentalen Traumata bei 22 %. Somit hatte jedes vierte bis fünfte Kind in der Mund-, Kiefer- Gesichtschirurgie mindestens ein dentales Trauma. In der Studie von Roccia et al. (2013) beträgt die Inzidenz von assoziierten Zahnverletzungen 13,1 % und liegt damit unter der Inzidenz von Thorén et al. (2010) (16 %) und Lieger et al. (2009) (19,5 %) (zitiert nach Roccia et al. 2012). In der hier vorliegenden Studie ist die Inzidenz von pädiatrischen Zahnverletzungen somit deutlich höher als in den Studien der aktuellen Literatur, wonach jedes sechste bis siebente Kind ein dentales Trauma erlitt.

Durchschnittlich verletzte sich den hier vorliegenden Ergebnissen nach ein Kind zwei Zähne gleichzeitig. Roccia et al. (2013) hielten in ihrer prospektiven multizentrischen Studie über Gesichtsverletzungen bei Kindern bis einschließlich 15 Jahren 1,38 verletzte Zähne pro Kind fest, Muñante-Cárdenas et al. (2011) 1,2 verletzte Zähne/Kind, und eine Studie, die in Turin (Italien) bei Erwachsenen und Kindern Zahnverletzungen assoziiert mit maxillofazialen Frakturen untersuchte, hielt durchschnittlich 2,8 beschädigte Zähne pro Patient in der Studienpopulation fest (Roccia et al. 2013). In der zuletzt genannten Studie von Roccia et al. führten Sportunfälle zu 2,8 dentalen Traumata, Stürze zu 2,7 und Überfälle zu 2,3 verletzten Zähnen gleichzeitig und das Trauma eines einzelnen Zahnes war mit 69,5 % häufiger als die Verletzung von zwei verletzten Zähnen gleichzeitig (25,1 %). In der hier vorliegenden Studie verletzte sich ein Kind durch einen Unfall mit 2,3 Zähnen pro Unfall durchschnittlich die meisten Zähne, gefolgt von einer tätlichen Auseinandersetzung mit durchschnittlich 2 Zähnen und von einem Sportunfall mit durchschnittlich 1,4 Zähnen. In der Studie von Kannari et al. (2021) reichte die Anzahl der verletzten Zähne von 1 bis 11 mit einem Mittelwert von 3,5. Zusammenfassend gibt es häufiger Kinder mit einem Zahntrauma als mit einer Fraktur des Unter- oder Oberkiefers. Die durchschnittliche Anzahl von verletzten Zähnen pro Kind pro Trauma liegt zwischen 1 und 3 und variiert sowohl in der aktuellen Literatur als auch in unseren Ergebnissen.

In der hier vorliegenden Studie waren 93,5 % aller Zahnverletzungen Frontzähne (n = 201), darunter 88 % im Oberkiefer (n = 177) und 12 % im Unterkiefer (n = 24). Auch Ilyas et al. (2021) berichteten, dass die Mehrzahl der Patienten Frontzahnverletzungen erlitt (73 %), davon 69 % im Oberkiefer. So zeigt auch die Studie von Thorén et al. (2010), dass sich insgesamt mit 61 % die meisten verletzten Zähne im Oberkiefer befanden und die Schneidezähne des Oberkiefers mit 56 % und die Schneidezähne des Unterkiefers mit 45 % die am häufigsten verletzten Zähne waren.

In der hier vorliegenden Studie waren die mittleren Oberkieferschneidezähne mit 54 % die am häufigsten verletzten Zähne, gefolgt von den seitlichen Oberkieferschneidezähnen mit 27,4 % und den mittleren Unterkieferschneidezähnen mit 5,1 %. Auch die Studie von Rajab et al. (2013) wertet die oberen zentralen Schneidezähne als die am häufigsten durch ein Trauma verletzten Zähne. Rocca et al. (2013) nennen neben den oberen zentralen Schneidezähnen zusätzlich die seitlichen Schneidezähne als die am häufigsten verletzten Zähne. Laut Noori und Al-Obaidi (2009) folgen den zentralen Oberkieferschneidezähnen die mittleren Schneidezähnen des Unterkiefers und die oberen seitlichen Schneidezähne als die am stärksten von Traumata betroffenen Zähne. Die aktuelle Literatur stimmt mit unseren Ergebnissen insofern überein, dass die mittleren Oberkiefer-Frontzähne hauptsächlich durch ein Trauma verletzt werden. Welcher Zahn am häufigsten verletzt wird, wurde in der hier vorliegenden Studie auch nach der Verletzungsursache unterschieden. Der am häufigsten betroffene Zahn ist – in der Kategorie Unfall, wie in der aktuellen Literatur beschrieben – der mittlere Schneidezahn im Oberkiefer (57,7 %), gefolgt von dem seitlichen Schneidezahn im Oberkiefer (29,6 %). Die Ergebnisse der hier vorliegenden Studie zeigen, dass durch einen Unfall (88,4 %) tendenziell häufiger die oberen Frontzähne betroffen waren als durch oder einen Sportunfall (55,6 %). Durch eine tätliche Auseinandersetzung gab es keine dokumentierte Frontzahnverletzung im Oberkiefer. So beschreiben auch Rajab et al. (2013), dass nach traumatischen Zahnverletzungen besonders oft die zentralen Schneidezähne im Oberkiefer betroffen sind und die häufigste Ursache der Sturz sei. Lediglich 6,5 % (n = 14) aller im Untersuchungszeitraum dokumentierten Zahnverletzungen waren Seitenzähne. Hierbei waren häufiger Seitenzähne des Unterkiefers (n = 11; 78,6 %) als Seitenzähne des Oberkiefers (n = 3; 21,4 %) betroffen. Im Unterkiefer waren ausschließlich Molaren betroffen und im Oberkiefer ausschließlich Prämolaren. Laut Thoren et al. (2010) war im Unterkiefer auch die Backenzahnregion häufig betroffen (36 %).

Bei einer ausschließlichen Berücksichtigung der bleibenden Zähne zeigt sich, dass auch die oberen mittleren Schneidezähne mit 50 von insgesamt 98 bleibenden Zähnen (42,7 %) die am häufigsten verletzten Zähne waren. Eine etwas ältere Studie, in der nur die bleibenden

Zähne bei Kindern im Alter von 6 bis einschließlich 18 Jahren untersucht wurden, zeigte, dass die am häufigsten verletzten Zähne die maxillären zentralen Schneidezähne mit einer Häufigkeit von 80 % waren (Kaba und Maréchaux 1989). Zusammenfassend sind auch im Hinblick auf das Milchzahngewebiss sowie auf das bleibende Gebiss die Schneidezähne des Oberkiefers mit 177 von insgesamt 215 Zahntraumata (81,4 %) die am häufigsten verletzten Zähne. Die mittleren oberen Schneidezähne waren mit 116 Fällen (54 %) vermehrt betroffen als die seitlichen oberen Schneidezähne mit 59 Fällen (27,4 %). Auch In der Studie von Goth et al. (2012) sind die Oberkieferschneidezähne die am häufigsten verletzten primären und permanenten Zähne, die bei etwa 85 % der Zahnverletzungen betroffen sind. Es lässt sich schlussfolgern, dass die häufigsten verletzten Zähne sowohl im bleibenden als auch im Milchzahngewebiss die Schneidezähne des Oberkiefers sind.

Im besagten Zeitraum in der Mund-, Kiefer- und Plastischen Gesichtschirurgie des Klinikums in Ludwigshafen wurden mehr verletzte Milchzähne (54,4 %) als permanente Zähne (45,6 %) behandelt, obwohl Kinder nur bis etwa zum sechsten/siebten Lebensjahr ihre mittleren Milchfrontzähne besitzen, bevor die zweite Dentition einsetzt. Der erste Schneidezahn erscheint, wenn ein Kind etwa 6 Monate alt ist, der allmähliche Durchbruch der Milchzähne setzt sich bis zum Alter von etwa 2,5 Jahren fort (Goth, Sawatari und Peleg 2012). Die bleibenden vorderen Schneidezähne brechen in der Regel im Alter von 7 Jahren durch, Kinder, die älter als 12 Jahre sind haben in der Regel einen gesunden Bestand an bleibenden Zähnen (Goth, Sawatari und Peleg 2012). Daraus lässt sich unseren Ergebnissen nach schließen, dass jüngere Kinder häufiger ein dentales Trauma erleiden als ältere Kinder, denn es gab 49 Kinder im Alter von 0 bis 6 Jahren (45,4 %) und 59 Kinder im Alter zwischen 7 und 18 Jahren (54,6 %) mit mindestens einer Zahnverletzung. Somit ist auch die Analyse und vor allem die Erhaltung von Milchzähnen von großer Bedeutung, da sich gezeigt hat, dass Zahnverletzungen der Milchzähne für komplizierte Probleme an den darunter liegenden bleibenden Zähnen, wie Hypoplasie, Verfärbung, Verzögerung des Zahndurchbruchs und Zahnfehlbildungen sorgten (Roccia et al. 2013). In der Studie von Ilyas et al. (2021), der Zahnverletzungen in der Lockdown Periode untersuchte, waren mehr bleibende Zähne (73,2 %) als Milchzähne (26,8 %) betroffen. Den hier vorliegenden Ergebnissen nach gab es zwar prozentual mehr Verletzungen von bleibenden Zähnen als von Milchzähnen, im Verhältnis aber deutlich mehr Milchzahnverletzungen, da ungefähr nur 6 Altersklassen (0-6 Jahre) Milchzähne besitzen und 12 Altersklassen (7-18 Jahre) über bleibende Zähne verfügen und die Häufigkeitsverteilung von dentalen Traumata nahezu gleich war.

Aufgrund der hohen Inzidenz von Zahnverletzungen bei Kindern, und vor allem angesichts der hohen Inzidenz von pädiatrischen Frontzahnverletzungen, sollten angehende Mund-,

Kiefer- und Gesichtschirurgen auch in der dentalen Traumatologie von Kindern speziell ausgebildet werden. Die vorderen Zähne sind sowohl funktionell als auch ästhetisch wichtig und eine Fraktur solcher Zähne könnte das Aussehen eines Individuums und dessen Fähigkeit, richtig zu essen, beeinflussen (Adekoya-Sofowora 2001). Außerdem kann ein vorzeitiger Verlust der primären Frontzähne bei Kindern zu Sprachverzerrungen führen (Nadelman et al. 2020). Adekoya-Sofowora (2001) schlägt präventive Maßnahmen zur Minimierung des Auftretens vor, wie etwa eine frühe kieferorthopädische Behandlung und den Einsatz von Mundschutz beim Kontaktsport sowie die Betreuung von Kindern beim Spielen und die Aufklärung der Öffentlichkeit über das Erste-Hilfe-Management von Zahntraumata. Laut Ramagoni et al. (2014) habe sich bereits gezeigt, dass sich die Häufigkeit von Verletzungen und von Notfallbehandlungen deutlich verbessert haben, nachdem Zahnärzte für Lehrer Programme zur Behandlung von Sportverletzungen durchgeführt haben. Daher sollten laut Noori und Al-Obaidi (2009) Aufklärungsprogramme für die Allgemeinheit zu Ursachen, Prävention und Behandlung von traumatischen Zahnunfällen initiiert werden. Ramagoni et al. (2014) betonen, dass künftige unabhängige wissenschaftliche Untersuchungen erforderlich sind, um die derzeitige klinische Empirie in statistisch signifikantes, evidenzbasiertes Wissen umzuwandeln.

In der hier vorliegenden Studie erlitten mehr als 1/3 (36,8 %) der Kinder, die eine Unterkieferfraktur erlitten, gleichzeitig eine Zahnverletzung. Ein Kind hatte den hier vorliegenden Ergebnissen nach durchschnittlich 1,8 Frakturlinien am Unterkiefer und gleichzeitig 2,4 Zahntraumata. Kannari et al. (2021) verdeutlichen mit ihrer Studie die Häufigkeit und den Schweregrad von Zahnverletzungen bei pädiatrischen Patienten mit Unterkieferfrakturen und kommen zu einem vergleichbaren Ergebnis: 34,7 % der Kinder mit einer Unterkieferfraktur hatten gleichzeitig mindestens ein Zahntrauma, und ein Kind verletzte sich durchschnittlich 3,5 Zähne. Auch eine monozentrische retrospektive Studie in Italien über 11 Jahre kam zu dem Ergebnis, dass Unterkieferfrakturen statistisch signifikant häufig mit Zahnverletzungen in Verbindung gebracht werden (Roccia et al. 2013). Diese Ergebnisse stammen aus einer Erwachsenenstudie, stimmen jedoch weitgehend mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie über pädiatrische Traumatologie überein. Kannari et al. (2021) stellen die Hypothese auf, dass Zahnverletzungen bei Patienten mit einer Unterkieferfraktur häufig sind und eine routinemäßige Zusammenarbeit mit Zahnärzten, die pädiatrische Verletzungen behandeln, notwendig sein könnte. Bei Kindern mit einer Unterkieferfraktur lag der Anteil an verletzten permanenten Zähnen in der vorliegenden Studie bei 70,6 % (n = 24) und der von verletzten Milchzähnen bei 29,4 % (n = 10). Die Anzahl von Zahnverletzungen war in unserer Studie mit 18 Zähnen im Oberkiefer und 16 Zähnen im Unterkiefer nahezu gleich häufig und verteilte sich wie folgt: In Kombination mit einer Unterkieferfraktur waren am häufigsten Oberkieferfrontzähne mit 41,2 % (n = 14), gefolgt von Unterkieferfrontzähnen mit 29,4 %

(n = 10), betroffen. Zu 17,6 % (n = 6) wurden Seitenzähne im Unterkiefer und zu 11,8 % Seitenzähne im Oberkiefer (n = 4) verletzt. Ein ähnliches Ergebnis zeigt die Studie von Kannari et al. (2021): Mit einem Prozentsatz von 78,9 % waren bleibende Zähne (n = 112) und mit einem Prozentsatz von 21,1 % Milchzähne (n = 30) in Kombination mit einer Unterkieferfraktur traumatisiert. Zahnverletzungen waren mit jeweils 50 % (je 71 Zahnverletzungen) im Unter- und Oberkiefer gleich häufig (L. Kannari et al. 2021). Die meisten Zahnverletzungen in Kombination mit einer pädiatrischen Unterkieferfraktur wurden in der zuvor erwähnten Studie bei den oberen bleibenden Schneidezähnen (17,6 %), den unteren bleibenden Eckzähnen (8,5 %) und den unteren bleibenden Schneidezähnen (7,7 %) beobachtet (L. Kannari et al. 2021). Von den 30 verletzten Milchzähnen waren ebenfalls die oberen Schneidezähne am häufigsten verletzt (23,3 %) (L. Kannari et al. 2021).

Die meisten Zahnverletzungen wurden in der vorliegenden Studie bei kombinierte Collum-Corpus Frakturen (n = 10 Zähne), bei Alveolarfortsatzfrakturen (n = 9 Zähne) und bei Kieferwinkelfrakturen (n = 8 Zähne) gezählt. Ignatius et al. (1992) beobachteten ebenfalls Zahnverletzungen bei 32 % ihrer Patienten mit Kondylenfrakturen und bei 30 % der Patienten mit Unterkiefercorpusfrakturen. Unsere Ergebnisse werden durch die Studie von Lieger et al. (2009) dahingehend bestätigt, dass in Kombination mit einer Unterkieferfraktur eher Oberkieferfrontzähne verletzt werden, da diese Art von Verletzungen mit einem Aufprall des Unterkiefers auf die Oberkieferzähne einhergeht. In derselben Studie wird erklärt, dass die Zähne des Unterkiefers eine bessere knöcherne Verankerung haben und im Falle einer gewaltsamen Okklusion wie Keile wirken (Lieger et al. 2009).

Laut den hier vorliegenden Studienergebnissen hatten mehr als 2/3 (66,6 %) der Kinder mit einer Oberkieferfraktur gleichzeitig eine Zahnverletzung. Zhou et al. (2021) unterstreichen, dass auch Frakturen im maxillofazialen Gesichtsbereich häufig mit Zahnverletzungen einhergehen ($p < 0,001$). Bei einer ausschließlichen Betrachtung der Alveolarfortsatzfrakturen des Oberkiefers gingen unseren Ergebnissen nach sogar 89,9 % der pädiatrischen Alveolarfortsatzfrakturen mit einem dentalen Trauma einher, und es wurden ausschließlich Frontzähne des Oberkiefers verletzt. Auch eine indische retrospektive Studie, die die Inzidenz von Gesichtsverletzungen bei Kindern untersuchte, konnte 67 % dentoalveoläre Frakturen beobachten, und die oberen Schneidezahnregion trat am häufigsten in Kombination mit einer dento-alveolären Fraktur auf (Ashraullah, Pandey und Mishrab 2017). Somit betrafen die meisten dentoalveolären Frakturen die vordere Region des Oberkiefers (Ashraullah, Pandey und Mishrab 2017). Die Hauptursache für eine dentoalveoläre Verletzung in der hier vorliegenden Studie war mit 94 % ein Unfall. Innerhalb dieser Kategorie zählt der Stolpersturz mit 93,3 % als häufigste Ursache für eine Oberkieferalveolarfortsatzfraktur mit gleichzeitigem dentalem Trauma. Stürze und Spielunfälle sind auch laut Goth et al. (2012) die häufigste

Ursache für dentoalveoläre Verletzungen. Bei allen Kindern mit einer Zahnverletzung und zusätzlicher Oberkieferfraktur waren in 41 Fällen Milchzähne (87,2 %) und in 6 Fällen permanente Zähne (12,8 %) betroffen.

Pädiatrische Unterkieferfrakturen treten eher in Kombination mit einer Verletzung von permanenten Zähnen und Oberkieferzähnen auf, und pädiatrische Oberkieferfrakturen eher in Kombination mit einer Verletzung von Milchzähnen und Oberkieferzähnen. Daraus kann man wiederum schließen, dass ältere Kinder eher Unterkieferfrakturen und jüngere Kinder eher Oberkieferfrakturen erleiden. Kinder mit einer Oberkieferfraktur erleiden somit unseren Ergebnissen nach häufiger ein gleichzeitiges dentales Trauma als Kinder mit einer Unterkieferfraktur. In der Studie von Lieger et al. (2009) dagegen hatten Patienten mit einer Fraktur des Unterkiefers am häufigsten eine Zahnverletzung (39,3 %) im Vergleich zu 14,5 % der Kinder mit einer Oberkieferfraktur

Es wurde als Ergebnis dieser Studie erwartet, dass Kinder mit einer Fraktur am Ober- oder Unterkiefer eher stationär behandelt werden als Kinder mit einem dentalen Trauma.

In der vorliegenden Studie wurden Kinder mit einer Unterkieferfraktur signifikant häufiger stationär behandelt als Patienten mit einer Oberkieferfraktur oder/und einem dentalen Trauma ($p < 0,001$). Auch in der Studie von Srinivisan et al. (2013) sind pädiatrische Unterkieferfrakturen oft die Folge von Gesichtsskelettverletzungen und erfordern häufig einen Krankenhausaufenthalt. 89,5 % der Kinder mit einer Unterkieferfraktur, wurden im Beobachtungszeitraum vom 1. Januar 2014 bis zum 31. Dezember 2017 durchschnittlich 4,8 Tage stationär behandelt, und 75 % der Kinder mit einer Oberkieferfraktur wurden durchschnittlich 3,3 Tage stationär behandelt.

In einer italienischen multizentrischen Studie betrug der mittlere Krankenhausaufenthalt aller Kinder mit einer Gesichtsfraktur 3,1 Tage (Boffano et al. 2015). Zusammenfassend werden Kinder mit einer Unterkieferfraktur, laut unseren Ergebnissen, und Kinder mit einer Gesichtsfraktur, laut den Ergebnissen der aktuellen Literatur, in der Regel stationär behandelt. Der Großteil der Kinder in der hier vorliegenden Studie mit einem dentalen Trauma wurde anders als die Kinder mit Frakturverletzungen des Oberkiefers oder des Unterkiefers mit 63 % hauptsächlich ambulant versorgt. Auch Rogan et al. (2020) sind der Meinung, dass Zahnverletzungen ambulant an einen Kinderzahnarzt überwiesen werden sollten. Zahnärztliche Behandlungen von dentalen Traumata wurden laut der monozentrischen Studie von Rocca et al. (2013) erst nach der Entlassung durchgeführt, da in Italien MKG – Chirurgen nur medizinisch und nicht zahnmedizinisch ausgebildet werden und somit keine endodontischen sowie restaurativen Zahnbehandlungen durchführen können. Gleichzeitig

schlagen Roccia et al. (2013) vor, dass im italienischen Gesundheitssystem die Erstversorgung verletzter Zähne im Zusammenhang mit Kieferfrakturen durch eine häufigere und kontinuierliche Zusammenarbeit mit Krankenhauszahnärzten verbessert werden sollte.

In der hier vorliegenden Studie wurden Kinder mit einem dentalen Trauma durchschnittlich 3,1 Tage stationär behandelt und hatten einen signifikant kürzeren Krankenhausaufenthalt als Kinder mit einer Ober- oder Unterkieferfraktur mit durchschnittlich 4,6 Tagen ($p < 0,003$). Zusätzlich wurden Kinder mit einem Zahntrauma signifikant häufiger ambulant behandelt als Kinder mit einer Fraktur des Oberkiefers oder des Unterkiefers ($p < 0,001$). Isolierte Zahnverletzungen sind oft kein Grund für eine stationäre Aufnahme. Kombinierte Zahnverletzungen mit einer Fraktur allerdings schon: Kinder, die wegen einer Unterkieferfraktur und gleichzeitigem dentalem Trauma stationär aufgenommen wurden, waren durchschnittlich 5,2 Tage in stationärer Behandlung. Kinder, die sich gleichzeitig Zähne und Oberkiefer verletzten und stationär behandelt wurden, waren durchschnittlich 2,3 Tage im Krankenhaus. Unsere Ergebnisse werden durch die Studie von Roccia et al. (2013) bestätigt und besagen, dass im Gegensatz zu Zahntraumata, die mit Kieferfrakturen oder Polytraumen einhergehen, Zahntraumata, die nur Zähne betreffen, in der Regel von einem Zahnarzt ambulant behandelt werden. Allerdings sei zu erwähnen, dass nach einem Unfall Patienten mit einem dentalen Trauma oder mit einer Gesichtsknochenfraktur in erster Linie ihren Zahnarzt besuchen, der auch in der Lage sein sollte, Anzeichen und Symptome von Gesichtsfrakturen zu erkennen (Pigadas und Oliver 2006). Thorén et al. (2010) geben an, dass bei Kindern, die mit einer Kieferfraktur und Zahnverletzung stationär behandelt wurden, die zahnärztliche Behandlung von verletzten Zähnen erst nach der Entlassung durchgeführt wurde.

Es lässt sich schlussfolgern, dass Kinder mit einer Ober- oder Unterkieferfraktur häufiger und länger in stationärer Behandlung waren als Kinder mit einem dentalen Trauma. Außerdem sind isolierte dentale Traumata laut der aktuellen Literatur Angelegenheit der Zahnärzte, wobei meistens keine stationären Aufenthalte bei Kindern mit isolierten Zahnverletzungen notwendig sind. Weshalb Kinder mit einer Zahnverletzung dennoch in manchen Fällen stationär aufgenommen werden, ist wahrscheinlich auf die Überwachung von 24 Stunden bei Verdacht auf ein Schädel-Hirn-Trauma zurückzuführen.

Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass sich die zu untersuchenden Verletzungen zu jeder Jahreszeit ereignen.

Die vorliegende Studie zeigt, dass sich Traumata, die eine Unterkieferfraktur, eine Oberkieferfraktur oder ein dentales Trauma zur Folge hatten, hauptsächlich in den Herbstmonaten ereigneten. Dies stellt ein Widerspruch zur Ausgangshypothese dar. Auffällig war den vorliegenden Ergebnissen zufolge der September als Hauptverletzungsmonat: So ereigneten sich 33,3 % aller Oberkieferfrakturen, 21,1 % aller Unterkieferfrakturen und 14,8 % aller Zahnverletzungen im September. Stürze und Fahrradunfälle, die in einem dentalen Trauma endeten, wurden mehr als doppelt so häufig in den Herbstmonaten dokumentiert (39,2 %) wie in den Sommermonaten und in den Wintermonaten zusammen (34,2 %). In der Studie von Kim et al. (2012), die sowohl pädiatrische als auch erwachsene Gesichtsfrakturen analysiert, erreichte die monatliche Verteilung der Gesichtsfrakturen im Herbst (Oktober) und im Frühjahr ihren Höhepunkt und war während der Sommer- und Winterferien geringer. Kim et al. (2012) erklären diese Verteilung damit, dass die Kinder im Frühjahr und Herbst ein neues Schuljahr beginnen. Andere Studien wiederum sind der Meinung, dass pädiatrische Gesichtsfrakturen mit wärmerem Wetter mit klarem Himmel und wärmerer Jahreszeit verbunden sind (Rabbani et al. 2020). Auch Boffano et al. (2015) stellen fest, dass sich die meisten Traumata in den Sommermonaten ereigneten, darunter am häufigsten im Monat August, obwohl eine recht gleichmäßige Verteilung auf alle Monate festzustellen war. Der Trend mit einer höheren Inzidenz im Juni, Juli und August könnte auf die langen Abende und die Schule sowie auf die Urlaube in den Sommermonaten bezogen werden, wenn Kinder eher Outdoor-Aktivitäten ausüben (Boffano et al. 2015). Eine portugiesische Studie gibt auch Frühlingsmonate und Sommermonate (59,3 % zwischen April und September) als die Hauptunfallzeit an (Ferreira et al. 2005). Eine monozentrische Studie über pädiatrische orthopädische Traumata hielt die Sommermonate als Hauptverletzungsjahreszeit fest, und begründete dies mit erhöhter und unkontrollierter körperlicher Aktivität (Agar et al. 2022). Agar et al. (2022) sind daher der Meinung, dass die Aufmerksamkeit auf präventive Strategien für pädiatrische Traumata in der Sommersaison gerichtet werden sollte.

Zusammenfassend lässt sich schlussfolgern, dass in den meisten aktuellen Studien Unfälle mit Folge einer Gesichtsverletzung eher in den Frühlings- und Sommermonaten registriert werden. Den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit zufolge werden die meisten dieser Verletzungen dagegen im Herbst festgestellt. Im Winter ereigneten sich demnach sowohl laut der aktuellen Literatur als auch laut der vorliegenden Untersuchung seltener eine der oben genannten Verletzungen. Die Häufigkeit von Stolperstürzen und Fahrradstürzen im Herbst

lässt sich damit erklären, dass die Kinder das Wetter eventuell unterschätzen oder es nicht richtig einschätzen können, wenn rutschiges Laub und Blätter auf dem Boden liegen. Schlechte Bodenbeschaffenheit oder Nässe sind häufig dafür verantwortlich, dass Kinder stolpern oder ausrutschen (Unfallschwerpunkte im Kindesalter). In einer 2013 veröffentlichten Studie über Unfälle auf nassem Laub empfehlen Mediziner das Tragen eines Helmes beim Fahrradfahren sowie das Tragen von geeignete Schuhen mit rutschfesten Sohlen (Ungewöhnlich viele Unfälle auf rutschigem Herbstlaub 2013). Natürlich fanden nicht alle Stürze im Freien statt, sodass davon auszugehen ist, dass es eine entscheidende Rolle spielt, in welchem Entwicklungsstadium sich das Kind befindet. Durch den Vergleich mit der aktuellen Literatur kann die Ausgangshypothese dahingehend bestätigt werden, dass sich Gesichtstraumata zu jeder Jahreszeit ereignen können.

Anhand der hier vorliegenden Daten kann geschlussfolgert werden, dass Informationen über Verletzungsmuster von Kindern für die Erstbehandler in der Notaufnahme oder für Hausärzte in der Breitenversorgung eine hilfreiche Information sein können. Wie bereits erwähnt, sollten Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen frühzeitig speziell in der pädiatrischen Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie ausgebildet werden. Obwohl Gesichtsfrakturen bei Kindern an den gleichen anatomischen Stellen auftreten wie Gesichtsfrakturen bei Erwachsenen, variieren sie in ihrer Häufigkeit, Schwere und Behandlung aufgrund wichtiger anatomischer und entwicklungsbedingter Unterschiede in diesen Populationen (Cepeda Jr et al. 2021). In Deutschland sind laut den Ergebnissen der hier vorliegenden Studie rund 25 % aller Trauma-Patienten Kinder. Maxillofazial-Verletzungen bei Kindern können sowohl die Funktion als auch das ästhetische Erscheinungsbild beeinträchtigen. Sie müssen daher schnell und genau diagnostiziert und angemessen behandelt werden, um Störungen des zukünftigen Wachstums und der Entwicklung zu vermeiden (Alcalá-Galiano et al. 2008). Daher sollten angehende Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen frühzeitig während der Facharztweiterbildung in der speziellen pädiatrischen Traumabehandlung ausgebildet werden. Die Datenlage und die hohen Inzidenzen von Zahntraumata bei Kindern und von pädiatrischen Unterkieferfrakturen legen unter anderem folgende Schwerpunkte in der pädiatrisch-traumatologischen Ausbildung nahe:

a) Dentale Traumatologie: Laut Bilgen et al. muss die Zahnstruktur bei pädiatrischen Patienten unbedingt berücksichtigt und die am wenigsten invasive Interventionsform bevorzugt werden (Bilgen, Ural und Bekerecioğlu 2019). Zahntraumata führen oft zu Zahnverlust (L. Kannari et al. 2021). Um bleibende Zahndefekte zu vermeiden, ist eine zeitnahe Replantation eines

avulsierten Zahns, eine frühzeitige Erkennung von dentalen Traumata und die Vermeidung von Zahnverlust, wann immer möglich, wichtig (L. Kannari et al. 2021). Bei Verletzungen des Ober- oder Unterkiefers oder der Zähne soll eine weiche oder flüssige Ernährung empfohlen und extreme Temperaturunterschiede in der Nahrung vermieden werden. (Rogan und Ahmed 2020).

b) Erziehungsberechtigte/Einwilligung/Aufklärung: Eine pädiatrische Unterkieferfraktur kann einem Kind starke Schmerzen und dem Elternteil oder Betreuer Sorgen bereiten (Agarwal et al. 2014). Erziehungsberechtigte geraten oft selbst in Panik und es bedarf häufig einer noch ausführlicheren Aufklärung und Beruhigung. Aufgrund der einzigartigen Anatomie und dem Wachstum der pädiatrischen Patienten erfordert das Management einer pädiatrischen Unterkieferfraktur Sorgfalt mit einer Variabilität in der Behandlung von weicher Ernährung bis hin zu offener Reposition und interner Fixierung (Goth, Sawatari und Peleg 2012). In Anbetracht des Alters des Kindes sind wahrscheinlich unterstützende Anamnesen von Eltern, Trainern und Ersthelfern erforderlich (Rogan und Ahmed 2020).

c) Operative Versorgung/Unterschiedliche OP- Indikationen: Der Unterkiefer ist stärker betroffen als andere Gesichtsstrukturen, und häufig wird eine nicht-chirurgische Behandlung durchgeführt (Muñante-Cárdenas et al. 2011). Das hohe osteogene Potenzial des pädiatrischen Unterkiefers ermöglicht es, bei jüngeren Patienten mit konservativen Ansätzen erfolgreich zu sein (Kocabay et al. 2007). Oftmals werden konservativere Maßnahmen bei Kindern bevorzugt, um eine starre interne Fixierung und Unterbrechung der Blutversorgung des Knochens und des Weichgewebes zu vermeiden (Berlin et al. 2021). Bilgen et al. (2019) sind der Meinung, dass es bei minimal verlagerten Frakturen einer Beobachtung und Nachsorge anstelle von chirurgischen Eingriffen bedarf.

Goth et al. (2012) sind der Ansicht, dass der Arzt den klinischen Verdacht auf eine Fraktur des Unterkiefers durch weitere bildgebende Verfahren bestätigen sollte und nennt das Orthopantogramm als das nützlichste Bildgebungsverfahren für die Beurteilung des Unterkiefers. Auch Mukherjee et al. (2012) sind der Überzeugung, dass die Diagnose sowie die Interpretation von Gesichtsfrakturen bei Kindern schwierig sind, und in vielen Fällen ein CT zur Bestätigung der Diagnose erforderlich ist. Um die Strahlendosis so gering wie möglich zu halten, kann bei geringem klinischem Verdacht auf eine Fraktur, auch eine Ultraschalluntersuchung anstelle der Röntgenuntersuchung durchgeführt werden (Mukherjee und Mukherjee 2012).

Wie Boyette (2014) darlegt, stellt das wachsende Gesichtsskelett Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen oft vor verschiedene Herausforderungen. Ein gründliches Verständnis der

Muster von Wachstum und Entwicklung des Gesichts sind erforderlich. Nach der Diagnosestellung müssen die Behandlungsoptionen gegen das Risiko abgewogen werden, die Gesichtsentwicklung weiter zu schädigen (Boyette 2014). Kinder befinden sich im Wachstum, und das heranwachsende Gesichtsskeletts darf bei Kindern nicht gefährdet werden (Singh, Mohammad et al. 2011). Demnach sollen die jungen Patienten keine schwierige Herausforderung für die Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie sein, sondern zur Normalität der Ausbildung gehören. Ein hohes Maß an klinisch-diagnostischer Aufmerksamkeit ist erforderlich, um Fehldiagnosen und Behandlungsverzögerungen zu vermeiden (Oleck et al. 2019).

Gassner et al. (2004), die eine Studie über erwachsene Patienten mit einem Schädel-Maxillofazial-Trauma an der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universitätsklinik Innsbruck veröffentlichten, sind der Meinung, dass die speziell ausgebildeten Chirurgen, die Schädel-Maxillofazial-Traumata behandeln, die wichtigste Informationsquelle für die Öffentlichkeit und den Gesetzgeber sind, wenn es um die Umsetzung von Präventionsmaßnahmen für risikoreiche Aktivitäten geht. So wird auch nach der Durchführung der hier vorliegenden Studie empfohlen, dass die angehenden Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen frühzeitig während der Facharztausbildung in der speziellen pädiatrischen Traumabehandlung mit den oben diskutierten Schwerpunkten in der pädiatrischen-traumatologischen Ausbildung konfrontiert werden müssen. Das medizinische Personal könne Datenbanken für Kindertraumata einrichten, um häufige Verletzungskategorien zu bestätigen und die Wirksamkeit der entwickelten Präventionsprogramme zu überprüfen (Gassner et al. 2004). Diese Ergebnisse können verwendet werden, um Interventionen im Bereich der öffentlichen Gesundheit, die Politikgestaltung und das Personal für Traumata zu unterstützen (Rabbani et al. 2020)

5.2 Kurzzusammenfassung

Es wurde eine monozentrische retrospektive Studie über einen Zeitraum von vier Jahren über pädiatrische Unterkieferfrakturen und pädiatrische Oberkieferfrakturen sowie dentale Traumata bei Kindern durchgeführt. Wir konnten zeigen, dass 25 % aller Trauma-Patienten Kinder waren. Ältere Kinder erlitten häufiger eine Unterkieferfraktur durch eine tätliche Auseinandersetzung, der Unterkiefercorpus wurde als Hauptfrakturlokalisierung gezeigt. Die Hauptursache von dentalen Traumata und Oberkieferfrakturen waren Stürze und ereigneten sich in jeder Altersgruppe, die Häufigkeit eines Sturzes sank mit steigendem Lebensalter. Sportunfälle spielten eine untergeordnete Rolle für ein dentales Trauma oder eine Oberkieferfraktur. Sie stellten allerdings die zweithäufigste Ursache für eine Unterkieferfraktur dar, am häufigsten waren Fußball- und Boxunfälle. Die Inzidenz von Zahnverletzungen war hoch, die zentralen Schneidezähne im Oberkiefer wurden am häufigsten verletzt. Unter- und Oberkieferfrakturen waren häufig mit dentalen Traumata kombiniert. Bezüglich der Geschlechterverteilung in der vorliegenden Studie fiel auf, dass deutlich mehr Jungen von traumatischen Gesichtsverletzungen betroffen waren als Mädchen, und dass das Jungen-Mädchen-Geschlechterverhältnis noch einmal deutlich mit dem Alter zunahm. Die Hauptjahreszeit für eine der untersuchten Verletzungen war der Herbst, darunter der September als Hauptverletzungsmonat.

6. Literaturverzeichnis

- [1] Adekoya-Sofowora, C. A. „Traumatized anterior teeth in children: a review of the literature.“ *Niger J Med*, 10 2001: 10(4): 151-157.
- [2] Agar, Anil, Adem Sahin, Orhan Gunes, Deniz Gulabi, und Cemil Erturk. „Seasonal variation in paediatric orthopaedic trauma Patients - A single centre experience from Turkey.“ *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 01 2022: 30(1): 1-8.
- [3] Agarwal, Ravi M, Ramakrishna Yeluri, Chanchal Singh, Kalpna Chaudhry, und Autar K Munshi. „Management of pediatric mandibular fracture: a case series.“ *Compend Contin Educ Dent*, 09 2014: 35(8): 578-582.
- [4] Alcalá-Galiano, Andrea, Ignacio J Arribas-Garcia, Manuel A Martin-Pérez, Ana Romance, Juan J Montalvo-Moreno, und José M Millán Juncos. „Pediatric facial fractures: children are not just small adults.“ *Radiographics*, 03 2008: 28(2): 441-461.
- [5] Allred, Lindsay J., John C. Crantford, Michael F. Reynolds, und Lisa R. David. „Analysis of Pediatric Maxillofacial Fractures Requiring Operative Treatment: Characteristics, Management, and Outcomes.“ *J Craniofac Surg*, 11 2015: 26(8): 2368-2374.
- [6] Almahdi, Hatim M., und Mohammed A. Higzi. „Maxillofacial fractures among Sudanese children at Khartoum Dental Teaching Hospital.“ *BMC Res Notes*, 02 2016: 9(1): 120.
- [7] Amboss. 26.10.2021. <https://www.amboss.com/de/wissen/Unterkieferfraktur/> (Zuletzt abgerufen am 11.11.2021).
- [8] Andrew, Tom W., Roshan Morbia, und H. Peter Lorenz. „Pediatric Facial Trauma.“ *Clin Plast Surg*, 04 2019: 46(2): 239-247.
- [9] Ashraullah, Ramesh Kumar Pandey, und Apurva Mishrab. „The incidence of facial injuries in children in Indian population: A retrospective study.“ *J Oral Biol Craniofac Res*, 04 2017: 8(2): 82-85.
- [10] Berlin, Ryan S; Dalena, Margaret M; Oleck, Nicholas C; Halsey, Jordan N.; Luthringer, Margaret; Hoppe, Ian C; Lee, Edward S; Granick, Mark S. „Facial Fractures and Mixed Dentition - What Are the Implications of Dentition Status in Pediatric Facial Fracture Management?“ *J Craniofac Surg*, 06 2021: 32(4): 1370-1375.
- [11] Bhutia, Dichen P, Geeta Sing, Shadab Mohammed, Hari Ram, Jagdish Gamit, und Debraj Howlader. „Prevalence and Etiology of Pediatric Maxillofacial Injuries: A Unicenter-based Retrospective Study.“ *Int J Clin Pediatr Dent*, 11 2019: 12(6): 528-531.

- [12] Bilgen, Fatma, Alper Ural, und Mehmet Bekerecioğlu. „Our Treatment Approach in Pediatric Maxillofacial Traumas.“ *J Craniofac Surg*, 11 2019: 30(8): 2368-2371.
- [13] Boffano, Paolo; Rocchia, Fabio; Zattero, Emanuele; Dediol, Emil; Uglešić, Vedran, Kovačić, Žiga; Vesnaver, Aleš, Konstantinović; Vitomir S; Petrović, Milan; Stephens, Jonny; Kanzaria, Amar; Bhatti, Nabeel; Holmes, Simon; Pechalova, Petia F. „European Maxillofacial Trauma (EURMAT) in children: a multicenter and prospective study.“ *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 05 2015: 119(5): 499-504.
- [14] Boyette, Jennings R. „Facial fractures in children.“ *Otolaryngol Clin North Am*, 10 2014: 47(5): 747-761.
- [15] Bundesvereinigung, Kassenzahnärztliche. KBV.10/2021. https://www.kbv.de/tools/ebm/html/4.3.5_162395004446927562274884.html. (Zuletzt abgerufen am 15.07.2023)
- [16] Cepeda Jr, Alfredo; Konty, Logan A; Moffitt, Joseph K; Wainwright, D'Arcy; Booth, Justin H; Nguyen, Phuong D; Greives, Matthew R. „Study of Pediatric Operative Recreational Trauma: A Retrospective Analysis of Pediatric Sports-Related Facial Fractures.“ *J Craniofac Surg*, 06 2021: 32(4): 1611-1614.
- [17] Chandra, Srinivasa R., und Karen S. Zemplenyi. „Issues in Pediatric Craniofacial Trauma.“ *Facial Plast Surg Clin North Am*, 11 2017: 25(4): 581-591.
- [18] Cleveland, Chelsea N, Andrew Kelly, Jason DeGiovanni, Adrian A Ong, und Michele M Carr. „Maxillofacial trauma in children: Association between age and mandibular fracture site.“ *Am J Otolaryngol* 42 (2), 03 2021.
- [19] Deutscher Wetterdienst. 26.09.2018. <https://www.wetter.de/cms/jahreszeiten-astronomisch-meteorologisch-wann-beginnt-der-herbst-1832038.html> (Zuletzt abgerufen am 23.02.2022).
- [20] Der offene Biss. 2007. <http://fam-hacker.de/Offener.Biss.Handout.pdf> (Zuletzt abgerufen am 25.07.2023)
- [21] *DGU Traumaregister*. 1993. <https://www.traumaregister-dgu.de/> (Zuletzt abgerufen am 15.08.2021).
- [22] Diab, Jason, Walter J. Flapper, Benjamin Grave, Peter J. Anderson, und Mark H. Moore. „Pediatric Facial Fractures in South Australia: Epidemiology, Clinical Characteristics, and Outcomes.“ *J Craniofac Surg*, 10 2021: 32(7): 2317-2321.
- [23] Ellsäßer, G., G. Trost-Brinkhues, und M. Albrecht. „Prävention von Verletzungen bei kleinen Kindern.“ *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 06 2014: 57(6): 681-686.
- [24] Elzanie, Ashraf S, Kitae E Park, Zhazira Irgebay, James Choi, und Elizabeth G Zellner. „Zygoma Fractures Are Associated With Increased Morbidity and Mortality in the Pediatric Population.“ *J Craniofac Surg*, 03 2021: 32(2): 559-563.

- [25] Ferreira, Costa Pedro; Amarante, José Manuel; Silva, Pedro Natividade; Rodrigues, Jorge Manuel; Choupina, Miguel Pereira; Silva, Alvaro Catarino; Barbosa, Rui Filipe; Cardoso, Maria Augusta; Reis, Jorge Cruz. „Retrospective study of 1251 maxillofacial fractures in children and adolescents.“ *Plast Reconstr Surg*, 05 2005: 115(6): 1500-1508.
- [26] Frank, Daniela, und Barbara Weichs. *Apotheken Umschau*. 09. 07 2019. <https://www.apotheken-umschau.de/familie/entwicklung/meilensteine/wann-sitzen-krabbeln-laufen-babys-792383.html> (Zuletzt abgerufen am 01.08.2023).
- [27] Freudlsperger, Christian, Jürgen Hoffmann, und Oliver Ristow. „Traumatologie des Gesichtsschädels im Kindesalter.“ *Laryngorhinootologie*, 03 2020: 99(3): 155-165.
- [28] Gassner, Robert, Tarkan Tuli, Oliver Hächl, Roger Moreira, und Hanno Ulmer. „Craniofacial trauma in children: a review of 3.385 cases with 6.060 injuries in 10 years.“ *J Oral Maxillofac Surg*, 04 2004: 62(4): 399-407.
- [29] Goth, Stephen, Yoh Sawatari, und Michael Peleg. „Management of pediatric mandible fractures.“ *J Craniofac Surg*, 01 2012: 23(1): 47-56.
- [30] Grunwaldt, Lorelei; Smith, Darren M., Zuckerbraun, Noel S.; Naran, Sanjay; Rottgers, S. Alex; Bykowski, Michael; Kinsella, Christopher; Cray, James; Vecchione, Lisa; Saladino, Richard A.; Losee, Joseph E. „Pediatric facial fractures: demographics, injury patterns, and associated injuries in 772 consecutive patients.“ *Plast Reconstr Surg*, 12 2011: 128(6): 1263-1271.
- [31] Haug, R. H., und J. Foss. „Maxillofacial injuries in the pediatric patient.“ *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 08 2000: 90(2): 126-134.
- [32] Hemmerich, W. A. *StatistikGuru*. 2015-2023. <https://statistikguru.de/spss>. (Zuletzt abgerufen am 20.04.2023)
- [33] Hemmerich, Wanja. *MatheGuru*. 2001-2021. <https://matheguru.com/stochastik/t-test.html#:~:text=t%2DTest%20zum%20Mittelwertvergleich,eine%20einfache%20Variansanalyse%20gerechnet%20werden>. (Zuletzt abgerufen am 20.04 2023).
- [34] Hoppe, Ian C, Anthony M Kordahi, Angie M Paik, Edward S Lee, und Mark S Granick. „Age and sex-related differences in 431 pediatric facial fractures at a level 1 trauma center.“ *J Craniofac Surg*, 10 2014: 42(7): 1408-1411.
- [35] Ignatius, E.T., K.S. Oikarinen, und U. Silvennoinen. „Frequency and type of dental traumas in mandibular body and condyle fractures.“ *Endod Dent Traumatol*, 12 1992: 8(6): 235-240.
- [36] Iida, Seiji, und Tokuzo Matsuya. „Paediatric maxillofacial fractures: their aetiological characters and fracture patterns.“ *J Craniofac Surg*, 08 2002: 30(4): 237-241.

- [37] Ilyas, Nabeel, Alexandra Green, Rishikesh Karia, Sanjeev Sood, und Kathleen Fan. „Demographics and management of paediatric dental-facial trauma in the ‘lockdown’ period: A UK perspective.“ *Dent Traumatol*, 08 2021: 37(4): 576-582.
- [38] Imahara, Scott D, Richard A Hopper, Jin Wang, Frederick P Rivara, und Matthew B Klein. „Patterns and outcomes of pediatric facial fractures in the United States: a survey of the National Trauma Data Bank.“ *J Am Coll Surg*, 11 2008: 207(5): 710-716.
- [39] Kaba, A D, und S C Maréchaux. „A fourteen-year follow-up study of traumatic injuries to the permanent dentition.“ *ASDC J Dent Child*, 11 1989: 56(6): 417-425.
- [40] Kambalimath, H V, S M Agarwal, Deepashri H Kambalimath, Mamta Singh, Neha Jain, und P Michael. „Maxillofacial Injuries in Children: A 10 year Retrospective Study.“ *J Maxillofac Oral Surg*, 06 2013: 12(2): 140-144.
- [41] Kannari, L, E Marttila, M Toivari, H Thorén, und J Snäll. „Paediatric mandibular fracture-a diagnostic challenge?“ *Int J Oral Maxillofac Surg*, 11 2020: 49(11): 1439-1444.
- [42] Kannari, Leena, Emilia Marttila, Hanna Thorén, und Johanna Snäll. „Dental injuries in paediatric mandibular fracture patients.“ *Oral Maxillofac Surg*, 04 2021: 26(1): 99-104.
- [43] Kim, Sang Hun, Soo Hyang Lee, und Pil Dong Cho. „Analysis of 809 facial bone fractures in a pediatric and adolescent population.“ *Arch Plast Surg*, 11 2012: 39(6): 606-611.
- [44] Kocabay, Ceyda, Ataç, Mustafa Sancar, Oner Burak, und Nadir Güngör. „The conservative treatment of pediatric mandibular fracture with prefabricated surgical splint: a case report.“ *Dent Traumatol*, 08 2007: 23(4): 247-250.
- [45] Lieger, Olivier, Jürgen Zix, Astrid Kruse, und Tateyuki Iizuka. „Dental injuries in association with facial fractures.“ *J Oral Maxillofac Surg*, 08 2009: 67(8): 1680-1684.
- [46] Medizinkompakt. <https://www.medizin-kompakt.de/oberkiefer>. (Zuletzt abgerufen am 25.07.2023)
- [47] Meinel, Kurt, und Günter Schnabel. *Entwicklungsphasen von Kindern; Bewegungslehre - Sportmotorik. Abriss einer Theorie der sportlichen Motorik unter pädagogischem Aspekt (11., überarbeitete und erweiterte Auflage)*. Aachen: Meyer & Meyer Verlag, 2007. S. 248
- [48] Michael, Joachim, Moti Tuizer, Shareef Araidy, und Imad Abu El-Naaj. „Pediatric maxillofacial trauma: Epidemiologic study between the years 2012 and 2015 in an Israeli medical center.“ *Dent Traumatol*, 08 2018: 34(4): 221-228.
- [49] Moffitt, Joseph Kevin; Cepeda Jr, Alfredo; Wainwright, D´Arcy J; Demian, Nagi; Wainwright, David J; Nguyen, Phuong D; Teichgraeber, John F; Greives, Matthew R.

- „The Epidemiology and Management of Pediatric Maxillary Fractures.“ *Journal of Craniofacial Surgery*, 05 2021: 32(3): 859-862.
- [50] Morris, Christopher, George M. Kushner, und Paul S. Tiwana. „Facial skeletal trauma in the growing patient.“ *Oral maxillofac Surg Clin North Am*, 08 2012: 24(3):351-364.
- [51] Mukherjee, Chitrita Gupta, und Uday Mukherjee. „Maxillofacial trauma in children.“ *Int J Clin Pediatr Dent*, 09 2012: 5(3): 231-236.
- [52] Muñante-Cárdenas, Jose Luis, Sergio Olate, Luciana Asprino, Jose Ricardo de Albergaria Barbosa, Márcio de Moraes, und Roger W F Moreira. „Pattern and treatment of facial trauma in pediatric and adolescent patients.“ *J Craniofac Surg*, 07 2011: 22(4): 1251-1255.
- [53] Murphy Jr, R. X., K. L. Birmingham, W. J. Okunski, und T. E. Wasser. „Influence of restraining devices on patterns of pediatric facial trauma in motor vehicle collisions.“ *Plastic and Reconstructive Surgery*, 01 2001: 107(1): 34-37.
- [54] Nadelman, Patricia, Natália Bedran, Marcela Baraúna Magno, Daniele Masterson, Amanda Cunha Regal de de Castro, und Lucianne Cople Maia. „Premature loss of primary anterior teeth and its consequences to primary dental arch and speech pattern: A systematic review and meta-analysis.“ *Int J Paediatr Dent*, 11 2020: 30(6): 687-712.
- [55] Noori, Arass Jalal, und Wesal Ali Al-Obaidi. „Traumatic dental injuries among primary school children in Sulaimani city, Iraq.“ *Dental Traumatology*, 08 2009: 25(4): 442-446.
- [56] Oleck, Nicholas C.; Dobitsch, Andrew A; Liu, Farrah C; Halsey, Jordan N; Le, Thuy-My; Hoppe, Ian C; Lee, Edward S; Graniack, Mark S. „Traumatic Falls in the Pediatric Population: Facial Fracture Patterns Observed in a Leading Cause of Childhood Injury.“ *Ann Plast Surg*, 04 2019: 82(45 Suppl 3): 195-198.
- [57] Paes, Jefferson Viapiana, Franciana Lima de Sá Paes, Renato Valiati, Marilia G de Oliveira, und Rogério Miranda Pagnoncelli. „Retrospective study of prevalence of face fractures in southern Brazil.“ *Indian J Dent Res*, 01 2012: 23(1):80-86.
- [58] Paulsen, Friedrich, und Jens Waschke. *Sobotta, Atlas der Anatomie des Menschen Band 3: Kopf, Hals und Neuroanatomie*. München: Urban & Fischer Verlag, 2010, S. 23-35
- [59] Youssef, Pavly, Roman Povolotskiy, Aron Kandinov, und Boris Paskhover. „Pediatric facial injuries: Hitting close to home.“ *J Craniomaxillofac Surg*, 09 2018: 46(9): 1539-1543.
- [60] Pigadas, Nicolaos, und Richard Oliver. „Common facial fractures: 1. Aetiology and presentation.“ *Dent Update*, 07 2006: 33(6): 347-348.

- [61] Rabbani, Cyrus C; Kao, Richard; Shin, Timothy J; Burgeson, Jack E; Ting, Jonathan Y; Sim, Michael W; Shipochandler, Taha Z. „The association of weather, temperature, and holidays on pediatric maxillofacial trauma.“ *Laryngoscope Investig Otolaryngol*, 09 2020: 5(5): 846-852.
- [62] Rajab, Lamis D, Zaid H Baqain, Suha B Ghazaleh, Hawazen N Sonbol, und Mahmoud A Hamdan. „Traumatic dental injuries among 12-year-old schoolchildren in Jordan: prevalence, risk factors and treatment need.“ *Oral Health Prev Dent*, 2013: 11(2): 105- 112.
- [63] Ramagoni, Naveen Kumar, Vijaya Kumar Singamaneni, Saketh Rama Rao, und Jamini Karthikeyan. „Sports dentistry: A review.“ *J Int Soc Prev Community Dent*, 12 2014: 4(Suppl 3): 139-146.
- [64] Rocchia, Fabio, Paolo Boffano, Francesca Antonella Bianchi, und Guglielmo Ramieri. „An 11-year review of dental injuries associated with maxillofacial fractures in Turin, Italy.“ *Oral Maxillofac Surg*, 12 2013: 17(4): 269–274.
- [65] Rogan, Daniel T., und Abraham Ahmed. „Pediatric Facial Fractures.“ *National Library of Medicine; StatPearls*. 01 2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563256/>.
- [66] Schulte-Tickmann, Jennifer. *Deutscher Zahnarzt Service*. 26.10.2021. <https://www.deutscher-zahnarzt-service.de/blog/der-weg-zum-mund-kiefer-gesichtschirurg> (Zuletzt abgerufen am 22.02.2022).
- [67] Schünke, Michael, Erik Schulte, Udo Schumacher, Markus Illustrationen: Voll, und Karl Wesker. *Prometheus, Kopf, Hals und Neuroanatomie 3. Auflage*. Georg Thieme Verlag, 2012, S.42
- [68] Sclafani, Anthony P.; Sclafani, Matthew Scott; Long, Sallie; Losenegger, Tasher; Spielman, Daniel; Obayemi, Ade; Cosiano, Michael F.; Neuner, Romy; Kacker, Ashutosh; Reeve, Gwendolyn; Stewart, Michael G. „Injury Patterns in Pediatric Facial Fractures Unique to an Urban Environment.“ *Facial Plast Surg*, 10 2021: 37(5): 564-570.
- [69] Shaikh, Zarina S., und Stephen F. Worrall. „Epidemiology of facial trauma in a sample of patients aged 1-18 years.“ *Injury*, 10 2002: 33(8): 669-671.
- [70] Singh, Geeta, Shadab Mohammad, U S Pal, Hariram, Laxman R Malkunje, und Nimisha Singh. „Pediatric facial injuries: It's management.“ *Natl J Maxillofac Surg*, 07 2011: 2(2): 156-162.
- [71] Srinivasan, Ila, M. Naveen Kumar, P. Satish Kumaran, Arihant Bhandari, und J. Udhyia. „Management of symphysis fracture in a 3-year-old child with prefabricated acrylic splint and circum-mandibular wiring.“ *Journal of Dentistry for Children*, 01 2013: 80(1): 36-40.

- [72] Thorén, H.; Numminen, L.; Snäll, J.; Kormi, E.; Lindqvist, C.; Iizuka, T.; Törnwall, J. „Occurrence and types of dental injuries among patients with maxillofacial fractures.“ *Int J Oral Maxillofac Surg*, 08 2010: 39(8): 774-778.
- [73] Tuli, Tarkan, Oliver Hächl, Matthias Hohlrieder, Gert Grubwieser, und Robert Gassner. „Dentofacial trauma in sport accidents.“ *General Dentistry*, 05 2002: 50(3): 274-279.
- [74] *Unfallschwerpunkte im Kindesalter*. kein Datum. <https://www.kindergesundheit-info.de/themen/sicher-aufwachsen/entwicklungsaspekte/unfallschwerpunkte/> (Zuletzt abgerufen am 20.03.2022).
- [75] *Ungewöhnlich viele Unfälle auf rutschigem Herbstlaub*. 13.10.2013. <https://www.hna.de/kassel/ungewoehnlich-viele-unfaelle-rutschigem-herbstlaub-2013-3195880.html> (Zu am 20.03.2022).
- [76] Vyas, Raj M., Brian P. Dickinson, Kristy L. Wasson, Jason Roostaeian, und James P. Bradley. „Pediatric facial fractures: current national incidence, distribution, and health care resource use.“ *J Craniofac Surg*, 03 2008: 19(2): 339-349.
- [77] WHO. „World health statistics 2019.“ *Monitoring health for the SDGs, sustainable development goals*. Genv: World Health Organization, 2019.
- [78] Zerfowski, M., und A. Bremerich. „Facial trauma in children and adolescents.“ *Clin Orl Investig*, 09 1998: 2(3): 120-124.
- [79] Zhou, Hai-Hua, Kun Lv, Rong-Tao Yang, Zhi Li, und Zu-Bing Li. „Maxillofacial Injuries in Pediatric Patients.“ *The Journal of Craniofacial Surgery*, 06 2021: 32(4): 1476-1479.

7. Anhang

7.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Aufbau der Arbeit	16
Abbildung 2 Lokalisationen von pädiatrischen Unterkieferfraktionen angelehnt an (Der offene Biss 2007).....	21
Abbildung 3 Lokalisation von pädiatrischen Oberkieferfrakturen angelehnt an (medizinkompakt).....	22
Abbildung 4 Lokalisation der Frakturlinien im Gesicht (n = 261).....	28
Abbildung 5 Altersverteilung der 38 Kinder mit mindestens einer Unterkieferfraktur.....	29
Abbildung 6 Verteilung der Kinder mit Unterkieferfrakturen (n = 38) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter).....	30
Abbildung 7 Lokalisation der 62 Unterkieferfrakturlinien.....	31
Abbildung 8 Verteilung der Kinder mit Unterkieferfrakturen (n = 37) nach Verletzungsursache (Unfall, Gewalt, Sport).....	32
Abbildung 9 Verteilung der Unterkieferfrakturlinien (n = 62) nach Frakturlokalisierung (Proc. condylaris, Collum, Ramus, Angulus, Corpus, Proc. alveolaris) und Verletzungsursache (Unfall, Gewalt, Sport).....	32
Abbildung 10 Verteilung der Kinder mit unfallbedingten Unterkieferfrakturen (n = 11) nach Art des Unfalls (Fahrradunfall, Pferdtritt, Sturz, Fall).....	33
Abbildung 11 Altersverteilung der Kinder mit unfallbedingten Unterkieferfrakturen (n = 11) nach Altersgruppen.....	34
Abbildung 12 Verteilung der Kinder mit unfallbedingten Unterkieferfrakturen (n = 11) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter).....	35
Abbildung 13 Lokalisation der Unterkieferfrakturlinien durch einen Unfall (n = 17).....	36
Abbildung 14 Verteilung der Kinder mit Unterkieferfrakturen durch ein Rohheitsdelikt (n = 18) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter).....	38
Abbildung 15 Lokalisation der Unterkieferfrakturlinien durch ein Rohheitsdelikt (n = 30).....	40
Abbildung 16 Verteilung der Kinder mit Unterkieferfrakturen durch einen Sportunfall (n = 8) nach Sportart (Ballspiel, Skateboard, Kampfsport, Reiten).....	41
Abbildung 17 Verteilung der Kinder mit Unterkieferfrakturen durch einen Sportunfall (n = 8) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter).....	42
Abbildung 18 Lokalisation der Unterkieferfrakturlinien durch einen Sportunfall (n = 15).....	43
Abbildung 19 Altersverteilung der 24 Kinder mit einer Oberkieferfraktur	45
Abbildung 20 Verteilung der Kinder mit einer Oberkieferfraktur (n = 24) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter).....	46
Abbildung 21 Lokalisation der Oberkieferfrakturlinien (n = 24)	47

Abbildung 22 Verteilung der Kinder mit einer Oberkieferfraktur (n = 24) nach Verletzungsursache (Unfall, Gewalt, Sport).....	48
Abbildung 23 Verteilung der Oberkieferfrakturlinien (n = 24) nach Frakturlokalisierung (Corpus maxillae, Proc. alveolaris maxillae) und Verletzungsursache (Unfall, Gewalt, Sport).....	49
Abbildung 24 Verteilung der Kinder mit einer unfallbedingten Oberkieferfraktur (n = 17) nach Art des Unfalls (Sturz, Fahrradunfall, Fall).....	49
Abbildung 25 Altersverteilung der Kinder mit einer unfallbedingten Oberkieferfraktur (n = 17) nach Altersgruppen	50
Abbildung 26 Verteilung der Kinder mit einer unfallbedingten Oberkieferfraktur (n = 17) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter)	51
Abbildung 27 Lokalisation der Oberkieferfrakturlinien durch einen Unfall (n = 17).....	52
Abbildung 28 Lokalisation der Oberkieferfrakturlinien durch ein Rohheitsdelikt (n = 4).....	54
Abbildung 29 Lokalisation der Oberkieferfrakturlinien durch einen Sportunfall (n = 3).....	55
Abbildung 30 Altersverteilung der 108 Kinder mit mindestens einem dentalen Trauma.....	56
Abbildung 31 Verteilung der Kinder mit dentalen Traumata (n = 108) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter).....	57
Abbildung 32 Verteilung der dentalen Traumata (n = 215) im bleibenden Gebiss (n = 98) und Milchzahngewiss (n = 117) nach Lokalisation (Frontzahn OK, Frontzahn UK, Seitenzahn OK, Seitenzahn UK).....	58
Abbildung 33 Verteilung der dentalen Traumata (n = 215) nach Lokalisation (Frontzahn OK, Frontzahn UK, Seitenzahn OK, Seitenzahn UK) und Verletzungsursache (Unfall, Gewalt, Sport).....	59
Abbildung 34 Verteilung der Kinder mit dentalen Traumata (n = 99) nach Verletzungsursache (Unfall, Gewalt, Sport).....	60
Abbildung 35 Verteilung der Kinder mit unfallbedingten Zahnverletzungen (n = 82) nach Art des Unfalls (Fahrradsturz, Pferdetritt, Sturz, Verkehrsunfall).....	61
Abbildung 36 Altersverteilung der Kinder mit unfallbedingten dentalen Traumata (n = 82) nach Altersgruppen	62
Abbildung 37 Verteilung der Kinder mit unfallbedingten dentalen Traumata (n = 82) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter).....	63
Abbildung 38 Verteilung der dentalen Traumata durch einen Unfall (n = 189 Zähne) nach Lokalisation (Frontzahn OK, Frontzahn UK, Seitenzahn OK, Seitenzahn UK).....	64
Abbildung 39 Verteilung der dentalen Traumata durch einen Unfall (n = 189 Zähne) im bleibenden Gebiss (n = 77) und Milchzahngewiss (n = 112) nach Lokalisation (Frontzahn OK, Frontzahn UK, Seitenzahn OK, Seitenzahn UK)	65
Abbildung 40 Verteilung der dentalen Traumata durch ein Rohheitsdelikt (n = 8 Zähne) nach Lokalisation (Frontzahn OK, Frontzahn UK, Seitenzahn OK, Seitenzahn UK).....	67

Abbildung 41 Verteilung der dentalen Traumata durch ein Rohheitsdelikt im bleibenden Gebiss (n = 8) nach Lokalisation (Frontzahn OK, Frontzahn UK, Seitenzahn OK, Seitenzahn UK)	68
Abbildung 42 Verteilung der Kinder mit dentalen Traumata (n = 13) nach Sportart (Ball sport, Inline Skating, Skateboard, Hockey, Schul- oder Kindergartensport, Reiten)	69
Abbildung 43 Altersverteilung der Kinder mit dentalen Traumata (n = 13) durch einen Sportunfall nach Altersgruppen	70
Abbildung 44 Verteilung der Kinder mit dentalen Traumata durch einen Sportunfall (n = 13) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter)	71
Abbildung 45 Verteilung der Kinder mit dentalen Traumata durch einen Sportunfall (n = 18) nach Lokalisation (Frontzahn OK, Frontzahn UK, Seitenzahn OK, Seitenzahn UK)	71
Abbildung 46 Verteilung der dentalen Traumata durch einen Sportunfall (n = 18) im bleibenden Gebiss (n = 13) und Milchzahngelbiss (n = 5) nach Lokalisation (Frontzahn OK, Frontzahn UK, Seitenzahn OK, Seitenzahn UK)	72
Abbildung 47 Verteilung der Kinder mit dentalen Traumata und / oder einer Ober- oder Unterkieferfraktur (n = 139)	74
Abbildung 48 Verteilung der Kinder mit mindestens einer Unterkieferfraktur und gleichzeitigem dentalem Trauma (n = 14) nach der Verletzungsursache (Unfall, Gewalt, Sport)	75
Abbildung 49 Altersverteilung der 14 Kinder mit mindestens einer Unterkieferfraktur und gleichzeitigem dentalem Trauma nach Altersgruppen	76
Abbildung 50 Verteilung der Kinder mit Unterkieferfrakturen und gleichzeitigem dentalem Trauma (n = 15) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter)	77
Abbildung 51 Verteilung der dentalen Traumata (n = 34) bei gleichzeitiger Unterkieferfraktur nach Lokalisation (Frontzahn OK, Frontzahn UK, Seitenzahn OK, Seitenzahn UK)	77
Abbildung 52 Verteilung der Kinder mit einer Oberkieferfraktur und gleichzeitigem dentalem Trauma (n = 16) nach Verletzungsursache (Unfall, Gewalt, Sport)	79
Abbildung 53 Altersverteilung der 16 Kinder mit einer Oberkieferfraktur und gleichzeitigem dentalem Trauma nach Altersgruppen	80
Abbildung 54 Verteilung der Kinder mit einer Oberkieferfraktur und gleichzeitigem dentalem Trauma (n = 16) nach der Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter)	81

7.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Einteilung der Nebenzielkriterien nach den Verletzungsursachen.....	18
Tabelle 2 Einteilung der Kinder im Alter von 0 bis 18 Jahren nach Altersgruppen und Entwicklungsphasen	19
Tabelle 3 Einteilung der Jahreszeiten nach Monaten angelehnt an (Deutscher Wetterdienst 2018)	20
Tabelle 4 Verteilung der Unterkieferfrakturlinien durch einen Unfall (n = 17) nach Lokalisation (links- und rechtsseitig)	36
Tabelle 5 Lokalisation der Unterkieferfrakturlinien (n = 17) nach Unfallursache (Fahradunfall, Pferdetritt, Sturz, Fall)	37
Tabelle 6 Verteilung der Unterkieferfrakturlinien durch ein Rohheitsdelikt (n = 30) nach Lokalisation (links- und rechtsseitig).....	39
Tabelle 7 Verteilung der Unterkieferfrakturlinien durch einen Sportunfall (n = 15) nach Lokalisation (links- und rechtsseitig).....	42
Tabelle 8 Lokalisation (Proc. condylaris, Collum, Ramus, Angulus, Corpus, Proc. alveolaris) der Unterkieferfrakturlinien (n = 15) nach Sportart (Ball sport, Skateboard, Kampfsport, Reiten)	43
Tabelle 9 Lokalisation (Alveolarfortsatz, Corpus maxillae) der Oberkieferfrakturlinien (n = 17) nach Unfallursache (Fahradunfall, Sturz, Fall)	52
Tabelle 10 Kinder mit dentalen Traumata (n = 99) nach Verletzungsursache (Unfall, Gewalt, Sport) und nach Anzahl verletzter Zähne (n = 215).....	60
Tabelle 11 Lokalisation (FZ OK, FZ UK, SZ OK, SZ UK) der unfallbedingten dentalen Traumata (n = 189) nach Unfallursache (Fahrad, Pferdetritt, Sturz, Verkehr).....	66
Tabelle 12 Lokalisation (FZ OK, FZ UK, SZ OK, SZ UK) von dentalen Traumata durch einen Sportunfall (n = 18) nach Sportart (Ball sport, Inline Skating, Skateboard, Hockey, Schul- oder Kindergarten sport, Reiten)	73
Tabelle 13 Kinder mit einer Unterkieferfraktur und gleichzeitigem dentalen Trauma: Lokalisation (FZ OK, FZ UK, SZ OK, SZ UK) der dentalen Traumata (n = 34) und Lokalisation der Unterkieferfrakturlinien (Collum, Collum-Corpus, Kieferwinkel, Kieferwinkel-Corpus, Alveolarfortsatz).....	78
Tabelle 14 Kinder mit einer Unterkieferfraktur (n = 38) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder dentalem Trauma (n = 101) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$	83
Tabelle 15 Kinder mit einer unfallbedingten Unterkieferfraktur (n = 11) vs. Kinder mit einer Unterkieferfraktur durch eine andere Ursache (n = 26) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,005$	84

Tabelle 16 Kinder mit einer unfallbedingten Unterkieferfraktur (n = 11) vs. Kinder mit einer unfallbedingten Oberkieferfraktur und/oder dentalem Trauma (n = 77) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,005$	84
Tabelle 17 Kinder mit einer Unterkieferfraktur durch einen Sportunfall (n = 8) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder dentalem Trauma durch einen Sportunfall (n = 11) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p = 0,012$	85
Tabelle 18 Kinder mit einem dentalen Trauma mit gleichzeitiger Unterkieferfraktur (n = 14) vs. Kinder mit einem dentalen Trauma ohne Unterkieferfraktur (n = 85) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$	85
Tabelle 19 Kinder mit einem dentalen Trauma mit gleichzeitiger Unterkieferfraktur durch einen Sportunfall (n = 4) vs. Kinder mit einem dentalen Trauma ohne Unterkieferfraktur durch einen Sportunfall (n = 9) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p = 0,025$	86
Tabelle 20 Kinder mit einem dentalen Trauma mit gleichzeitiger Unterkieferfraktur durch einen Unfall (n = 7) vs. Kinder mit einem dentalen Trauma ohne Unterkieferfraktur durch einen Unfall (n = 75) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p = 0,015$	86
Tabelle 21 Kinder mit einer Oberkieferfraktur durch einen Sturz (n = 15) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur durch eine andere Ursache (n = 9) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$	87
Tabelle 22 Kinder mit einer Oberkieferfraktur durch einen Unfall (n = 17) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur durch eine andere Ursache (n = 7) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,003$	87
Tabelle 23 Kinder mit einer Oberkieferfraktur durch eine tätliche Auseinandersetzung (n = 4) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur durch eine andere Ursache (n = 20) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,007$	88
Tabelle 24 Kinder mit einer einem dentalen Trauma (n = 108) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur oder/und einer Unterkieferfraktur (n = 31) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$	88
Tabelle 25 Kinder mit einem dentalen Trauma durch einen Sportunfall (n = 13) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder einer Unterkieferfraktur durch einen Sportunfall (n = 6) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p = 0,028$	89
Tabelle 26 Kinder mit einem dentalen Trauma durch eine tätliche Auseinandersetzung (n = 4) vs. Kinder mit einem dentalen Trauma durch eine andere Ursache (n = 95) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$	89
Tabelle 27 Kinder mit einem dentalen Trauma durch einen Unfall (n = 82) vs. Kinder mit einem dentalen Trauma durch eine andere Ursache (n = 17) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$	90

Tabelle 28 Kinder mit einem dentalen Trauma durch einen Sturz (n = 64) vs. Kinder mit einem dentalen Trauma durch eine andere Ursache (n = 35) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$	90
Tabelle 29 Kinder mit einem dentalen Trauma durch einen Fahrradsturz (n = 15) vs. Kinder mit einem dentalen Trauma durch eine andere Ursache (n = 84) nach Alter (in Jahren) mit einem Signifikanzwert von $p = 0,027$	90
Tabelle 30 Kinder mit einem dentalen Trauma (n = 108) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder einer Unterkieferfraktur (n = 31) nach Geschlecht mit einem Signifikanzwert von $p = 0,019$	91
Tabelle 31 Kinder mit einer Unterkieferfraktur und stationärem Aufenthalt (n = 34) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder dentalem Trauma und stationärem Aufenthalt (n = 33) nach Länge des stationären Aufenthaltes (in Tagen) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$	92
Tabelle 32 Kinder mit einer Unterkieferfraktur durch einen Sportunfall und stationärem Aufenthalt (n = 7) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder dentalem Trauma durch einen Sportunfall und stationärem Aufenthalt (n = 3) nach Länge des stationären Aufenthaltes (in Tagen) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$	93
Tabelle 33 Kinder mit einem dentalen Trauma und stationären Aufenthalt (n = 40) vs. Kinder mit einer Unterkieferfraktur und/oder einer Oberkieferfraktur und stationärem Aufenthalt (n = 27) nach Länge des stationären Aufenthaltes (in Tagen) mit einem Signifikanzwert von $p < 0,003$	93
Tabelle 34 Kinder mit einer Unterkieferfraktur (n = 37) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder einem dentalen Trauma (n = 92) nach Krankenhausaufenthalt mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$	94
Tabelle 35 Kinder mit einer unfallbedingten Unterkieferfraktur (n = 11) vs. Kinder mit einer unfallbedingten Oberkieferfraktur und/oder einem dentalen Trauma (n = 77) nach Krankenhausaufenthalt mit einem Signifikanzwert von $p < 0,003$	95
Tabelle 36 Kinder mit einer Unterkieferfraktur durch einen Sportunfall (n = 8) vs. Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder einem dentalen Trauma durch einen Sportunfall (n = 11) nach Krankenhausaufenthalt mit einem Signifikanzwert von $p < 0,009$	96
Tabelle 37 Kinder mit einer Oberkieferfraktur (n = 24) vs. Kinder mit einer Unterkieferfraktur und/oder einem dentalen Trauma (n = 105) nach Krankenhausaufenthalt mit einem Signifikanzwert von $p = 0,012$	97
Tabelle 38 Kinder mit einer unfallbedingten Oberkieferfraktur (n = 17) vs. Kinder mit einer unfallbedingten Unterkieferfraktur und/oder einem dentalen Trauma (n = 71) nach Krankenhausaufenthalt mit einem Signifikanzwert von $p < 0,006$	98

Tabelle 39 Kinder mit einem unfallbedingten dentalen Trauma (n =99) vs. Kinder mit einer unfallbedingten Unterkieferfraktur und/oder Oberkieferfraktur (n = 30) nach Krankenhausaufenthalt mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$	99
Tabelle 40 Kinder mit einer Unterkieferfraktur (n = 37) vs Kinder mit einer Oberkieferfraktur und/oder dentalem Trauma (n = 92) analysiert nach den Ursachen Sport, Unfall, Gewalt. 100	
Tabelle 41 Kinder mit der Unfallursache „Sturz“ (n = 67) vs. Kinder mit einer anderen Unfallursache (n = 62) analysiert nach einer Fraktur des Unterkiefers mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$	101
Tabelle 42 Verunfallte Kinder (n = 88) vs. Kinder, die sich durch eine andere Ursache verletzten (n = 41) analysiert nach einer Fraktur des Unterkiefers mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$	102
Tabelle 43 Verunfallte Kinder (n = 88) vs. Kinder, die sich durch eine andere Ursache verletzten (n = 41) analysiert nach dentalen Traumata mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$	103
Tabelle 44 Kinder mit der Unfallursache „Sturz“ (n = 67) vs. Kinder mit einer anderen Unfallursache (n = 62) analysiert nach dentalen Traumata mit einem Signifikanzwert von $p < 0,001$	104

7.3 Statistischer Anhang

Anhang 1

Nicht signifikante Ergebnisse zum Alter

Unterkieferfraktur

T-Test

Unterkieferfraktur		n	Mittelwert	s	p
Alter	ja	18	16,28	2,97	0,651
	nein	4	17,00	2,00	
Ursache = Gewalt					

Mann-Whitney-U-Test

Unterkieferfraktur		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Alter	nein	4	14,00	56,00	0,372
	ja	18	10,94	197,00	
Ursache = Gewalt					

T-Test

Sturz		n	Mittelwert	s	p
Alter	ja	5	11,20	6,83	0,039
	nein	32	15,44	3,61	
Unterkieferfraktur					

Mann-Whitney-U-Test

Sturz		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Alter	nein	32	20,16	645,00	0,092
	ja	5	11,60	58,00	
Unterkieferfraktur					

Unterkieferfraktur mit dentalem Trauma

T-Test

Unterkieferfraktur		n	Mittelwert	s	p
Alter	ja	3	16,67	1,53	0,529
	nein	1	18,00	0,00	
Ursache = Gewalt					

Mann-Whitney-U-Test

Unterkieferfraktur		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Alter	nein	1	3,50	3,50	0,346
	ja	3	2,17	6,50	
Ursache = Gewalt					

Oberkieferfraktur

T-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittelwert	s	p
Alter	ja	24	9,13	6,50	0,464
	nein	115	10,12	5,95	
Gesamtstichprobe					

Mann-Whitney-U-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Alter	nein	115	70,73	8133,50	0,641
	ja	24	66,52	1596,50	
Gesamtstichprobe					

T-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittelwert	s	p
Alter	ja	3	12,33	6,66	0,960
	nein	16	12,50	5,05	
Ursache = Sport					

Mann-Whitney-U-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Alter	nein	16	10,03	160,50	0,955
	ja	3	9,83	29,50	
Ursache = Sport					

T-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittelwert	s	p
Alter	ja	4	16,75	1,89	0,794
	nein	18	16,33	2,99	
Ursache = Gewalt					

Mann-Whitney-U-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Alter	nein	18	11,33	204,00	0,789
	ja	4	12,25	49,00	
Ursache = Gewalt					

T-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittelwert	s	p
Alter	ja	17	6,76	5,67	0,476
	nein	71	7,83	5,47	
Ursache = Unfall					

Mann-Whitney-U-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Alter	nein	71	45,15	3205,50	0,625
	ja	17	41,79	710,50	
Ursache = Unfall					

T-Test

Sport		n	Mittelwert	s	p
Alter	ja	3	12,33	6,66	0,373
	nein	21	8,67	6,51	
Oberkieferfraktur					

Mann-Whitney-U-Test

Sport		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Alter	nein	21	11,90	250,00	0,270
	ja	3	16,67	50,00	
Oberkieferfraktur					

T-Test

Fahrrad		n	Mittelwert	s	p
Alter	ja	1	17,00		0,224
	nein	23	8,78	6,42	
Oberkieferfraktur					

Mann-Whitney-U-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Alter	nein	23	12,24	281,50	0,380
	ja	1	18,50	18,50	
Oberkieferfraktur					

Oberkieferfraktur mit dentalem Trauma

T-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittelwert	s	p
Alter	ja	16	6,13	5,02	0,111
	nein	83	8,58	5,68	
Kinder mit dentalem Trauma					

Mann-Whitney-U-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Alter	nein	83	51,64	4286,00	0,195
	ja	16	41,50	664,00	
Kinder mit dentalem Trauma					

T-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittelwert	s	p
Alter	ja	15	6,20	5,19	0,366
	nein	67	7,60	5,42	
Kinder mit dentalem Trauma und Unfall als Ursache					

Mann-Whitney-U-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Alter	nein	67	42,26	2831,50	0,539
	ja	15	38,10	571,50	
Kinder mit dentalem Trauma und Unfall als Ursache					

Dentales Trauma

T-Test

Dentales Trauma		n	Mittelwert	s	p
Alter	ja	82	7,34	5,37	0,073
	nein	6	11,50	6,25	
Ursache = Unfall					

Mann-Whitney-U-Test

Dentales Trauma		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Alter	nein	6	62,50	375,00	0,073
	ja	82	43,18	3541,00	
Ursache = Unfall					

T-Test

Dentales Trauma		n	Mittelwert	s	p
Alter	ja	4	17,00	1,41	0,651
	nein	18	16,28	3,03	
Ursache = Gewalt					

Mann-Whitney-U-Test

Dentales Trauma		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Alter	nein	4	11,28	203,00	0,721
	ja	18	12,50	50,00	
Ursache = Gewalt					

Anhang 2

Nicht signifikante Ergebnisse zum Geschlecht

Unterkieferfraktur

Kreuztabelle

			Geschlecht w		Gesamt
			m	w	
Unterkieferfraktur	nein	Anzahl	71	30	101
		%	70,3%	29,7%	100,0%
	ja	Anzahl	32	6	38
		%	84,2%	15,8%	100,0%
Gesamt		Anzahl	103	36	139
		%	74,1%	25,9%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	2.785	1	0,095		
Exakter Test nach Fisher				0,128	0,070
0 Zellen (0.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 9.84.					

Kreuztabelle

			Geschlecht w		Gesamt
			m	w	
Unterkieferfraktur	nein	Anzahl	9	2	11
		%	81,8%	18,2%	100,0%
	ja	Anzahl	7	1	8
		%	87,5%	12,5%	100,0%
Gesamt		Anzahl	16	3	19
		%	84,2%	15,8%	100,0%
Ursache = Sport					

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	.112	1	0,737		
Exakter Testnach Fisher				1,000	0,624
Ursache = Sport					
2 Zellen (50.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1.26.					

Kreuztabelle

			Geschlecht w		Gesamt
			m	w	
Unterkieferfraktur	nein	Anzahl	53	24	77
		%	68,8%	31,2%	100,0%
	ja	Anzahl	7	4	11
		%	63,6%	36,4%	100,0%
Gesamt		Anzahl	60	28	88
		%	68,2%	31,8%	100,0%
Ursache = Unfall					

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	.120	1	0,729		
Exakter Testnach Fisher				0,738	0,487
Ursache = Unfall					
1 Zelle (25.0%) hat eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3.50.					

Kreuztabelle

			Geschlecht w		Gesamt
			m	w	
Unterkieferfraktur	nein	Anzahl	4	0	4
		%	100,0%	0,0%	100,0%
	ja	Anzahl	17	1	18
		%	94,4%	5,6%	100,0%
Gesamt		Anzahl	21	1	22
		%	95,5%	4,5%	100,0%
Ursache = Gewalt					

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	.233	1	0,629		
Exakter Testnach Fisher				1,000	0,818
Ursache = Gewalt					
3 Zellen (75.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 18.					

Oberkieferfraktur

Kreuztabelle

			Geschlecht w		Gesamt
			m	w	
Oberkieferfraktur	nein	Anzahl	86	29	115
		%	74,8%	25,2%	100,0%
	ja	Anzahl	17	7	24
		%	70,8%	29,2%	100,0%
Gesamt		Anzahl	103	36	139
		%	74,1%	25,9%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	.161	1	0,688		
Exakter Test nach Fisher				0,798	0,432
0 Zellen (0.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 6.22.					

Kreuztabelle

			Geschlecht w		Gesamt
			m	w	
Oberkieferfraktur	nein	Anzahl	13	3	16
		%	81,3%	18,8%	100,0%
	ja	Anzahl	3	0	3
		%	100,0%	0,0%	100,0%
Gesamt		Anzahl	16	3	19
		%	84,2%	15,8%	100,0%
Ursache = Sport					

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	.668	1	0,414		
Exakter Test nach Fisher				1,000	0,578
Ursache = Sport					
3 Zellen (75.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist .47.					

Kreuztabelle

			Geschlecht w		Gesamt
			m	w	
Oberkieferfraktur	nein	Anzahl	50	21	71
		%	70,4%	29,6%	100,0%
	ja	Anzahl	10	7	17
		%	58,8%	41,2%	100,0%
Gesamt		Anzahl	60	28	88
		%	68,2%	31,8%	100,0%
Ursache = Unfall					

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	.851	1	0,356		
Exakter Test nach Fisher				0,393	0,260
Ursache = Unfall					
0 Zellen (0.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 5.41.					

Kreuztabelle

			Geschlecht w		Gesamt
			m	w	
Oberkieferfraktur	nein	Anzahl	17	1	18
		%	94,4%	5,6%	100,0%
	ja	Anzahl	4	0	4
		%	100,0%	0,0%	100,0%
Gesamt		Anzahl	21	1	22
		%	95,5%	4,5%	100,0%
Ursache = Gewalt					

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	.233	1	0,629		
Exakter Test nach Fisher				1,000	0,818
Ursache = Gewalt					
3 Zellen (75.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist .18.					

Dentales Trauma

Kreuztabelle

			Geschlecht w		Gesamt
			m	w	
Dentales Trauma	nein	Anzahl	6	0	6
		%	100,0%	0,0%	100,0%
	ja	Anzahl	10	3	13
		%	76,9%	23,1%	100,0%
Gesamt		Anzahl	16	3	19
		%	84,2%	15,8%	100,0%
Ursache = Sport					

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1.644	1	0,200		
Exakter Test nach Fisher				0,517	0,295
Ursache = Sport					
2 Zellen (50.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist .95.					

Kreuztabelle

			Geschlecht w		Gesamt
			m	w	
Dentales Trauma	nein	Anzahl	4	2	6
		%	66,7%	33,3%	100,0%
	ja	Anzahl	56	26	82
		%	68,3%	31,7%	100,0%
Gesamt		Anzahl	60	28	88
		% in	68,2%	31,8%	100,0%
Ursache = Unfall					

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	.007	1	0,934		
Exakter Test nach Fisher				1,000	0,625
Ursache = Unfall					

Kreuztabelle

			Geschlecht w		Gesamt
			m	w	
Dentales Trauma	nein	Anzahl	17	1	18
		%	94,4%	5,6%	100,0%
	ja	Anzahl	4	0	4
		%	100,0%	0,0%	100,0%
Gesamt		Anzahl	21	1	22
		%	95,5%	4,5%	100,0%
Ursache = Gewalt					

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	.233	1	0,629		
Exakter Test nach Fisher				1,000	0,818
Ursache = Gewalt					
3 Zellen (75.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist .18.					

Anhang 3

Nicht signifikante Ergebnisse zum Krankenhausaufenthalt

Unterkieferfraktur

Unterkieferfraktur * stationär Kreuztabelle

			stationär		Gesamt
			nein	ja	
Unterkieferfraktur	nein	Anzahl	50	27	77
		%	64,9%	35,1%	100,0%
	ja	Anzahl	2	9	11
		%	18,2%	81,8%	100,0%
Gesamt		Anzahl	52	36	88
		%	59,1%	40,9%	100,0%
Ursache = Unfall					

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	8.703	1	0,003		
Exakter Test nach Fisher				0,006	0,004
Ursache = Unfall					
1 Zelle (25.0%) hat eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4.50.					

Unterkieferfraktur * stationär Kreuztabelle

			stationär		Gesamt
			nein	ja	
Unterkieferfraktur	nein	Anzahl	1	3	4
		%	25,0%	75,0%	100,0%
	ja	Anzahl	0	18	18
		%	0,0%	100,0%	100,0%
Gesamt		Anzahl	1	21	22
		%	4,5%	95,5%	100,0%
Ursache = Gewalt					

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	4.714	1	0,030		
Exakter Test nach Fisher				0,182	0,182
Ursache = Gewalt					
3 Zellen (75.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist .18.					

T-Test

Unterkieferfraktur		n	Mittelwert	s	p
Tage Station	ja	18	5,06	1,98	0,821
	nein	3	5,33	1,53	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Gewalt					

Mann-Whitney-U-Test

Unterkieferfraktur		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Tage Station	nein	3	11,50	34,50	0,877
	ja	18	10,92	196,50	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Gewalt					

T-Test

Unterkieferfraktur		n	Mittelwert	s	p
Tage Station	ja	9	3,67	2,78	0,040
	nein	27	2,26	1,20	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Unfall					

Mann-Whitney-U-Test

Unterkieferfraktur		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Tage Station	nein	27	16,83	454,50	0,078
	ja	9	23,50	211,50	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Unfall					

T-Test

Unterkieferfraktur		n	Mittelwert	s	p
Tage Station	ja	18	5,06	1,98	0,821
	nein	3	5,33	1,53	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Gewalt					

Mann-Whitney-U-Test

Unterkieferfraktur		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Tage Station	nein	3	11,50	34,50	0,877
	ja	18	10,92	196,50	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Gewalt					

Oberkieferfraktur

Oberkieferfraktur * stationär Kreuztabelle

			stationär		Gesamt
			nein	ja	
Oberkieferfraktur	nein	Anzahl	8	8	16
		%	50,0%	50,0%	100,0%
	ja	Anzahl	1	2	3
		%	33,3%	66,7%	100,0%
Gesamt		Anzahl	9	10	19
		%	47,4%	52,6%	100,0%
Ursache = Sport					

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	.281	1	0,596		
Exakter Test nach Fisher				1,000	0,542
Ursache = Sport					
2 Zellen (50.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1.42.					

Oberkieferfraktur * stationär

Kreuztabelle

			stationär		Gesamt
			nein	ja	
Oberkieferfraktur	nein	Anzahl	1	17	18
		%	5,6%	94,4%	100,0%
	ja	Anzahl	0	4	4
		%	0,0%	100,0%	100,0%
Gesamt		Anzahl	1	21	22
		%	4,5%	95,5%	100,0%
Ursache = Gewalt					

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	.233	1	0,629		
Exakter Test nach Fisher				1,000	0,818
Ursache = Gewalt					
3 Zellen (75.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist .18.					

T-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittelwert	s	p
Tage Station	ja	18	3,28	1,99	0,357
	nein	49	3,84	2,25	
Nur Kinder in stationärer Behandlung					

Mann-Whitney-U-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Tage Station	nein	49	35,31	1730,00	0,357
	ja	18	30,44	548,00	
Nur Kinder in stationärer Behandlung					

Mann-Whitney-U-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Tage Station	nein	24	17,94	430,50	0,627
	ja	12	19,63	235,50	
Ursache = Unfall					

T-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittelwert	s	p
Tage Station	ja	4	5,75	1,50	0,457
	nein	17	4,94	1,98	
Ursache = Gewalt					

Mann-Whitney-U-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Tage Station	nein	17	10,53	179,00	0,462
	ja	4	13,00	52,00	
Ursache = Gewalt					

T-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittelwert	s	p
Tage Station	ja	2	2,00	1,41	0,037
	nein	8	5,25	1,67	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Sport					

Mann-Whitney-U-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Tage Station	nein	8	6,38	51,00	0,065
	ja	2	2,00	4,00	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Sport					

T-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittelwert	s	p
Tage Station	ja	12	2,67	1,56	0,898
	nein	24	2,58	1,93	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Unfall					

Mann-Whitney-U-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Tage Station	nein	24	17,94	430,50	0,627
	ja	12	19,63	235,50	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Unfall					

T-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittelwert	s	p
Tage Station	ja	4	5,75	1,50	0,457
	nein	17	4,94	1,98	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Gewalt					

Mann-Whitney-U-Test

Oberkieferfraktur		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Tage Station	nein	17	10,53	179,00	0,462
	ja	4	13,00	52,00	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Gewalt					

Dentales Trauma

T-Test

Dentales Trauma		n	Mittelwert	s	p
Tage Station	ja	4	17,00	1,41	0,71312
	nein	18	16,28	3,03	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Gewalt					

Dentales Trauma * stationär

Kreuztabelle

			stationär		Gesamt
			nein	ja	
Dentales Trauma	nein	Anzahl	1	5	6
		%	16,7%	83,3%	100,0%
	ja	Anzahl	8	5	13
		%	61,5%	38,5%	100,0%
Gesamt		Anzahl	9	10	19
		%	47,4%	52,6%	100,0%
Ursache = Sport					

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	3.316	1	0,069		
Exakter Test nach Fisher				0,141	0,091
Ursache = Sport					
2 Zellen (50.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 2.84.					

Dentales Trauma * stationär

Kreuztabelle

			stationär		Gesamt
			nein	ja	
Dentales Trauma	nein	Anzahl	2	4	6
		%	33,3%	66,7%	100,0%
	ja	Anzahl	50	32	82
		%	61,0%	39,0%	100,0%
Gesamt		Anzahl	52	36	88
		%	59,1%	40,9%	100,0%
Ursache = Unfall					

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1.767	1	0,184		
Exakter Test nach Fisher				0,221	0,184
Ursache = Unfall					
2 Zellen (50.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 2.45.					

T-Test

Dentales Trauma		n	Mittelwert	s	p
Tage Station	ja	5	4,40	2,70	0,779
	nein	5	4,80	1,48	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Sport					

Mann-Whitney-U-Test

Dentales Trauma		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Tage Station	nein	5	5,50	27,50	1,000
	ja	5	5,50	27,50	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Sport					

T-Test

Dentales Trauma		n	Mittelwert	s	p
Tage Station	ja	32	2,63	1,68	0,898
	nein	4	2,50	2,89	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Unfall					

Mann-Whitney-U-Test

Dentales Trauma		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Tage Station	nein	4	17,75	71,00	0,871
	ja	32	18,59	595,00	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Unfall					

T-Test

Dentales Trauma		n	Mittelwert	s	p
Tage Station	ja	3	5,33	1,53	0,821
	nein	18	5,06	1,98	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Gewalt					

Mann-Whitney-U-Test

Dentales Trauma		n	Mittlerer Rang	Rangsumme	p
Tage Station	nein	18	10,92	196,50	0,877
	ja	3	11,50	34,50	
Nur Kinder in stationärer Behandlung mit Ursache Gewalt					

Anhang 4

Nicht signifikante Ergebnisse zur Unfallursache

Unterkieferfraktur

Fahrrad * Unterkieferfraktur Kreuztabelle

			Unterkieferfraktur		Gesamt
			nein	ja	
Fahrrad	nein	Anzahl	80	33	113
		%	70,8%	29,2%	100,0%
	ja	Anzahl	12	4	16
		%	75,0%	25,0%	100,0%
Gesamt		Anzahl	92	37	129
		%	71,3%	28,7%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	.121	1	0,728		
Exakter Test nach Fisher				1,000	0,492

1 Zelle (25.0%) hat eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4.59.

Oberkieferfraktur

Ursache * Oberkieferfraktur Kreuztabelle

			Oberkieferfraktur		Gesamt
			nein	ja	
Ursache	Sport	Anzahl	16	3	19
		%	84,2%	15,8%	100,0%
	Unfall	Anzahl	71	17	88
		%	80,7%	19,3%	100,0%
	Gewalt	Anzahl	18	4	22
		%	81,8%	18,2%	100,0%
Gesamt		Anzahl	105	24	129
		%	81,4%	18,6%	100,0%

Chi-Quadrat-Test

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	.132	2	0,936
2 Zellen (33.3%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3.53.			

Sturz * Oberkieferfraktur Kreuztabelle

			Oberkieferfraktur		Gesamt
			nein	ja	
Sturz	nein	Anzahl	53	9	62
		%	85,5%	14,5%	100,0%
	ja	Anzahl	52	15	67
		%	77,6%	22,4%	100,0%
Gesamt		Anzahl	105	24	129
		%	81,4%	18,6%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1.318	1	0,251		
Exakter Test nach Fisher				0,268	0,179
0 Zellen (0.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 11.53.					

Fahrrad * Oberkieferfraktur

Kreuztabelle

			Oberkieferfraktur		Gesamt
			nein	ja	
Fahrrad	nein	Anzahl	90	23	113
		%	79,6%	20,4%	100,0%
	ja	Anzahl	15	1	16
		%	93,8%	6,3%	100,0%
Gesamt		Anzahl	105	24	129
		%	81,4%	18,6%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1.841	1	0,175		
Exakter Test nach Fisher				0,303	0,155
1 Zelle (25.0%) hat eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 2.98.					

Unfall * Oberkieferfraktur

Kreuztabelle

			Oberkieferfraktur		Gesamt
			nein	ja	
Unfall	nein	Anzahl	34	7	41
		%	82,9%	17,1%	100,0%
	ja	Anzahl	71	17	88
		%	80,7%	19,3%	100,0%
Gesamt		Anzahl	105	24	129
		%	81,4%	18,6%	100,0%

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	.093	1	0,760		
Exakter Test nach Fisher				0,813	0,483
0 Zellen (0.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 7.63.					

Dentales Trauma

Ursache * Dentales Trauma Kreuztabelle

			Dentales Trauma		Gesamt
			nein	ja	
Ursache	Sport	Anzahl	6	13	19
		%	31,6%	68,4%	100,0%
	Unfall	Anzahl	6	82	88
		%	6,8%	93,2%	100,0%
	Gewalt	Anzahl	18	4	22
		%	81,8%	18,2%	100,0%
Gesamt		Anzahl	30	99	129
		%	23,3%	76,7%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	56.335	2	0,000
1 Zelle (16.7%) hat eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4.42.			

Fahrrad * Dentales Trauma

Kreuztabelle

			Dentales Trauma		Gesamt
			nein	ja	
Fahrrad	nein	Anzahl	29	84	113
		%	25,7%	74,3%	100,0%
	ja	Anzahl	1	15	16
		%	6,3%	93,8%	100,0%
Gesamt		Anzahl	30	99	129
		%	23,3%	76,7%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	2.960	1	0,085		
Exakter Test nach Fisher				0,116	0,071
1 Zelle (25.0%) hat eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3.72.					

Anhang 5

Nicht signifikante Ergebnisse zur Jahreszeit

Unterkieferfraktur

Unterkieferfraktur *

Jahreszeit

Kreuztabelle

			Jahreszeit				Gesamt
			Frühling	Sommer	Herbst	Winter	
Unterkieferfraktur	nein	Anzahl	21	19	41	20	101
		%	20,8%	18,8%	40,6%	19,8%	100,0%
	ja	Anzahl	9	5	14	10	38
		%	23,7%	13,2%	36,8%	26,3%	100,0%
Gesamt		Anzahl	30	24	55	30	139
		%	21,6%	17,3%	39,6%	21,6%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1.259	3	0,739
0 Zellen (0.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 6.56.			

Oberkieferfraktur

Kreuztabelle

			Jahreszeit				Gesamt
			Frühling	Sommer	Herbst	Winter	
Oberkieferfraktur	nein	Anzahl	26	21	42	26	115
		%	22,6%	18,3%	36,5%	22,6%	100,0%
	ja	Anzahl	4	3	13	4	24
		%	16,7%	12,5%	54,2%	16,7%	100,0%
Gesamt		Anzahl	30	24	55	30	139
		%	21,6%	17,3%	39,6%	21,6%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	2.594	3	0,459
1 Zelle (12.5%) hat eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4.14.			

Dentales Trauma

Kreuztabelle

			Jahreszeit				Gesamt
			Frühling	Sommer	Herbst	Winter	
Dentales Trauma	nein	Anzahl	5	3	14	9	31
		%	16,1%	9,7%	45,2%	29,0%	100,0%
	ja	Anzahl	25	21	41	21	108
		%	23,1%	19,4%	38,0%	19,4%	100,0%
Gesamt		Anzahl	30	24	55	30	139
		%	21,6%	17,3%	39,6%	21,6%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	3.222	3	0,359
0 Zellen (0.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 5.35.			

Anhang 6

Nicht signifikante Ergebnisse zur Lokalisation

Unterkieferfraktur

Ursache * Collum

Kreuztabelle

			Collum		Gesamt
			nein	ja	
Ursache	Sport	Anzahl	5	3	8
		%	62,5%	37,5%	100,0%
	Unfall	Anzahl	5	6	11
		%	45,5%	54,5%	100,0%
	Gewalt	Anzahl	14	4	18
		%	77,8%	22,2%	100,0%
Gesamt		Anzahl	24	13	37
		%	64,9%	35,1%	100,0%
Nur Kinder mit UK-Fraktur					

Chi-Quadrat-Test

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	3.155	2	0,206
2 Zellen (33.3%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 2.81.			

Kreuztabelle

			Ramus		Gesamt
			nein	ja	
Ursache	Sport	Anzahl	8	0	8
		%	100,0%	0,0%	100,0%
	Unfall	Anzahl	11	0	11
		%	100,0%	0,0%	100,0%
	Gewalt	Anzahl	16	2	18
		%	88,9%	11,1%	100,0%
Gesamt		Anzahl	35	2	37
		%	94,6%	5,4%	100,0%
Nur Kinder mit UK-Fraktur					

Chi-Quadrat-Test

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	2.232	2	0,328
3 Zellen (50.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist .43.			

Dentales Trauma

Ursache *
Frontzahn

Kreuztabelle

			Frontzahn		Gesamt
			nein	ja	
Ursache	Sport	Anzahl	2	1	3
		%	66,7%	33,3%	100,0%
	Unfall	Anzahl	2	15	17
		%	11,8%	88,2%	100,0%
	Gewalt	Anzahl	4	0	4
		%	100,0%	0,0%	100,0%
Gesamt		Anzahl	8	16	24
		%	33,3%	66,7%	100,0%
Nur Kinder mit OK-Fraktur					

Chi-Quadrat-Test

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	13.059	2	0,001
4 Zellen (66.7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1.00.			

Ursache *
Seitenzahn

Kreuztabelle

			Seitenzahn	Gesamt
			nein	
Ursache	Sport	Anzahl	3	3
		%	100,0%	100,0%
	Unfall	Anzahl	17	17
		%	100,0%	100,0%
	Gewalt	Anzahl	4	4
		%	100,0%	100,0%
Gesamt		Anzahl	24	24
		%	100,0%	100,0%
Nur Kinder mit OK-Fraktur				

Chi-Quadrat-Test

	Wert
Chi-Quadrat nach Pearson	.
Anzahl der gültigen Fälle	24
Es werden keine Statistiken berechnet, da Seitenzahn eine Konstante ist	

7.4 Curriculum vitae

Lebenslauf



Lena Wilk

Geburtsdatum / -ort
12.08.1993 / Speyer
Staatsangehörigkeit
Deutsch

KONTAKT

Telefon
0170 5546099
E-Mail
Lena_Wilk@web.de
Adresse
Langgasse 58
67454 Haßloch

INTERESSEN

Triathlon | Klavier | Reisen

KENTNISSE

Deutsch: Muttersprache
Englisch: Gute Kenntnisse
Französisch: Gute Kenntnisse
Ungarisch: Grundkenntnisse

Berufserfahrung

Zahnärztin & Praxisinhaberin, Zahnheilkunde Lena Wilk in Deidesheim
07|2023-heute
Zahnärztin, Zahnarztpraxis Dr. med. Wilk in Deidesheim
04|2023-06|2023
Assistenz Zahnärztin, Zahnheilkunde, Kühn und Wüsthoff in Ludwigshafen
06|2022-03|2023
Assistenz Zahnärztin, Zahnarztpraxis Dr. med. Wilk in Deidesheim
05|2022-heute
Assistenz Zahnärztin, Städtisches Klinikum Ludwigshafen, MKG unter Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Mischkowski
05|2021-05|2022
Assistenz Zahnärztin, Zahnarztpraxis Dr. med. Wilk in Deidesheim
04|2021-05|2021

Praktika

Pflegepraktikum, Städtisches Klinikum Ludwigshafen
06|2016 - 08|2016 MKG; HNO
Pflegepraktikum, Krankenhaus in Bad Dürkheim
04|2014 - 05|2014 Innere Medizin
03|2014 - 04|2014 Chirurgie
Praktikum, Kinderzahnarztpraxis Dr. med. dent. Typolt in Rödersheim
02|2014 - 03|2014
Praktikum, Zahnarztpraxis Weiler in Deidesheim
01|2014 - 02|2014
Praktikum, Zahnlabor Wehner in Ludwigshafen
07|2013 - 12|2013
Praktikum, Zahnarztpraxis Dr. med. dent. Orth in Bad Dürkheim
01|2009 - 02|2009

Bildungsweg

Studium der Zahnmedizin,
10|2016 –12|2020: Friedrich-Alexander-Universität, Erlangen-Nürnberg
Zahnärztliche Vorprüfung 03/2018
Zahnärztliche Prüfung 12/2020
Studium der Humanmedizin
09|2014 - 06|2016: Universität der Wissenschaften, Szeged, Ungarn
Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung 06/2016

Allgemeine Hochschulreife
2004 – 2013: Hannah-Arendt Gymnasium, Haßloch


Lena Wilk

Haßloch, den 20.07.2023