
Aus der Abteilung für Mund-, Gesichts- und Kieferchirurgie

Nordwestdeutsche Kieferklinik

Universitäts-Krankenhaus Eppendorf, Hamburg

Direktor: Prof. Dr. Dr. R. Schmelzle

**Retrospektive Studie zu Ursachen und Arten von Zahntraumen bei Verletzungen im
Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich im Einzugsgebiet der Nordwestdeutschen
Kieferklinik der Jahre 1996, 1997 und 1998**

D i s s e r t a t i o n

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin

dem Fachbereich Medizin der Universität Hamburg

vorgelegt von

Dunja Schnell

Hamburg

Hamburg 2001

Angenommen von dem Fachbereich Medizin
der Universität Hamburg am: 12. März 2002

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs
Medizin der Universität Hamburg

Dekan: Prof. Dr. C. Wagener

Referent: Prof. Dr. Dr. R. Schmelzle

Korreferent: -----

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Allgemeines über Zahn- und Gesichtstraumen	1
2	Literaturübersicht	3
2.1	Ätiologie von Zahntraumen und Gesichtsverletzungen	3
2.2	Geschlechtsverteilung	4
2.3	Saisonale Verteilung	5
2.4	Klassifizierung der Verletzungen	6
2.5	Mechanismen der Zahnverletzungen	8
2.6	Prädisponierende Faktoren	9
2.7	Komplizierte Fälle von Zahnverletzungen	10
2.8	Behandlung verletzter Zähne	10
2.9	Folge der Verletzungen	13
2.10	Präventive Maßnahmen	15
3	Problemstellung und Ziel der Arbeit	16
4	Material und Methode	17
5	Statistik	19
6	Auswertung	20
6.1	Beschreibung des Patientengutes	20
6.1.1	Patientenverteilung	20
6.1.2	Stationäre / ambulante Behandlung	21
6.2	Traumen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich	21
6.2.1	Verletzungsarten	21
6.2.2	Altersverteilung	22
6.2.3	Ursachen der Verletzungen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich	24
6.2.4	Arten der Sport- und Freizeitunfälle	25
6.2.5	Verteilung des Patientenalters auf die Traumaursachen	26
6.3	Traumatische Verletzungen der Zähne	28
6.3.1	Alters- und Geschlechtsverteilung	28
6.3.2	Ursachen der Zahnverletzungen	30
6.4	Zahnfrakturen und Verletzungen des Zahnhalteapparates	34
6.4.1	Alters- und Geschlechtsverteilung	34

6.4.2	Gegenüberstellung der Ursachen von Zahnfrakturen und Zahnhalteapparatverletzungen	35
6.4.3	Verteilung der Zahnverletzungen	36
6.4.4	Diagnosen bei traumatischen Frontzahnverletzungen	36
6.4.5	Anzahl der verletzten Zähne pro Patient	38
6.4.6	Verteilung auf die I. Dentition	39
6.4.7	Verteilung auf die II. Dentition	40
6.4.8	horizontale Wurzelfrakturen	41
6.5	Weichteilverletzungen	42
6.5.1	Altersverteilung bei Weichteilverletzungen	42
6.5.2	Verteilung der Weichteilverletzungen	43
6.6	Frakturen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich	44
6.6.1	Altersverteilung bei Kiefer- und Gesichtsfra- kturen	44
6.6.2	Verteilung der Kiefer- und Gesichtsfra- kturen	46
6.7	Gegenüberstellung der Ergebnisse	47
6.7.1	Gegenüberstellung der Geschlechts- und Altersverteilung	47
6.7.2	Gegenüberstellung der Unfallursachen	49
7	Diskussion	50
7.1	Allgemeine Anmerkungen	50
7.2	Mund-, Kiefer- und Gesichtstraumen	52
7.2.1	Geschlechtsverteilung der Gesichtstraumen	52
7.2.2	Saisonale Verteilung	52
7.2.3	Verletzungsarten	53
7.2.4	Altersverteilung bei traumatischen Verletzungen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich	54
7.2.5	Ursachen bei traumatischen Verletzungen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich	54
7.3	Zahnverletzungen	56
7.3.1	Patientengut	56
7.3.2	Altersverteilung	57
7.3.3	Ursachen für traumatische Zahnverletzungen	59
7.3.4	Verteilung der Diagnosen bei traumatischen Zahnverletzungen	60
7.3.5	Verteilung der Fontzahnverletzungen auf die einzelnen Zähne	63
7.4	Weichteilverletzungen / Kiefer- und Gesichtsfra- kturen	64
7.4.1	Weichteilverletzungen	64

7.4.2 Kiefer- und Gesichtsfrakturen	65
8 Zusammenfassung	67
Literaturverzeichnis	68
Anhang	
Danksagung	74
Lebenslauf	75
Erklärung	76

1 Einleitung

1.1 Allgemeines über Zahn- und Gesichtstraumen

Verletzungen der Zähne gehören zu den häufigsten traumatischen Schäden im Kiefer- und Gesichtsbereich [11]. Solche Zahntraumen führen häufig zum Verlust der Zähne. Dies kann bei den Betroffenen schwere ästhetische und funktionelle Probleme mit sich bringen [7]. In der absehbaren Zukunft können Zahntraumen möglicherweise sogar Karies und parodontale Schäden als häufigste Behandlungsursache in der Kindheit überholen [4]. Annähernd 50% der Kinder erleiden traumatische Verletzungen in beiden Dentitionen, bevor sie die Schule abgeschlossen haben [2]. Über die Häufigkeit von Gesichtstraumen variieren die Angaben in der Literatur je nach Patientengut zwischen 7% [47] und 34% [55]. Die Prävalenzangaben von Zahnverletzungen reichen von 5,7% [62] bis 37% [61]. Diese große Bandbreite der Häufigkeiten von Zahn- und Gesichtstraumen verschiedener Publikationen kann auf eine Vielzahl von Faktoren wie z.B. Klassifikationen der Traumen, untersuchte Dentition und Altersgruppe, sowie geographische und soziale Unterschiede der untersuchten Population zurückgeführt werden [10]. Nach einer Studie von *Schützmannsky* 1963 erlitten bereits 13% der untersuchten Kinder zwischen dem 3. und 6. Lebensjahr eine Unfallverletzung der Milchzähne, sowie 5% aller untersuchten Schüler zwischen dem 6. und 18. Lebensjahr eine Unfallverletzung der bleibenden Zähne. Im Alter von 18 Jahren wies jeder 10. Schüler eine Zahnverletzung auf [57]. *Andreasen* und *Ravn* fanden 1972 durch eine prospektive Studie, bei der alle Zahnverletzungen bis zum 17. Lebensjahr registriert wurden, heraus, dass bereits 30% der untersuchten Kinder Verletzungen an den Milchzähnen und 22% der untersuchten Kinder und Jugendlichen Verletzungen an den bleibenden Zähnen erlitten haben [5]. *Borssén* führte 1997 eine ähnliche Studie durch, bei der die Krankenakten von 16-Jährigen studiert wurden. 35% der Jugendlichen erlitten bis zu ihrem 16. Lebensjahr schon eine oder mehrere Zahnverletzungen [12]. In den USA wurden zwischen 1988 und 1991 mehr als 38 Millionen Personen von 5-60 Jahren auf Zeichen eines Frontzahntraumas hin untersucht, 24,9% der Untersuchten wiesen mindestens einen traumatisierten Frontzahn auf [36].

Nach einer Untersuchung von *Hamilton* erlitten 34% von 2022 Schülern zwischen 11 und 14 Jahren ein Zahntrauma, aber nur 12% davon waren behandlungsbedürftig [27].

Der größte Teil der Studien über Zahnverletzungen bezieht sich auf Untersuchungen von Kindern und Heranwachsenden [12, 24, 27, 41, 48, 52, 61, 62, 64]. Nur wenige Studien beziehen auch Erwachsene in die Untersuchungen über Zahnverletzungen mit ein [14, 6, 36, 22].

Verletzungen der Weichgewebe des Mundes, der Lippen, Zunge und Gingiva sowie Frakturen der Knochen können fast immer geheilt werden. Im Gegensatz dazu führen Verletzungen der Zähne häufig zu funktionellen, ästhetischen und psychischen Problemen [45].

Da Zahnverletzungen im normalen Praxisalltag eher selten zu sehen sind, stellt die Behandlung traumatisierter Zähne für viele Zahnärzte ein Problem dar [3, 28]. *Hamilton* führte 1991 in England eine Befragung von Zahnärzten über das Management von traumatisierten Zähnen durch. Er kam zu dem Ergebnis, dass die Kenntnisse über die korrekten Behandlungsmethoden nicht ausreichend waren. Besonders im Bereich der Behandlung von Komplikationen gaben die befragten Zahnärzte unbefriedigende Antworten. Ältere Zahnärzte (40 Jahre und älter) hatten signifikant weniger Kenntnisse als jüngere. Das größte Wissen über die Behandlung traumatisierter Zähne wiesen Zahnärzte mit Fortbildungen in diesem Bereich auf [28].

Zahnverletzungen verursachen nicht nur den betroffenen Patienten Kummer, sondern haben auch zeit- und kostenintensive Nachbehandlungen zur Folge, im Durchschnitt erzeugt jedes Zahntrauma ca. fünf Folgebesuche beim Zahnarzt [23].

2 Literaturübersicht

2.1 Ätiologie von Zahntraumen und Gesichtsverletzungen

Zahntraumen treten in allen Altersgruppen auf, jedoch scheinen Kinder und Jugendliche einem besonderen Verletzungsrisiko zu unterliegen. Nach *Glendor* betreffen 83% der Zahnverletzungen Kinder und Heranwachsende bis 19 Jahren [24]. Nach *Wilson* waren 59% der Patienten mit Zahnverletzungen jünger als 7 Jahre [61]. *Gassner* berichtet, dass sich mehr als 81% aller Zahntraumen vor dem 30. Lebensjahr ereignen [22]. Gesichtsverletzungen hingegen sind vor allem bei 15-39-Jährigen zu finden [55].

Die häufigsten Unfallursachen sind Stürze, Spiel- und Sportunfälle sowie Schlägeinwirkungen [6, 11, 14, 17, 22, 61, 63, 64]. *Harrington* stellte fest, dass sich 62% der Unfälle zu Hause ereignen, 47% der verletzten Kinder waren zum Unfallzeitpunkt unbeaufsichtigt [29].

Die Gründe, die zu einer Verletzung führen, variieren je nach Patientenalter. Während der ersten Lebensmonate treten Zahnverletzungen nur selten auf. Die Häufigkeit steigt an, sobald die Kinder mit dem Krabbeln beginnen und mit dem Laufen anfangen, denn es fehlen Erfahrung und Koordination [6, 57]. Das Alter zwischen dem 4. und 6. Lebensjahr ist auch besonders gefährdet, da das nun selbständiger gewordene Kind der mütterlichen Obhut mehr und mehr entwächst, ohne dass der verstärkte Bewegungsdrang bereits durch Erfahrung oder Überlegung gezügelt wird [57]. In der Literatur sind im Kindesalter verschiedene Häufigkeitsgipfel für Zahnverletzungen zu finden, sie liegen zwischen dem 3. und 5. Lebensjahr [7, 12, 20, 24, 48, 63]. Nach dem 5. Lebensjahr sinkt die Inzidenz, um bis zum Alter von 9-12 Jahren zu einem zweiten Altersgipfel wieder anzusteigen, wobei Jungen daran einen größeren Anteil haben [5, 7, 12, 24, 57]. Im Kindesalter sind in der Regel Stürze sowie Spielunfälle für die Verletzung verantwortlich [7, 22, 57], wobei Gesichtsverletzungen durch Hinfallen als Ursache dominieren [48, 61]. Je älter die Kinder werden, desto mehr spielen Sport und Freizeitaktivitäten als Ursache für eine Verletzung eine Rolle [7, 22, 63]. Es scheinen Verkehrsunfälle, Verletzungen beim Mannschaftssport und Rohheitsdelikte, obwohl sie in allen Altersklassen vertreten sind, mit dem Lebensal-

ter anzusteigen [56]. *Schützmannsky* untersuchte 1963 die genauen Unfallursachen von 15-18-Jährigen. Danach gaben 39,4% einen Sturz, 17,6% Sport, 23,6% einen Schlag oder Stoß und 9,6% einen Verkehrsunfall als Ursache für die zugezogene Zahnverletzung an [57]. Mit dem Heranwachsen sinkt die Zahl der Zahntraumen [61], wobei das Verletzungsrisiko durch ein Rohheitsdelikt, eventuell auch unter Alkoholeinfluss an Bedeutung zunimmt [42, 63]. In einer Studie von *Meyer* über die Ätiologie von Gesichtsschädelfrakturen betrug die Alkoholbeteiligung bei den Unfallpatienten 40%. Im Hinblick auf die verschiedenen Ursachen der Gesichtsschädelfrakturen zeigte sich, dass Rohheitsdelikte mit 61% am häufigsten durch Alkohol mitbestimmt wurden. Auch bei Stürzen (31%) und Verkehrsunfällen (28%) spielte eine Alkoholisierung der Patienten eine bedeutsame Rolle, wobei die Alkoholbeteiligung bei Männern deutlich überwog [42].

Ein besonderes Augenmerk muss auf Sportverletzungen gerichtet werden, die einen großen Teil der Gesichtsverletzungen ausmachen. In einer Studie von *Frohberg* über orofaciale Verletzungen bei Skateboardunfällen standen dento-alveoläre Traumen mit 80% an erster Stelle [21]. Die Verletzungen ereignen sich z.B. durch Stürze beim Radfahren, Zusammenstöße mit einem Gegenspieler oder durch einen Schlag mit einem Ausrüstungsgegenstand wie Hockeyschläger, Paddel und dergleichen.

2. 2 Geschlechtsverteilung

Jungen und Männer sind laut der meisten Studien häufiger betroffen als Mädchen und Frauen [3, 6, 12, 22, 24, 27, 62, 64]. Die Angaben über das Verhältnis männlicher zu weiblicher Patienten schwanken zwischen 2,78–1,3:1 [12, 22, 24, 27, 48, 62, 63]. Im Kleinkindalter unterliegen Jungen und Mädchen einem ähnlichen Verletzungsrisiko [7, 48, 57, 61]. Mit dem Schulalter dominiert die Anzahl der verletzten Jungen über der Anzahl der Mädchen [12, 61, 63]. Als Gründe hierfür werden ein größeres Engagement der Jungen bei Sport und Spiel sowie eine gesteigerte Gefährdung durch maskuline und prestigeträchtige Sportarten wie z.B. Fußball und Boxen angegeben [7, 57].

Die Ursachen für die Unfälle unterscheiden sich zwischen Jungen und Mädchen sowie in den einzelnen Altersgruppen. Jungen verletzen sich eher beim Gruppensport und bei Verkehrsunfällen, Mädchen eher zu Hause und beim Individualsport [56].

In *Gassners* Untersuchung über Ursachen von Zahntraumen lag das Verhältnis männlicher zu weiblicher Patienten insgesamt bei 1,9:1, in den einzelnen Ursachengruppen gab es hinsichtlich der Geschlechtsverteilung große Unterschiede. So lag die Mann-Frau-Rate bei Rohheitsdelikten bei 7,6:1, bei Verkehrsunfällen bei 2,1:1 und bei Spiel- und Haushaltsunfällen bei 1,3:1 [22]. Zu ähnlichen Ergebnissen ist *Meyer* in seiner Untersuchung über Gesichtsschädelfrakturen gekommen: während Männer überdurchschnittlich häufig in Rohheitsdelikte verwickelt waren (80%; Frauen 20%; 4:1), ergab sich eine unterdurchschnittliche Beteiligung bei Sturztraumen (32% Männer; 68% Frauen; 0,4:1) [42].

2.3 Saisonale Verteilung

Im Frühling und Sommer treten Zahnverletzungen und Gesichtstraumen gehäuft auf [17, 50, 56, 61]. Einige Autoren berichten über sinkende Patientenzahlen im Juni und Juli durch die Schulferien [24] oder von einem Anstieg im Winter durch Wintersporttourismus [22]. Bei der Betrachtung der saisonalen Verteilung der Zahnverletzungen spielen regionale Gegebenheiten eine Rolle. Bei Studien aus Urlaubsgebieten steigt die Zahl der Traumen in der jeweiligen Hauptsaison.

2.4 Klassifizierung der Verletzungen

Verletzungen, die aus einem Schädel- und Gesichtstrauma resultieren, lassen sich in drei führende Diagnosen einteilen: Zahntraumen, Weichteilverletzungen sowie Schädel- und Gesichtsfrakturen. Bei den Zahnverletzungen wird zwischen Verletzungen des Zahnhartgewebes und Verletzungen des Zahnhalteapparates unterschieden.

Die Verletzungen des Zahnhartgewebes (Zahnfrakturen) gliedern sich in [11]:

extraalveoläre Frakturen :

- Grad I** ⇒ Schmelzabsprengung
- Grad II** ⇒ Schmelz- Dentinfraktur ohne Eröffnung der Pulpa
- Grad III** ⇒ Schmelz- Dentinfraktur mit Eröffnung der Pulpa

Grad I + II zählen zu den unkomplizierten Zahnfrakturen, da die Behandlung im Allgemeinen unproblematisch und ohne Folgen für den Patienten ist, während Grad III zu den komplizierten Zahnfrakturen zählt, wodurch es zum Verlust des Zahnes kommen kann. Es können auch vollständige Zahnfrakturen von unvollständigen (Infrakturen) unterschieden werden, wobei letztere seltener und meist bei älteren Patienten vorkommen [18].

intraalveoläre Frakturen :

- horizontale Wurzelfrakturen** ⇒ oberes, koronales Wurzeldrittel
- ⇒ mittleres Wurzeldrittel
- ⇒ apicales Wurzeldrittel
- vertikale Frakturen** ⇒ Längsfrakturen

Horizontale Wurzelfrakturen sind selten, sie machen 0,5-7% der Verletzungen der II. Dentition und 2-4% der Verletzungen der I. Dentition aus [6, 7].

Bei den Verletzungen des Zahnhalteapparates unterscheidet man zwischen [7]:

Kontusion	eine Verletzung des Zahnhalteapparates ohne abnorme Lockerung oder Verlagerung des Zahnes, aber mit starker Reaktion auf Perkussion
Intrusion	Verlagerung des Zahnes in den Alveolarknochen, diese Verletzung ist mit einem Splitterbruch oder einer Fraktur der Alveole verbunden
Subluxation	Lockerung des Zahnes ohne Verlagerung
Totalluxation	vollständige Austreibung des Zahnes aus seiner Alveole
Extrusion	auch periphere Luxation, partielle Verlagerung des Zahnes aus seiner Alveole heraus
laterale Luxation	Verlagerung des Zahnes mit Abweichung aus der axialen Richtung, ist mit einem Splitterbruch oder einer Fraktur der Alveole verbunden

Die Kraft und Richtung des Aufpralls bestimmen den Luxationstyp [7].

Die Art, Zahl und Schwere der Zahnverletzung pro Patient unterscheidet sich je nach Patientenalter und Ursache des Unfalles [10]. Die Art der Zahnverletzung scheint von der Dentition abzuhängen, Verletzungen der Zahnhartsubstanz sind für gewöhnlich in der bleibenden Dentition zu finden, während Verletzungen des Zahnhalteapparates in der ersten Dentition dominieren [2, 5, 6, 10, 12, 24, 48, 61]. Der Oberkiefer ist nach Angaben in der Literatur in beiden Dentitionen zu ca. 90% von den Zahnverletzungen betroffen [12, 48, 56,57, 62, 63].

Der größte Teil der Zahnverletzungen involviert die Frontzähne und zieht für gewöhnlich einen Zahn in Mitleidenschaft [7, 14, 24,36, 57, 62], obwohl bestimmte Traumatypen mit großer Aufprallkraft wie Verkehrsunfälle und Traumen beim Mannschaftssport, Mehr-

fachverletzungen begünstigen [11, 14, 56, 57]. Der Anteil der Molaren und Prämolaren an den Zahntraumen ist gering, in der Literatur wird der Anteil mit 0,5% angegeben [12].

Bei einer traumatischen Zahnverletzung kann gleichzeitig eine Verletzung der Zahnhartsubstanz und eine Verletzung des Zahnhalteapparates vorliegen [11].

Es sind nicht nur Zahnverletzungen, die aus einem Gesichtstrauma resultieren, sondern auch Verletzungen der Weichgewebe und Frakturen der Kiefer- und Gesichtsknochen [6, 22, 61, 63]. Weichteilverletzungen und Frakturen treten als Einzelverletzungen auf [42] oder als Begleitverletzungen von dentalen Traumen [22, 61, 63].

Weichteilverletzungen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Tiefenausdehnung [26]. Hierbei sind Prellungen als geschlossene Wunden und Schürfwunden, Platz- und Risswunden, Schnitt- und Bisswunden als offene Wundformen zu nennen. Die Weichteilverletzungen des Gesichtes befinden sich häufig in einem relativ schmalen Areal, bestehend aus Nasen-, Lippen- und Kinnregion, sie bilden eine Art Fallzone [63].

Frakturen der Schädel- und Gesichtsknochen lassen sich durch den betroffenen Knochen klassifizieren in Unterkiefer-, Jochbein-, Mittelgesicht-, Orbitaboden- und Nasenbeinfrakturen.

2.5 Mechanismen der Zahnverletzungen

Bei den Verletzungsmechanismen sind direkte und indirekte Traumen voneinander zu unterscheiden. Ein direktes Trauma liegt vor, wenn der Zahn selbst getroffen wird, z.B. bei Aufschlägen auf Spielgeräte, Tischkanten und ähnlichem. Ein indirektes Trauma wird verursacht, wenn der Unterkiefer gewaltsam gegen den Oberkiefer gepresst wird, wie es bei einem Schlag auf das Kinn bei Gewalttätigkeiten oder bei einem Sturz geschehen kann [7]. Die exakten Mechanismen sind zum größten Teil unbekannt. Das Ausmaß der Verletzung wird durch die Aufprallstärke, die Elastizität des aufprallenden Gegenstandes, die Form des aufprallenden Gegenstandes und durch die Richtung der aufprallenden Kraft bestimmt [7]. Die häufigste Ursache einer Kronenfraktur ist ein frontal auftreffender Stoß,

wobei die auftreffende Energie die Scherkraft des Schmelzes und Dentins übersteigt [3]. Möglicherweise werden zum Beispiel die Kräfte während eines Kampfes, die stumpf und abgepolstert auf den Zahn treffen, auf die desmodontalen Strukturen transferiert, woraus Luxationsverletzungen und Alveolarfortsatzfrakturen resultieren. Das Gegenstück zu diesem Traumatyp ist ein Schlag mit einem Fremdkörper auf die oralen Strukturen, ein unelastischer Aufprall, bei dem die Energie augenblicklich auf einen begrenzten Teil der Zahnkrone trifft, woraus eine Kronenfraktur resultiert [6].

2.6 Prädisponierende Faktoren

Wegen der Position und Anatomie des Gesichtes ist es anfällig für Verletzungen [37]. Besonders gefährdet sind Kinder und Jugendliche mit protrudierter oberer Front und mangelhaftem Lippenschluss [2, 9, 11, 19, 40, 44, 52, 57, 61, 63].

Schützmannsky stellte 1963 fest, dass bei 61,3% der registrierten Traumen von Kindern bis 18 Jahren eine Stellungsanomalie der Zähne und Kiefer vorlag, an der Spitze die Protrusion des Oberkiefers mit 45,5%. Fast alle multiplen Schäden traten bei Protrusion der oberen Schneidezähne auf, Anomalien dieser Art scheinen besonders stark gefährdet zu sein [7, 57].

Petty berichtet in einer Studie über prädisponierende Faktoren von Zahntraumen bei 6-11-Jährigen aus Italien über einen Zusammenhang von Zahnverletzungen und Fettleibigkeit. Demnach sind schlanke Kinder geübter bei Sport und Spiel, können sich im Falle eines Sturzes besser abstützen und so eine Verletzung verhindern [51].

Bei einer schwedischen Studie wurde beobachtet, dass die Häufigkeit von Frontzahnverletzungen bei Kindern mit mesialer Bisslage am geringsten und mit distaler Bisslage am höchsten war. Die Häufigkeit und Schwere der Verletzung stieg zudem mit der Größe der sagittale Stufe (Overjet). Des Weiteren war die Zahl der Zahnverletzungen bei Kin-

dern mit zu kurzer Oberlippe, mangelhaftem Lippenschluss und Mundatmung erhöht [19].

2.7 Komplizierte Fälle von Zahnverletzungen

Eine sorgfältige und gewissenhafte Untersuchung der Patienten ist sehr wichtig, besonders wenn es zum Verlust von Zahnschubstanz gekommen ist, wie z. B. bei einer Zahnfraktur oder einer Totalluxation. Es werden in der Literatur Fälle beschrieben, bei denen exartikulierte Zähne oder Zahnfragmente in den Weichteilen oder angrenzenden Körperhöhlen gefunden wurden. Wenn diese unentdeckt bleiben, kann es zu Komplikationen kommen, die zum Teil sogar lebensbedrohlich sind. Auch bei Gesichtsfrakturen sollte die Mundhöhle nach eventuell fehlenden Zähnen oder Zahnstückchen inspiziert und nach dem Verbleib des Zahnes, bzw. Zahnfragmentes geforscht werden [7, 33].

Bei gleichzeitiger Weichteilverletzung im Bereich der Lippe oder Zunge ist durch sorgfältige Wundrevision darauf zu achten, dass keine abgesplitterten Zahnteile in den Weichteilen verbleiben, hierbei ist eine Röntgenaufnahme hilfreich [7, 11].

Alle dentalen Notfälle müssen also als echter Notfall betrachtet werden, bis das Gegenteil bewiesen ist [15].

2.8 Behandlung verletzter Zähne

Eine sofortige Behandlung und anschließende regelmäßige Kontrolle der verletzten Zähne verbessert die Prognose. Die Behandlung ist abhängig von der Diagnose und der Dentition. Im Allgemeinen ist zur genauen Diagnosestellung und zu Dokumentationszwecken eine Vitalitätsprobe, ein Perkussionstest und wenn möglich eine Röntgenaufnahme uner-

lässlich. Um Wurzel- und Alveolarfortsatzfrakturen nicht zu übersehen, sollte die Röntgenaufnahme in zwei Ebenen erfolgen [3, 7, 11]. Vor der Behandlung ist es wichtig, einen knappen und umfassenden Bericht über den Unfallhergang einzuholen [25].

Die Therapie von Zahnhartsubstanzverletzungen der II. Dentition hängt vom Schweregrad ab, kleinere Schmelzabsprengungen werden geglättet, freiliegendes Dentin abgedeckt und der Zahn mit Kompositematerialien restauriert. Bei Zahnfrakturen mit Pulpenbeteiligung hängt die Therapie von der Größe der Eröffnung, vom Zeitpunkt der Behandlung und vom Grad der Wurzelentwicklung ab. Je nach vorliegendem Befund reicht die Behandlung von einer Überkappung oder Amputation der Pulpa bis hin zu deren Exstirpation [3, 7, 11].

Bei Zähnen der I. Dentition mit Zahnfrakturen ist die Behandlung grundsätzlich die Gleiche wie in der II. Dentition, jedoch wird die Indikation zur Extraktion großzügiger gestellt [11]. Die traumatisierten Milchzähne sollten wenn möglich bis zum 4. Lebensjahr erhalten bleiben [11]. Ein anderes Problem bei der Behandlung von traumatisierten Milchzähnen ist die Behandlungswilligkeit der Kinder [61]. Die Zahnverletzung kann ein psychisches Trauma für die Kinder sein, da diese Notfallbehandlung häufig der erste Kontakt überhaupt mit dem Zahnarzt ist [2]. Die Kinder sind durch das Trauma an sich und die damit verbundenen Schmerzen schon sehr mitgenommen und deshalb häufig nicht kooperativ.

Bei horizontalen Wurzelfrakturen hängt die Behandlung von der Lokalisation der Fraktur und dem Grad der Dislokation der Fragmente ab. Sie reicht von einer Reposition und Ruhigstellung für drei Monate zwecks Bildung einer Hartgewebsbrücke, über eine kieferorthopädische Extrusion des Zahnes bis hin zur Extraktion [3, 7, 11]. Bei Zähnen mit einer Längsfraktur ist die Indikation zur Extraktion gegeben. Bei einem mehrwurzeligen Zahn und günstigem Frakturverlauf kann der Versuch unternommen werden, einen Teil des Zahnes durch Hemisektion zu erhalten [11].

Die Behandlung der Luxationsverletzungen unterscheidet sich je nach Typ der Verletzung und reicht von keiner Behandlung bis zur Reposition und Immobilisation von unterschiedlicher Dauer [2].

Bei einer Kontusion kann in einigen Fällen, wenn der Zahn durch Blutung und Ödembildung im Desmodontalspalt aus der Alveole gehoben wurde, ein geringfügiges Einschleifen des Zahnes nötig sein. Ansonsten ist bei Kontusionen eine regelmäßige Vitalitätskontrolle über mindestens 12 Monate angezeigt [7, 11]. Im Falle einer Subluxation empfehlen einige Autoren eine Ruhigstellung für 3-4 Wochen. Geeignet dazu sind Drahtbogen-Kunststoffschienen, Miniplastschienen, Schienenverbände aus Kunststoffmaterial und ähnliches [11]. Andere Autoren empfehlen bei Subluxationen keine weitere Therapie [3, 7]. Auch subluzierte Zähne sollten in regelmäßigen Abständen auf ihre Vitalität hin untersucht werden. Unmittelbar nach dem Trauma reagieren allerdings mehr als die Hälfte der Zähne mit Luxationsverletzungen nicht auf Vitalitätstests. Meistens reagieren diese Zähne innerhalb der ersten zwei Monate wieder vital, es können jedoch auch bis zu 10 Monate vergehen, bevor die Pulpa wieder auf Reize reagiert [7]. Intrudierte Zähne können orthodontisch reponiert werden, wobei Zähne mit noch nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum normalerweise spontan eruptieren [7]. Unvollständig luxierte Zähne (laterale Luxation und Extrusion) werden wenn möglich unter Lokalanästhesie vorsichtig reponiert und mit oben genannten Materialien gesichert, wobei die Schienung für ca. drei Wochen belassen werden sollte [3, 7, 11]. Die Behandlung von vollständig luxierten Zähnen hängt unter anderem von der Dauer des Aufenthaltes außerhalb der Alveole, von dem Aufbewahrungsmedium sowie von dem Zustand des Zahnes und der Alveole ab. Die Replantation sollte innerhalb von zwei Stunden nach der Verletzung durchgeführt werden [3, 7, 11]. Im Idealfall wird der Zahn mit physiologischer Kochsalzlösung vorsichtig gereinigt, reponiert und für ca. eine Woche gesichert. Der Zahn sollte nicht mechanisch gereinigt oder desinfiziert werden, um die Zellen der Wurzelhaut nicht zu zerstören [3, 7, 11]. Eine zu lange Schienungsdauer erhöht das Ausmaß der Wurzelresorption [2, 7]. Zusätzlich ist eine Tetanusprophylaxe sowie eine Antibiotikatherapie indiziert. Bei Zähnen mit abgeschlossenem Wurzelwachstum sollte ein bis zwei Wochen nach der Replantation eine endodontische Behandlung durchgeführt werden, da eine totale Pulpanekrose erwartet werden muss. Wenn das Foramen apicale noch weit geöffnet ist, kann eine Revaskularisation der Pulpa stattfinden [7].

Kontusionen und Intrusionen des Milchgebisses bedürfen keiner Behandlung [7]. Extrudierte Milchzähne sollten extrahiert werden. Bei der Behandlung von intrudierten und lateral luxierten Milchzähnen ist das vordringlichste Problem die Verhinderung der Verlet-

zung der nachfolgenden bleibenden Zähne. Wenn die klinische und röntgenologische Untersuchung zeigt, dass der Apex gegen den bleibenden Nachfolger drückt, sollte der Milchzahn sofort extrahiert werden [7]. In einer Studie über subluxierte Milchzähne reichen die Behandlungsmöglichkeiten von keiner Behandlung (88%) bis zur Extraktion [20]. Die Replantation exartikulierter Milchzähne ist nicht angezeigt [7].

Die Dauer der Immobilisation ist ein strittiges Thema. Experimentelle Studien haben gezeigt, dass die parodontalen Bänder bereits 14 Tagen nach Extraktion und Replantation wieder 70% ihrer ursprünglichen Stärke erreicht haben [2].

2.9 Folgen der Verletzungen

Zahntraumen haben meist unsichere Prognosen, zum Zeitpunkt der Verletzung kann der Schaden sehr gering aussehen, da sich einige Komplikationen erst im Laufe der Zeit einstellen. Besonders bei Verletzungen des Zahnhalteapparates treten unfallbedingte Veränderungen erst nach einiger Zeit auf und führen dann häufig zur Extraktion des Zahnes. Traumatisierte Zähne sollten deshalb regelmäßig und langfristig kontrolliert werden [45]. Es ist jedoch im Einzelfall schwer abzuschätzen, mit welchen Spätfolgen zu rechnen ist [45]. Die Folgen des Zahntraumas hängen auch von dem Zeitpunkt der Behandlung ab [14, 49]. Nach einer Untersuchung von *Caliskan* war bei Zähnen, die schnell nach der Traumatisierung behandelt wurden, die häufigste Folge mit 24% eine Pulpanekrose. Zähne die spät oder gar nicht behandelt wurden, wiesen hingegen zu 38,5% eine Nekrose auf [14]. Um genaue Voraussagen über die Heilung des Zahntraumas machen zu können, müssten folgende Faktoren bekannt sein: 1.) präzise Diagnose mit Kenntnis über Grad der Schädigung von Pulpa und Parodontium, 2.) Kenntnis über Regenerationskapazität der verschiedenen Zellpopulationen, Wurzelentwicklung und Durchmesser des Foramen apicales und 3.) Widerstandsfähigkeit der an der Heilung beteiligten Zellen gegenüber Infektionen. Unglücklicherweise sind zum Zeitpunkt des Traumas nur ein Bruchteil dieser Informationen erhältlich [2].

Die Folgen einer Zahnverletzung reichen von Verfärbung, Vitalitätsverlust, Wurzelresorption, Ankylose, Wurzelkanalobliteration, apicaler Aufhellung mit oder ohne Fistelgang [7,13, 17, 27, 32, 48, 53] bis zur Schädigung der neuen Zahnanlage bei Milchzahntraumen [7, 16]. Pulpanekrosen treten bei Zähnen mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum und weit offenem Foramen seltener auf, da vermutlich die Revaskularisation der Pulpa nach dem Abriss der Blutgefäße durch das Trauma leichter ist [3, 7].

Im Rahmen einer Nachuntersuchung von 80 traumatisierten Zähnen sechs Jahre nach dem Trauma diagnostizierte *Hayrinen-Immonen* bei 7,5% der Zähne Wurzelresorptionen, bei 2,5% apicale Aufhellungen, bei 5% Obliterationen des Pulpenlumens und 3,7% der Zähne waren nicht mehr vital. 16% der Zähne wurden bereits endodontisch behandelt [32].

Die Gefahr einer Nervschädigung steigt bei gleichzeitigem Auftreten von Luxationsverletzungen und Zahnfrakturen [3,53, 54]. Eine Untersuchung von *Andreasen* über die Vitalität von Zähnen mit unkomplizierten Kronenfrakturen zeigt, dass Nekrosen bei Zähnen mit geschlossenem Apex und gleichzeitiger Luxationsverletzung aufgrund der Beeinträchtigung der Gefäßversorgung häufiger auftreten. Dies ist insbesondere der Fall, wenn es sich bei der Luxationsverletzung um eine Intrusion handelt [3].

Durch eine Studie über horizontale Wurzelfrakturen fand *Caliskan* bei 34% der Zähne eine Heilung mit Bindegewebe im Bruchspalt, bei 27% calcifizierendes Gewebe, 1,5% knöchernes Gewebe und bei 37,5% Granulationsgewebe. 75% dieser Zähne zeigten Obliterationen [13].

Viele Schäden werden erst nach Anfertigung einer Kontrollaufnahme sichtbar. *Hamilton* entdeckte bei 32% der untersuchten traumatisierten Zähne zusätzliche, durch die klinische Untersuchung nicht zu erkennende Schäden: apicale Aufhellung 14,5%, Wurzelresorption 4,5%; gehemmte Wurzelentwicklung 5,2%, teilweise Verschluss des Pulpenlumens 5,9%, Wurzelfrakturen 1,9% [27].

Verletzungen der Milchzähne können ernsthafte Folgen für die Entwicklung der bleibenden Dentition haben, abhängig vom Patientenalter und Ausdehnung des Unfalles [2]. Schäden in der Entwicklung der bleibenden Zähne als Folge einer Verletzung des Vorgängerzähnes sind gut dokumentiert, die Häufigkeitsverteilung reicht von 12-69% [7, 16].

Die Hartschubstanzbildung der bleibenden Inzisivi beginnt 3–4 Monate nach der Geburt, Traumen während dieser Zeit können in Anomalien des bleibenden Zahnes resultieren. Die Folgen für die bleibenden Zähne hängen demnach vom Patientenalter und vom Ausmaß des Traumas ab [2].

2.10 Präventive Maßnahmen

In der Literatur werden verschiedene Maßnahmen zur Verhinderung traumatischer Gesichtsverletzungen diskutiert. Einige Autoren schlagen bei sportlichen Aktivitäten das Tragen eines Mundschutzes vor, wie es im Boxsport üblich ist. *Johnston* testete die Wirkung eines solchen Mundschutzes an Schafkiefern verschiedener Dentitionen. Er kam zu dem Ergebnis, dass die Kräfte, die benötigt wurden, um eine Zahnverletzung zu produzieren, in der Untersuchungsgruppe mit Mundschutz größer waren. In beiden Dentitionen konnten durch den Mundschutz die Zahl der lateralen Luxationen signifikant reduziert werden, obwohl sich die Zahnbeweglichkeit der durch den Mundschutz umfassten Zähne erhöhte und manchmal eine Verletzung der angrenzenden Zähne gefördert wurde [35].

Eine weitere Möglichkeit, das Verletzungsrisiko zu minimieren, ist das Tragen eines Schutzhelmes beim Radfahren, Inline-skating und ähnlichem, wie es heutzutage für Kinder mehr und mehr üblich ist. Nach Einführung der Helmpflicht beim Radfahren in Queensland / Australien 1991 ist das Risiko einer Kopfverletzung zurückgegangen, jedoch schützen diese Helme nicht ausreichend [1, 30]. Mehr als die Hälfte der Kinder mit dento-alveolären Verletzungen trug einen Helm, der zwar den Kopf schützte, aber nicht die Zähne und das Gesicht. Es wird vorgeschlagen, diese Helme mit einem Gesichtsschutz zu versehen [1, 30].

Thompson fand heraus, dass die Fahrradhelme das Risiko für Verletzungen des oberen und mittleren Gesichtes reduzieren, nicht jedoch für das untere Gesicht [59].

3 Problemstellung und Ziel der Arbeit

Wie die vorangegangene Literaturübersicht zeigt, gibt es zahlreiche Studien über Zahnverletzungen spezieller Bevölkerungsgruppen. Der größte Teil dieser Untersuchungen bezieht sich allerdings auf Kinder und Heranwachsende, nur sehr wenige Autoren untersuchen auch Zahnverletzungen von Erwachsenen. Ebenso sind Studien über Gesichtstraumen im Allgemeinen selten.

Sinn und Zweck dieser Studie ist es, einen Überblick über die traumatischen Gesichtsverletzungen der Patienten des zahnärztlichen Notdienstes der Nordwestdeutschen Kieferklinik des Universitätskrankenhauses Hamburg-Eppendorf zu geben. Es werden die Patientenstruktur, Art und Ursache der Verletzungen analysiert und mit Ergebnissen der in der Literatur erhältlichen Studien verglichen. Hierbei werden nicht nur Zahnverletzungen betrachtet, sondern auch Weichteilverletzungen sowie Kiefer- und Gesichtsfrakturen.

Es soll herausgearbeitet werden, ob ein Zusammenhang zwischen den Verletzungsursachen, Verletzungsarten, Geschlecht und der Altersstruktur der Patienten besteht.

4 Material und Methode

Im Rahmen dieser Studie wurden Patienten, die in den Jahren 1996, 1997 und 1998 den zahnärztlichen Notdienst der Universitätsklinik Hamburg–Eppendorf aufgesucht haben, untersucht. Der Untersuchungszeitraum umfasst 27 Monate. Zu diesem Zweck sind die während des Notdienstes angefertigten Krankenunterlagen studiert und alle Fälle mit traumatischen Verletzungen im Mund- Kiefer- und Gesichtsbereich herausgefiltert worden. Dazu gehörten Zahnverletzungen, Verletzungen der Weichteile des Gesichtes sowie Kiefer- und Gesichtsfrakturen. Patienten, die den Notdienst aus anderen Gründen aufsuchten, z.B. mit pulpitischen Beschwerden oder verlorenen Füllungen, wurden aus der Studie ausgeschlossen.

Nach Durchsicht sämtlicher Krankenunterlagen der Patienten, die während des Untersuchungszeitraumes eine Behandlung in dem zahnärztlichen Notdienst erhielten, wurden 1221 Patienten mit traumatischen Verletzungen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich in die Studie aufgenommen.

Für jeden Traumapatienten wurde ein Datenerfassungsbogen erstellt, auf dem folgende Daten notiert wurden: Untersuchungsdatum, Geburtsdatum, Geschlecht, Unfallzeit, Behandlungszeit, Unfallort, Unfallhergang sowie die Art der Verletzungen und deren Behandlung.

Im Untersuchungszeitraum stand der zahnärztliche Notdienst der Universitätsklinik Eppendorf den Patienten in der Woche von 16:00h bis 6:00h morgens zur Verfügung und ab Freitag nachmittags durchgehend bis Montag morgen 6:00h.

Das Einzugsgebiet ist die Stadt Hamburg mit ca. 1,8 Millionen Einwohnern, sowie das Umland Hamburgs. (Zur Metropolregion Hamburg zählen noch Kreis Pinneberg, Segeberg, Stormarn, Herzogtum Lauenburg, Stade, Lüneburg, und Rotenburg mit 3,27 Millionen Einwohnern) [34].

Das gewonnene Datenmaterial wurde mit Hilfe des Tabellenkalkulationsprogramms MS Excel erfasst und ausgewertet.

In der Auswertung der Daten wurde zunächst die Gesamtheit der Traumen im Mund- Kiefer- und Gesichtsbereich betrachtet. Dabei sind die Verteilung der Patienten über das Kalenderjahr, die Geschlechts- und Altersverteilung, die Arten der Verletzungen und deren Ursachen aufgezeigt worden. Zur besseren Übersicht wurden die Patienten in Altersgruppen eingeteilt, wobei die erste Altersgruppe Patienten mit einem Milchgebiss und die zweite Altersgruppe Patienten mit einem Wechselgebiss umfasst. Ab dem 20. Lebensjahr sind die Altersgruppen in Zehnerschritten gebildet worden. Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Verteilung der Unfallursachen in Zusammenhang mit der Altersgruppenverteilung gerichtet.

Die einzelnen Verletzungsarten, insbesondere die Zahnverletzungen sind gesondert ausgewertet worden.

Bei der Analyse der Zahnverletzungen wurde zwischen den einzelnen Verletzungsarten differenziert. Insbesondere sind die Alters- und Geschlechtsverteilung, die Ursachen der Zahnverletzungen bei den einzelnen Geschlechtern und Altersgruppen, Zahnverletzungsarten und Dentitionen sowie die genauen Diagnosen der einzelnen Dentitionen und Zähne betrachtet worden. Dabei wurden die Verletzungsursachen den Altersgruppen, den Zahnverletzungsarten und Dentitionen gegenübergestellt. Zudem wurde die Verteilung der Zahnverletzungen auf Ober- und Unterkiefer sowie auf die einzelnen Zähne ermittelt.

Weichteilverletzungen und Kiefer- und Gesichtsfrakturen sind hinsichtlich ihrer Altersgruppen- und Geschlechtsverteilung, ihrer Ursachen und ihrer genauen Diagnosen untersucht worden.

5 Statistik

Aus dem gewonnenen Datenmaterial lassen sich bestimmte Aussagen zu dem jeweils betrachteten Merkmal machen, es werden also Hypothesen aufgestellt. Um zu prüfen, ob die aufgrund der Untersuchungsergebnisse aufgestellten Hypothesen nicht rein zufällig, sondern bedeutsam sind, müssen sie durch ein statistisches Analyseverfahren bestätigt oder verworfen werden. Es wird dabei die sogenannte Nullhypothese gegen eine Alternativhypothese geprüft. Die Nullhypothese steht zum Beispiel für die Unabhängigkeit zweier Merkmale voneinander, während die Alternativhypothese das Gegenteil besagt.

In dieser Arbeit kam χ^2 Testes zur Anwendung, die Daten wurden auf dem Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$ geprüft. α gibt hierbei die Irrtumswahrscheinlichkeit dafür an, dass die aufgrund des Testergebnisses verworfene Nullhypothese doch richtig ist [60].

Der χ^2 Test dient zur Analyse von Häufigkeitsunterschieden bezüglich der Ausprägungen eines oder mehrerer Merkmale. Die hierbei berechnete Prüfgröße χ^2 wird im Grundsatz wie folgt berechnet:

$$\chi^2 = \sum \frac{(\text{beobachtete Häufigkeit} - \text{erwartete Häufigkeit})^2}{\text{erwartete Häufigkeit}}$$

Der berechnete χ^2 - Wert wird mit dem sogenannten kritischen Wert verglichen, dieser richtet sich nach dem Signifikanzniveau und den Freiheitsgraden. Ist die berechnete Prüfgröße betragsmäßig größer, ist das Ergebnis signifikant, das heißt die Alternativhypothese wird angenommen.

Der χ^2 Test wurde mit Hilfe des Tabellenkalkulationsprogramms MS Excel durchgeführt. Es wurde der sogenannte **p-Wert** berechnet, dieser gibt die Wahrscheinlichkeit an, mit der man den berechneten χ^2 -Wert unter der Nullhypothese erhalten würde. Je kleiner der p-Wert, desto unwahrscheinlicher ist die Nullhypothese.

Zur Prüfung der Abhängigkeit zweier Merkmale kam der χ^2 Unabhängigkeitstest zur Anwendung, zur Prüfung der Häufigkeitsverteilung der χ^2 Anpassungstest.

6 Auswertung

6.1 Beschreibung des Patientengutes

6.1.1 Patientenverteilung

Aus den Unterlagen des zahnärztlichen Notdienstes sind insgesamt 1221 Patienten mit traumatischen Verletzungen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich in die Studie aufgenommen worden. Die Patienten haben sich in den meisten Fällen selber an den Notdienst gewandt, sind zum Teil von anderen Ärzten überwiesen oder mit einem Krankentransport eingeliefert worden.

Tabelle 1: Patientenverteilung

Quartal	Anzahl			Frauen			Männer		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
I. Quartal	81	122	107	30	56	45	51	66	62
II. Quartal	158	154		46	46		112	108	
III. Quartal	157	163		48	52		109	111	
IV. Quartal	134	145		38	62		96	83	
Summe	530	584	107	162	216	45	368	368	62
insgesamt	1221			423			798		
Prozent	100%			35%			65%		

Von diesen 1221 Patienten waren 798 (65%) männlich und 423 (35%) weiblich. Das Verhältnis männlich zu weiblich betrug 1,9:1.

Ein Vergleich der Patientenzahlen pro Quartal mittels des χ^2 Testes auf dem Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$ ergab, dass die Patientenzahlen pro Quartal über das Kalenderjahr nicht gleich verteilt waren, sondern jahreszeitlich bedingten Schwankungen unterlagen ($p < 0,0001$). Jeweils im II. und III. Quartal eines Jahres stieg die Zahl der Patienten mit Traumen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich.

6.1.2 Stationäre / ambulante Behandlung

Von den Patienten dieser Studie sind 181 (15%) stationär aufgenommen und 1023 (84%) ambulant behandelt worden. Bei 1% der Patienten wurde eine stationäre Behandlung an-geraten, vom Patienten jedoch abgelehnt, oder auf den nächsten Tag verschoben. Das Verhältnis ambulanter zu stationärer Behandlung war über das Kalenderjahr verteilt kon-stant.

6.2 Traumen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich

6.2.1 Verletzungsarten

Die traumatischen Verletzungen ließen sich in drei Hauptdiagnosen einteilen: in Weich-teilverletzungen (48%), in Kiefer- und Gesichtsfrakturen (11%), sowie in Zahnverletzun-gen (57%).

Tabelle 2: Verletzungsarten bei Traumen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich

Art der Verletzung	Anzahl Patienten	Anteile von 1221 Patienten
Weichteilverletzungen	591	48%
Kiefer- und Gesichtsfrakturen	140	11%
Zahnverletzungen	699	57%

Mund-, Kiefer- und Gesichtsverletzungen traten meist nicht als Einzelverletzungen auf, sondern in Kombination mit anderen Verletzungsarten in diesem Bereich. Besonders die das Gesicht schützend umgebenden Weichteile, wurden bei Zahnverletzungen und Kie-ferfrakturen häufig in Mitleidenschaft gezogen. So waren bei 269 Patienten die Weichteil-verletzungen Begleitverletzungen von Zahnverletzungen und Kiefer- und Gesichts-fraktu-ren (45,5%). Zahnverletzungen waren bei 33% der Patienten mit Weichteilverletzungen und bei 1,4% der Patienten mit Frakturen vergesellschaftet. Weichteil- und Zahnverlet-zungen unterlagen den gleichen saisonalen Schwankungen wie bei den Traumapatienten

insgesamt, während die Kiefer- und Gesichtsfrakturen gleichmäßig über das Kalenderjahr verteilt waren.

6.2.2 Altersverteilung

Tabelle 3 zeigt die Altersverteilung der Patienten. Bei fünf Patienten (0,4%) wurden keine Angaben zum Alter gemacht. Der jüngste Patient war 7 Monate und der älteste Patient 92 Jahre alt. Das Durchschnittsalter betrug 19 Jahre ($\bar{x} = \sum x_i / n$).

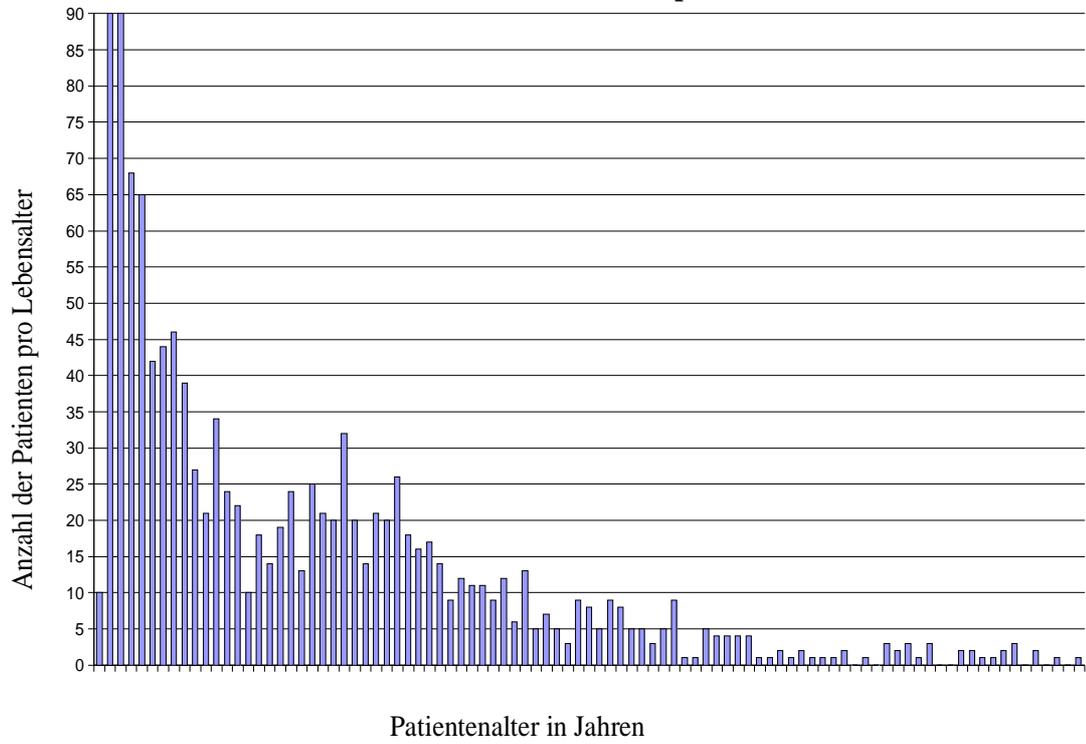
Tabelle 3: Altersverteilung

Altersgruppen	insgesamt	Anteil
0-5 Jahre	364	29,8%
6-12 Jahre	235	19,2%
13-20 Jahre	146	12,0%
21-30 Jahre	208	17,0%
31-40 Jahre	114	9,3%
41-50 Jahre	64	5,2%
51-60 Jahre	41	3,4%
>60 Jahre	44	3,6%
o. Altersangabe	5	0,4%
Summe	1221	100%

Die Zahl der Patienten war in den Altersgruppen nicht gleichmäßig verteilt, sondern gehäuft im Kindesalter zu finden, 49% der Verletzten waren jünger als 13 Jahre. Durch einen Vergleich der Patientenzahlen pro Altersgruppe mit Hilfe des χ^2 Testes wurde ermittelt, dass die Häufigkeitsunterschiede signifikant waren ($p < 0,0001$).

Abbildung 1 (siehe S. 23) stellt die Altersverteilung der Patienten mit Traumen in der Mund-, Kiefer- und Gesichtsregion dar. Ein ausgeprägter Altersgipfel war bei 1-2 Jahren zu erkennen, nach dem zweiten Lebensjahr fiel die Anzahl der Verletzten pro Lebensalter kontinuierlich ab. Ein leichter Anstieg in der Zahl der Verletzten pro Lebensalter war bei 6-7 und 11-12 Jahren zu verzeichnen, sowie ein etwas stärkerer Anstieg zwischen 16-30 Jahren. Insgesamt lässt sich also aussagen, dass Kinder mit 1-2 Jahren in dieser Studie am häufigsten verletzt wurden.

Abb. 1: Patientenalter Traumapatienten



6.2.3 Ursachen der Verletzungen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich

Die Ursachen für die Gesichtstraumen waren vielfältig und sind deshalb in mehreren Gruppen zusammengefasst worden. Bei 136 Patienten (11%) fehlten in den Krankenunterlagen die Angaben zum Unfallhergang, bei 14 Patienten ließen sich die Ursachen keiner bestimmten Gruppe zuordnen.

Tabelle 4: Ursachen für traumatische Gesichtsverletzungen

Ursache	Anzahl	Anteil
Sturz	501	41%
Sport/Freizeitaktivitäten	247	20%
Rohheitsdelikte	202	17%
Kollision/Personen	18	1%
Kollision/Gegenstand	19	2%
Schlag/Gegenstand	47	4%
Verkehrsunfall	27	2%
Hundebiss	10	< 1%
sonstiges	14	1%
unbekannte Ursache	136	11%
Summe	1221	100%

Die Unterschiede in der Verteilung der Unfallursachen waren statistisch signifikant ($\alpha=0,05$, $p<0,0001$). Als häufigste Ursache wurde von 501 Patienten (41%) ein Sturz angegeben, als Sturz wurde ein Sturz auf einer Treppe, Stolpern, ein Sturz bei Glätteis, Hinfallen beim Spielen und ähnliches gewertet. Ein Sturz mit dem Fahrrad oder einem Sport- bzw. Spielgerät fällt nicht in diese Kategorie. Als zweithäufigste Ursache wurde von den Patienten ein Unfall beim Sport oder anderen Freizeitaktivitäten genannt (247 Patienten, 20%). Diese Kategorie wird weiter unten genauer definiert. An dritter Stelle standen die Rohheitsdelikte mit 17%iger Beteiligung (202 Patienten). Hierzu zählen Schlägereien, Angriffe und ähnliches. Zur Kategorie Verkehrsunfälle gehören Unfälle, bei denen ein Auto, Bus, Motorrad oder anderes Verkehrsmittel ursächlich beteiligt war. Verkehrsunfälle hatten einen Anteil von 2% (27 Patienten). Hundebisse waren mit 1% (10 Patienten) an den Ursachen beteiligt. Kollisionen mit Personen (z.B. Zusammenstoß auf dem Schulhof,

nicht jedoch beim Sport) waren mit 1,4% (18 Patienten), Kollisionen mit Gegenständen (z.B. gegen eine Tür gelaufen) mit 1,5% (19 Patienten) und Traumen durch nicht gewaltbedingte Schläge mit Gegenständen (z.B. Stoß mit einer Flasche beim Trinken während der Autofahrt) mit 4% (47 Patienten) vertreten.

6.2.4 Arten der Sport- und Freizeitunfälle

247 Patienten (20%) gaben einen Sport- bzw. Freizeitunfall als Ursache für die Verletzung an, bei 19 Patienten fehlten genauere Angaben zur Sportart. Bei acht Patienten ließ sich die Verletzungsart nicht weiter zuordnen.

Tabelle 5: Verteilung der Sport- und Freizeitunfälle

Art	gesamt	Anteile an allen Ursachen
Fahrradfahren	89	7,3%
Fußball	30	2,5%
Schwimmen	11	0,9%
Wintersport	14	1,5%
Mannschaftssport	29	2,4%
Kampfsport	8	0,7%
Reiten	5	0,4%
Inlineskates etc.	10	0,8%
sonstiges	8	0,7%
unbekannt	19	1,6%
Kinderspielgeräte	13	1,0%
Squash	5	0,4%
Schulsport	6	0,5%

Die mit Abstand häufigste Ursache für eine Verletzung im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich während Sport und Freizeitaktivitäten war ein Sturz mit dem Fahrrad mit einem Anteil von 7,3% an allen Patienten dieser Studie, gefolgt von Verletzungen beim Fußball (2,5%) und anderen Mannschaftssportarten (2,4%). Zu den anderen Mannschaftssportarten gehörten Hockey (14), Baseball (6), Basketball (5), Handball (3) und Volleyball (1).

Acht Patienten verletzten sich durch Kampfsportarten wie Kickboxen, Karate und Boxen (0,7%). Inline-skating und Skateboardfahren sind bei 0,8% der Patienten als Ursache für die Verletzung genannt worden.

Kinderspiele wie z.B. Roller- und Dreiradfahren, das Spielen mit Geräten auf dem Spielplatz und Ballspiele hatten einen Anteil von 1% an den Ursachen für ein Gesichtstrauma. Sechs Kinder verletzten sich beim Schulsport und fünf Patienten beim Squashspielen.

6.2.5 Verteilung des Patientenalters auf die Traumaursachen

Tabelle 6 beschreibt die Altersverteilung in den einzelnen Ursachengruppen. Die Hauptursachen sind in jeder Altersgruppe besonders hervorgehoben worden.

Tabelle 6: Altersgruppenverteilung der Ursachen

Ursachen	Altersgruppen								
	0-5	6-12	13-20	21-30	31-40	41-60	> 60	o. Ang.	Σ
Stürze	270	104	16	33	10	32	35	1	501
Sport/Freizeitunfälle	29	70	50	55	29	11	3	0	247
Rohheitsdelikte	0	4	50	69	43	32	2	2	202
Kollision/Personen	3	8	3	3	1	0	0	0	18
Kollision/Gegenstand	7	4	1	2	2	3	0	0	19
Schlag/Gegenstand	7	10	4	11	8	6	1	0	47
Verkehrsunfälle	1	7	3	7	3	5	0	1	27
Hundebisse	0	2	2	2	3	1	0	0	10
sonstige Ursachen	2	2	2	4	2	2	0	0	14
unbekannte Ursachen	45	24	15	22	13	13	3	1	136
Summe	364	235	146	208	114	105	44	5	1221

Ein Sturz als Ursache für die Verletzung wurde bei Kindern bis fünf Jahren 270 mal genannt und stand an erster Stelle als Ursache in dieser Altersgruppe (74%). In der Altersgruppe der 6-12-Jährigen waren Stürze ebenfalls mit 44% die Hauptursache, Sport und Freizeitaktivitäten nahmen aber an Bedeutung als Verletzungsursache zu und hatten einen Anteil von 30%. Je höher das Patientenalter, desto mehr stieg die Zahl der Verletzungen durch Sport- und Freizeitunfälle sowie durch Rohheitsdelikte. In der Altersgruppe der 13-20 Jährigen hatten Stürze nur noch einen Anteil von 11%, während Sport oder Freizeitaktivitäten und Rohheitsdelikte mit je 34% Ursache der Verletzungen waren. Im jungen Erwachsenenalter zwischen 21-30-Jahren standen die Rohheitsdelikte mit 33% (69

Patienten) an erster Stelle der Verletzungsursachen, gefolgt Sport und Freizeitaktivitäten mit 26%. Stürze hatten in dieser Altersgruppe nur noch einen Anteil von 16%. In der Altersgruppe der 31-40-Jährigen sah die Verteilung der Hauptursachen ähnlich aus, Rohheitsdelikte hatten einen Anteil von 38%, Sport und Freizeitaktivitäten von 25% sowie die Stürze von 9%. Ab dem mittleren Patientenalter nahm die Zahl der Stürze als Ursache für das Gesichtstrauma wieder zu, im Alter zwischen 41-60 Jahren hatten Stürze und Rohheitsdelikte einen Anteil von jeweils 30%, in der Altersgruppe der über 60-Jährigen waren Stürze mit einem Anteil von 79% wieder die führende Ursache.

Die Analyse der Verteilung des Patientenalters auf die Unfallursachen mittels des auf dem Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$ durchgeführten χ^2 Unabhängigkeitstestes, ergab eine signifikante Abhängigkeit der Merkmale Altersgruppe und Unfallursache voneinander ($p < 0,0001$). Bei den Kleinkindern wurden die Verletzungen meist durch Stürze verursacht, je höher das Patientenalter, desto mehr nahmen Unfälle während Sport und Freizeit als Unfallursache an Bedeutung zu, dem entsprechend sank der Anteil Stürze als Ursache. Vom Teenageralter an bis zur 5. Lebensdekade waren Rohheitsdelikte, gefolgt von Unfällen während Sport / Freizeit die führenden Ursachen. Ab der 5. Lebensdekade nahm die Zahl der Stürze wieder zu und hatte bei Patienten über 60 Jahre wieder den Hauptanteil an den Ursachen.

Tabelle 7: Patientenverteilung Rohheitsdelikte

	♂	♀	Σ
Gesamt	166	36	202
Anteil	82%	18%	

Zwischen 13-40 Jahren hatten Rohheitsdelikte als Ursache für eine traumatische Mund-, Kiefer- und Gesichtsverletzung den größten Anteil. Von den insgesamt 202 tätlichen Auseinandersetzungen waren 166 Patienten männlich (82%). Männer waren also drei mal häufiger in Gewalttaten verwickelt als Frauen, in vielen Fällen hatten die Patienten Alkohol konsumiert. Von den 36 Frauen mit der Ursache Rohheitsdelikt gaben vier Frauen an, sie seien von ihren Ehemännern geschlagen worden.

6.3 Traumatische Verletzungen der Zähne

6.3.1 Alters- und Geschlechtsverteilung

699 Patienten zogen sich Zahnverletzungen zu, darunter waren 48 Patienten, die sowohl eine Zahnfraktur, als auch eine Verletzung des Zahnhalteapparates aufwiesen. Verletzungen des Zahnhalteapparates hatten mit 60% einen größeren Anteil als Frakturen der Zahnhartsubstanz mit 46%.

Tabelle 8: Verteilung der Patienten mit Zahnverletzungen

	Anzahl Patienten	Anteil
Zahnfrakturen	324	46%
Zahnhalteapparatverletzungen	423	60%
Kombination	48	7%
Σ Patienten mit Zahnverletzungen	699	

Das Durchschnittsalter bei Patienten mit Zahnverletzungen lag bei 13,5 Jahren. Das Geschlechtsverhältnis männlich zu weiblich betrug insgesamt 1,8:1. Bei den männlichen Patienten war das Durchschnittsalter etwas höher als bei den weiblichen mit 13,8:13,3 Jahren.

Tabelle 9: Altersverteilung bei Zahnverletzungen

Altersgruppen	♂	Anteil	♀	Anteil	Σ	Anteil	♂/♀	p-Wert
0-5 Jahre	160	35,5%	111	45%	271	39%	1,4:1	p < 0,01
6-12 Jahre	117	26%	58	23%	175	25%	2,0:1	p < 0,0001
13-20 Jahre	55	12%	18	7%	73	10%	3,0:1	p < 0,0001
21-30 Jahre	66	15%	31	13%	97	14%	2,1:1	p < 0,001
31-40 Jahre	31	7%	14	6%	45	6%	2,2:1	p < 0,02
41-50 Jahre	12	3%	6	2%	18	3%	2,0:1	*
51-60 Jahre	5	1%	4	2%	9	1%	1,25:1	*
> 60 Jahre	4	1%	5	2%	9	1%	0,8:1	*
o. Altersangabe	1	< 1%	1	< 1%	2	< 1%		
Summe	451	100%	248	100%	699	100%	1,8:1	p < 0,0001

(*: Patientenzahl zur Berechnung zu gering, zusammengefasst sind Häufigkeitsunterschiede bei der Geschlechtsverteilung nicht signifikant, p = 0,32)

Die Altersgruppenverteilung stellte sich ähnlich der Verteilung bei den Gesichtstraumen im Allgemeinen dar. Die Altersgruppe der Kinder bis zu fünf Jahren hatte mit 39% den größten Anteil, gefolgt von der Gruppe der 6-12-Jährigen mit einem Anteil von 25%. Bei den 13-20-Jährigen sank der Anteil der Patienten auf 10% ab, stieg jedoch zwischen 21-30 Jahren wieder auf 14% an. Ab der vierten Lebensdekade verringerte sich die Patientenzahl pro Lebensalter kontinuierlich, Patienten älter als 60 Jahre hatten nur noch einen Anteil von 1%. Insgesamt kann gesagt werden, dass größtenteils Kinder und Jugendliche Zahnverletzungen erlitten. Der Altersgipfel bei Jungen lag bei 1-2 Jahren, danach sank die Patientenzahl pro Lebensalter von über 40 Patienten auf unter 20 ab. Zwischen 7-8 Jahren, mit 11 und zwischen 18-32 Jahren war ein leichter Anstieg der Patientenzahlen zu verzeichnen. Bei den weiblichen Patienten lag der Altersgipfel zwischen 2-3 Jahren. Der Anteil der Patienten bis zum 18. Lebensjahr betrug 72% (502 Patienten). Bei den weiblichen Patienten hatte die erste Altersgruppe mit 45% einen höheren Anteil als bei den männlichen Patienten (35,5%).

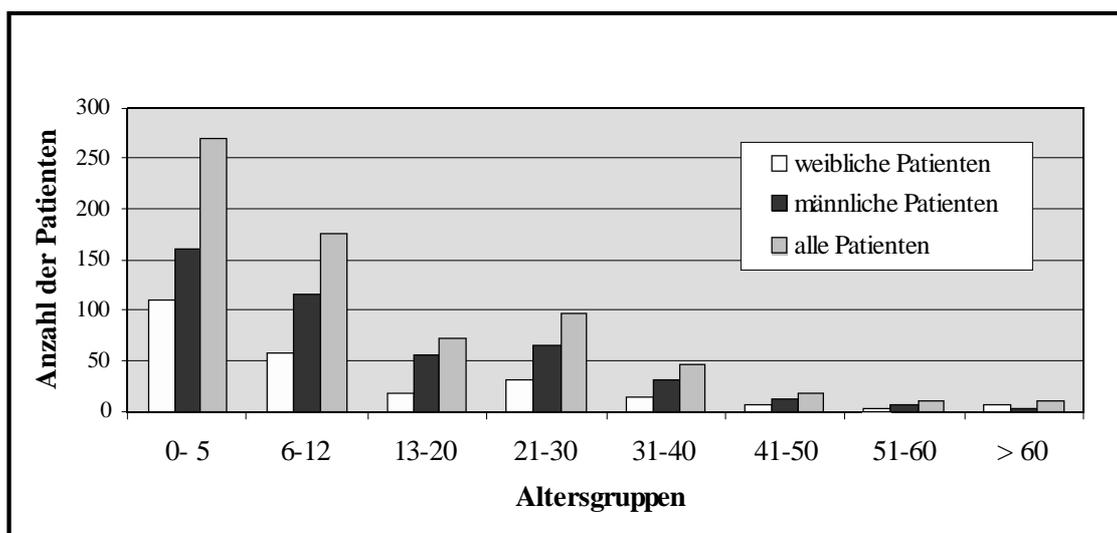


Abbildung 2: Altersgruppenverteilung der Zahnverletzungen

Ein Vergleich der Häufigkeiten männlicher und weiblicher Patientenzahlen in den einzelnen Altersgruppen mittels des χ^2 Testes ergab bis zur Altersgruppe der 30-40-Jährigen signifikante Häufigkeitsunterschiede. Das Übergewicht männlicher Patienten stieg mit den Altersgruppen von 1,4:1 ($p < 0,01$) auf 3:1 ($p < 0,0001$) in der Gruppe der 13-20-Jährigen. In der 3. und 4. Lebensdekade waren ca. doppelt so viel Männer wie Frauen von

Zahnverletzungen betroffen ($p < 0,001$, bzw. $p < 0,02$). Mit dem Alter verringerte sich das Übergewicht der männlichen Patienten in den Altersgruppen. Aufgrund der geringen Patientenzahlen sind die Altersgruppen ab > 41 Jahren zur Durchführung des χ^2 -Testes zusammengelegt worden, ein Verteilungsunterschied zwischen den Geschlechtern war hier nicht signifikant ($p = 0,23$).

6.3.2 Ursachen der Zahnverletzungen

Die Ursachen von Zahnverletzungen entsprachen in ihrer Verteilung den der Ursachen für Gesichtstraumen im Allgemeinen. Bei 90 Patienten (13%) fehlten Angaben über den Unfallhergang.

Tabelle 10: Ursachen der Zahnverletzungen

Ursache	Anzahl/Anteil		♂/Anteil		♀/Anteil		♂/♀	p-Wert
Sturz	326	47%	183	41%	143	58%	1,3	0,027
Sport/Freizeit	152	22%	104	23%	48	19%	2,2	$< 0,0001$
Rohheitsdelikte	58	8%	49	11%	9	4%	5,4	$< 0,0001$
Kollision/Personen	11	2%	9	2%	2	1%	4,5	0,035
Kollision/Gegenstand	12	2%	7	2%	5	2%	1,4	0,5
Schlag/Gegenstand	27	4%	21	5%	6	2%	3,5	0,0039
Verkehrsunfall	13	2%	6	1%	7	3%	0,8	0,78
sonstiges	10	1%	8	2%	2	1%	4,0	0,57
unbekannt	90	13%	64	14%	26	10%	2,5	$< 0,0001$
Summe	699	100%	451	100%	248	100%	1,8	$< 0,0001$

Sowohl männliche, als auch weibliche Patienten verletzten sich ihre Zähne hauptsächlich durch Stürze, wobei der Anteil weiblicher Patienten mit Stürzen höher war als der Anteil männlicher Patienten (58% / 41%). An zweiter Stelle standen bei beiden Geschlechtern Unfälle während Sport und Freizeit, wobei sich hierdurch 22% aller männlichen und 19% aller weiblichen Patienten verletzten. Rohheitsdelikte hatten insgesamt einen Anteil von 8%. Verkehrsunfälle, Kollisionen mit Personen oder Gegenständen hatten jeweils einen Anteil von 2% an den Ursachen, nicht gewaltbedingte Schläge mit Gegenständen 4%.

Ein Vergleich der Häufigkeiten männlicher zu weiblicher Patienten in den einzelnen Ursachenkategorien mit Hilfe des χ^2 Testes wies ebenfalls signifikante Unterschiede auf. Männliche Patienten (49) zogen sich über fünf mal häufiger Zahnverletzungen durch Rohheitsdelikte zu als weibliche Patienten (9) ($p < 0,0001$). Das Geschlechtsverhältnis bei den Stürzen war mit 1,3:1 fast ausgeglichen ($p = 0,027$), während sich doppelt so viele männliche Patienten bei Sport und Freizeitaktivitäten verletzten ($p < 0,0001$). In den Ursachenkategorien Kollisionen mit Personen, Verkehrsunfällen und sonstigen Ursachen waren die Unterschiede in der Geschlechtsverteilung nicht signifikant.

Tabelle 11: Verteilung der Sport- und Freizeitunfälle

Art	Zahnverletzungen	Anteile an allen Ursachen
Fahrradfahren	60	8,6 %
Fußball	14	2,0%
Schwimmen	11	1,6 %
Wintersport	9	1,3 %
anderer Mannschaftssport	14	2,0 %
Kampfsport	3	0,4 %
Reiten	1	0,1 %
Inline-skates etc.	8	1,1 %
sonstiges	3	0,4 %
unbekannt	13	1,86 %
Kinderspielgeräte	11	1,6 %
Squash	2	0,2 %
Schulsport	3	0,4 %

In der Kategorie Sport und Freizeitunfälle hatten die Fahrradunfälle, wie auch bei den Gesichtstraumen im Allgemeinen den größten Anteil (8,6%). Fußball und anderer Mannschaftssport wurden von je 2% der Patienten als Verletzungsursache angegeben.

Tabelle 12 zeigt die Verteilung der Unfallursachen und des Geschlechtsverhältnisses in den Altersgruppen. Wie auch bei den Gesichtstraumen im Allgemeinen, ergaben sich nach der Analyse der Verteilung des Patientenalters auf die Unfallursachen mittels des χ^2 Unabhängigkeitstestes, eine signifikante Abhängigkeit der Merkmale Altersgruppe und Unfallursache voneinander ($p < 0,0001$).

Tabelle 12: Alters- und Geschlechtsverteilung in den führenden Ursachen

Altersgruppe	Σ	Stürze		Sport/Freizeit		Rohheitsdelikte		andere	
		Anzahl	♂/♀	Anzahl	♂/♀	Anzahl	♂/♀	Anzahl	♂/♀
0-5 Jahre	271	204	1,5:1	23	1,1:1	0	./.	44	1,6:1
6-12 Jahre	175	73	1,2:1	57	3,0:1	1	1:0	44	3:1
13-20 Jahre	73	11	1,2:1	27	2,9:1	15	6,5:1	20	4:1
21-30 Jahre	97	19	1,4:1	25	2,1:1	23	4,7:1	30	1,7:1
> 30 Jahre	81	19	0,4:1	20	1,5:1	17	7,5:1	25	4:1
Summe	697	326	1,3:1	152	2,2:1	56	6:1	163	2,4:1

In der jüngsten Altersgruppe dominierten Stürze mit einem Anteil von 75% an den Verletzungsursachen dieser Altersgruppe. Je höher das Patientenalter, desto mehr verletzten sich die Patienten durch Sport- bzw. Freizeitunfälle und Rohheitsdelikte. Die 6-12-Jährigen gaben zu 42% einen Sturz als Begründung für ihre Zahnverletzung an und zu 32% einen Unfall während Sport und Freizeit. Bei den Teenagern (13-20 Jahre) waren Sport- und Freizeitverletzungen mit 36% die führende Ursache, gefolgt von Rohheitsdelikten mit 21%, Stürze wurden erst an dritter Stelle genannt (15%). In der Altersgruppe 21-30 Jahre hatten die führenden Ursachen einen annähernd gleichen Anteil (Sport/Freizeit: 26%, Rohheitsdelikt: 23%, Sturz: 21%). Ähnlich stellte es sich bei den Patienten über 30 Jahren dar.

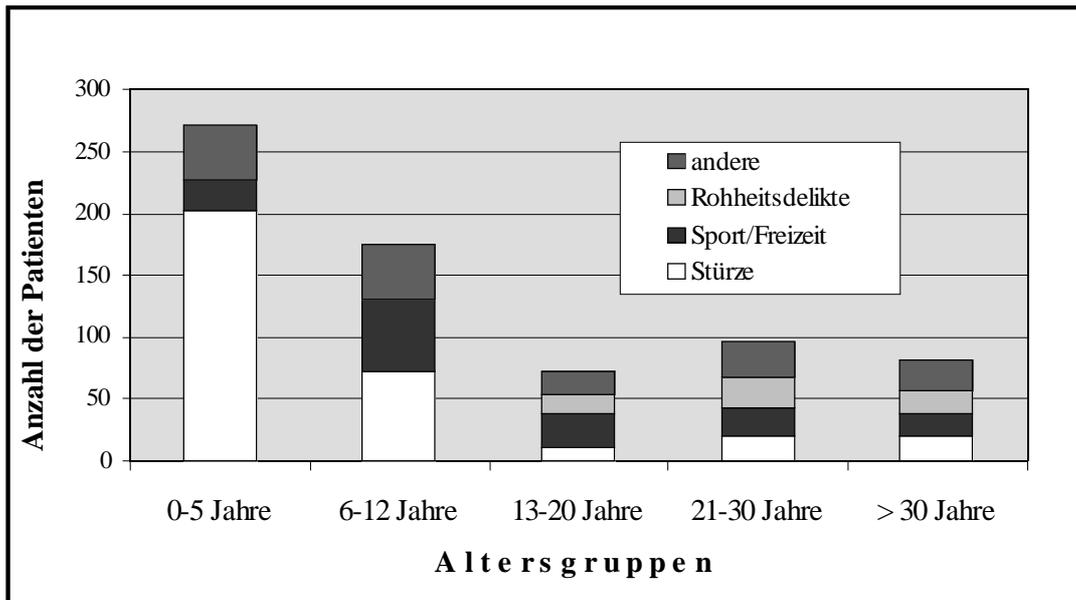


Abb. 3: Altersgruppen der Unfallursachen

In der Gruppe Sturz war das Geschlechtsverhältnis über die Altersgruppen verteilt relativ konstant, bei den Sport- und Freizeitunfällen hingegen stieg das männliche Übergewicht mit den Altersgruppe von 1,2:1 in der ersten Altersgruppe, auf 3,0:1 bei den 6-12-Jährigen und 2,9:1 bei den 13-20-Jährigen.

6.4 Zahnfrakturen und Verletzungen des Zahnhalteapparates

6.4.1 Alters- und Geschlechtsverteilung

Tabelle 13 beschreibt die Alters- und Geschlechtsverteilung bei Zahnfrakturen und Verletzungen des Zahnhalteapparates, bei zwei Patienten fehlten in den Unterlagen die Altersangaben. Das Durchschnittsalter bei den Zahnfrakturen betrug 19 Jahre, gegenüber den Verletzungen des Zahnhalteapparates mit einem niedrigeren Durchschnittsalter von 11 Jahren.

Tabelle 13: Alters- und Geschlechtsverteilung Zahnfrakturen / Zahnhalteapparatverletzungen

Altersgruppe	Zahnfrakturen				Zahnhalteapparatverletzungen			
	♂	♀	Σ	p-Wert (♂♀)	♂	♀	Σ	p-Wert (♂♀)
0- 5 Jahre	26	14	40	0,057	142	99	241	0,0056
6-12 Jahre	71	27	98	< 0,0001	60	35	95	0,01
13-20 Jahre	43	14	57	< 0,0001	17	5	22	0,01
21-30 Jahre	55	20	75	< 0,0001	19	13	32	0,29
31-40 Jahre	23	8	31	* 0,029	9	8	17	*0,37
41-50 Jahre	6	7	13	*	6	0	6	*
51-60 Jahre	4	2	6	*	1	2	3	*
> 60 Jahre	2	2	4	*	2	3	5	*
Summe	230	94	324	< 0,0001	256	165	421	< 0,0001

(*wegen geringer Patientenzahl wurden die Gruppen zur Durchführung des χ^2 -Testes zusammengelegt)

Die Altersgruppe der Kinder bis zu fünf Jahren hatte an den Zahnfrakturen nur einen Anteil von 12% (40 Patienten), während dies bei den Verletzungen des Zahnhalteapparates die Altersgruppe mit dem größten Anteil war (57%, 241 Patienten). Bei den Zahnfrakturen war die Altersgruppe der 6-12-Jährigen mit 98 Patienten (30%) am stärksten vertreten, diese Altersgruppe hatte bei den Luxationsverletzungen mit 22% den zweitgrößten Anteil. Auffällig war, dass bei beiden Verletzungsarten die Zahl der verletzten Patienten in der Altersgruppe der 13–20-Jährigen zunächst zurück ging, um in der nächsten Altersgruppe wieder anzusteigen (von 57 auf 75 Patienten bei den Zahnfrakturen, von 22 auf 32 Patienten bei den Luxationsverletzungen). Ab der vierten Lebensdekade war die Zahl der Patienten bei beiden Zahnverletzungsarten rückläufig. Der allgemein wesentlich höhere Anteil männlicher Patienten dieser Studie spiegelte sich

auch in den beiden Zahnverletzungsarten wieder. Der Geschlechtsunterschied war bei den Patienten mit Zahnfrakturen (2,4:1) jedoch ausgeprägter als bei Patienten mit Verletzungen des Zahnhalteapparates (1,6:1). Dieser Häufigkeitsunterschied zwischen den Geschlechtern wird auch durch Prüfung mittels des χ^2 Testes bestätigt (s. p-Werte in Tab. 13).

6.4.2 Gegenüberstellung Ursachen der Zahnfrakturen und der Zahnhalteapparatverletzungen

Tabelle 14: Verteilung der Traumaursachen auf die Verletzungsarten und Dentitionen

	Zahnfrakturen						Zahnhalteapparatverletzungen					
	I. Dentition		II. Dentition		Σ		I. Dentition		II. Dentition		Σ	
Sturz	30	75%	72	25%	102	31%	204	74%	41	28%	245	58%
Sport / Freizeit	0	-	92	32%	92	28%	30	11%	44	30%	74	17%
Rohheitsdelikte	0	-	38	13%	38	12%	1	0,3%	23	16%	24	6%
verschiedene Ursachen	3	8%	40	14%	43	13%	13	5%	21	14%	34	8%
unbekannte Ursachen	7	17%	42	15%	49	15%	28	10%	18	12%	46	11%
Summe	40	100%	284	100%	324	100%	276	100%	147	100%	432	100%

Zwischen den einzelnen Zahnverletzungsarten gab es keinen Unterschied in der Verteilung der Unfallursachen. Stürze hatten wiederum den größten Anteil, bei den Verletzungen des Zahnhalteapparates war der Anteil mit 58% jedoch höher als bei den Zahnfrakturen mit 31%. Den zweitgrößten Anteil hatten Unfälle während Sport und Freizeit, bei Zahnfrakturen mit 28% und bei Luxationsverletzungen mit 17%. Unfälle während Sport und Freizeit waren größtenteils durch Fahrradunfälle bedingt (10% der Zahnfrakturen, 7,6% der Luxationsverletzungen). Rohheitsdelikte waren erwartungsgemäß fast ausschließlich in der II. Dentition zu finden, sie hatten bei den Zahnfrakturen in der II. Dentition einen Anteil von 13% und bei den Luxationsverletzungen von 16%. Die Verteilung der Ursachen zwischen den beiden Dentitionen unterschied sich dadurch, dass die Verletzungen in der I. Dentition hauptsächlich durch Stürze bedingt waren.

6.4.3 Verteilung der Zahnverletzungen

Tabelle 15: Verteilung der traumatisierten Zähne

	Anzahl der Zähne
Zahnfrakturen	460
Zahnhalteapparatverletzungen	688
Summe	1148

Im Rahmen dieser Studie sind die Diagnosen von 1148 Zähnen mit traumatischen Verletzungen ausgewertet worden, davon wiesen 60% Verletzungen des Zahnhalteapparates und 40% Zahnfrakturen auf. Ein Vergleich der Zahl verletzter Zähne durch den χ^2 Testes ergab, dass sich die gefundenen Häufigkeiten der Zahnhalteapparatverletzungen und Zahnfrakturen signifikant voneinander unterschieden ($p < 0,0001$). 98% (1129) der verletzten Zähne waren Frontzähne, 2% (19) Seitenzähne.

6.4.4 Diagnosen bei traumatischen Frontzahnverletzungen

Bei den Zahnfrakturen verletzte sich jeder Patient im Durchschnitt 1,4 Zähne, bei den Verletzungen des Zahnhalteapparates waren es 1,6 Zähne. Tabelle 16 gibt eine Übersicht über die Verteilung der Diagnosen sowie deren Verteilung auf die Dentitionen.

Tabelle 16: Diagnosen bei Zahnverletzungen/Frontzähne

Diagnose	I.+II. Dentition		I. Dentition		II. Dentition	
	Anzahl	Anteile	Anzahl	Anteile	Anzahl	Anteile
Zahnfraktur Grad I	76	7%	16	3%	60	9%
Zahnfraktur Grad II	217	19%	13	3%	204	32%
Zahnfraktur Grad III	132	12%	16	3%	116	18%
horizontale Wurzelfraktur	17	2%	0	0%	17	3%
Längsfraktur	6	1	4	1%	2	< 1%
Kontusion	21	2%	5	1%	16	3%
Intrusion	79	7%	72	15%	7	1%
Subluxation	279	25%	172	35%	107	17%
unvollständige Luxation	198	18%	139	28%	59	9%
Totalluxation	104	9%	58	12%	46	7%
Summe	1129	100%	495	100%	634	100%

Eine Prüfung der Anzahl der Diagnosen mit Hilfe des χ^2 Testes ergab signifikante Häufigkeitsunterschiede, sowohl in der I. als auch in der II. Dentition ($p < 0,0001$). Die häufigste Diagnose war insgesamt eine Subluxation bei 25% der Zähne, gefolgt von Zahnfrakturen II. Grades (Schmelz- Dentinfraktur ohne Pulpeneröffnung) bei 19% der Zähne. Die anderen Diagnosen verteilten sich wie folgt: unvollständige Luxationen (Extrusionen und laterale Luxationen) 18%, Zahnfrakturen III. Grades 12%, Totalluxationen 9%, Schmelzfrakturen und Intrusionen je 7%, Kontusionen 2%, horizontale Wurzelfrakturen 2% sowie Längsfrakturen 1%.

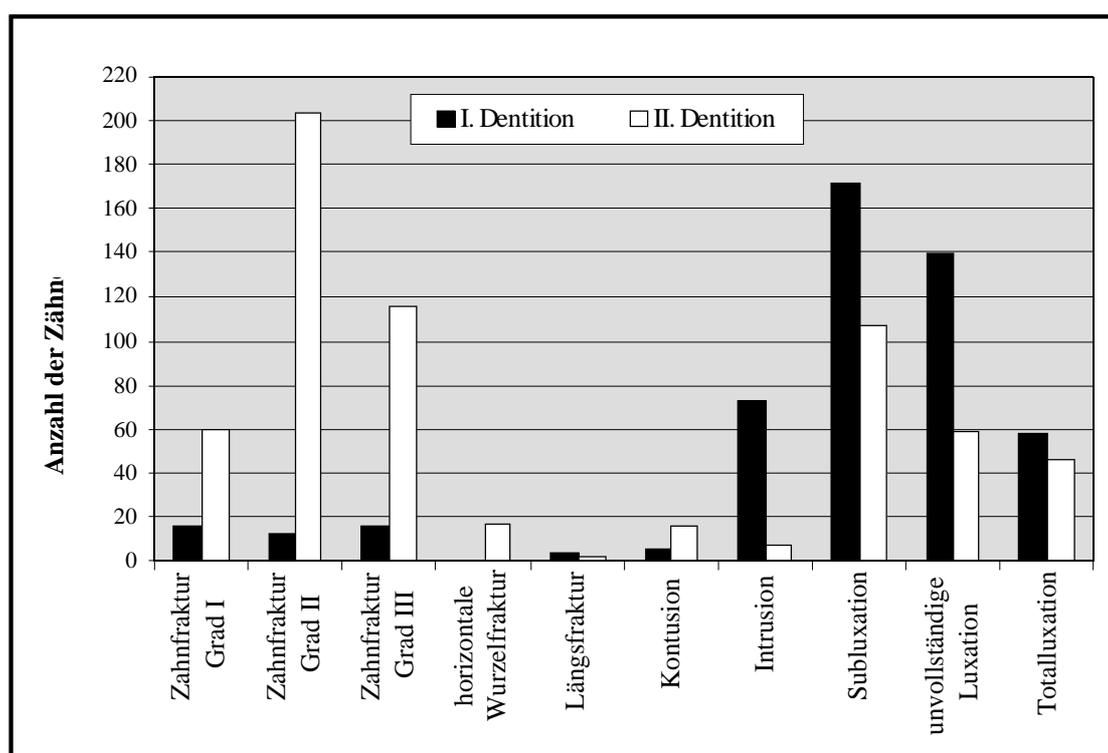


Abb. 4: Verteilung der Diagnosen der Zahnverletzungen

Von den traumatisierten Zähnen gehörten 495 (44%) zur I. Dentition, wobei 90% davon Luxationsverletzungen aufwiesen und nur 10% Zahnfrakturen. Die Diagnosen in der I. Dentition verteilten sich zu 35% auf Subluxationen, 28% unvollständige Luxationen, 15% Intrusionen, 12% Totalluxationen, 1% Kontusionen, je 3% Anteil hatten die Zahnfrakturen I.-III. Grades. Horizontale Wurzelfrakturen kamen in der I. Dentition nicht vor, jedoch vier Längsfrakturen (1%).

634 Zähne (56%) gehörten zur II. Dentition mit folgenden Diagnosen: Zahnfrakturen insgesamt bei 63% der Zähne (Grad I: 9%, Grad II: 32%, Grad III: 18%, horizontale Wurzelfraktur: 3%, Längsfraktur: < 1%) und 37% Verletzungen des Zahnhalteapparates (17% Subluxationen, 9% unvollständige Luxationen, 7% Totalluxationen, 3% Kontusionen, 1% Intrusionen).

6.4.5 Anzahl der verletzten Zähne pro Patient

Die Tabellen 17 und 18 beschreiben die Anzahl der verletzten Zähne pro Patient. Sowohl die extraalveolären Zahnfrakturen als auch die Verletzungen des Zahnhalteapparates waren größtenteils Einzelzahnverletzungen (66% bzw. 57%). Dies traf sowohl für männliche als auch für weibliche Patienten zu.

Tabelle 17: Anzahl der Zähne mit extraalveolären Zahnfrakturen pro Patient

	♂	♀	Σ	Anteile
1 Zahn	139	63	202	66%
2 Zähne	70	19	89	28,6%
3 Zähne	6	7	13	4,2%
4 Zähne	3	1	4	1,3%
Summe	218	90	308	

Tabelle 18: Anzahl der Zähne mit Zahnhalteapparatverletzungen pro Patient

	♂	♀	Σ	Anteile
1 Zahn	149	91	240	57%
2 Zähne	79	54	133	31%
3 Zähne	15	5	20	5%
4 Zähne	14	16	30	7%
Summe	257	166	423	

6.4.6 Verteilung auf die I. Dentition

Die Tabellen 19 und 20 beschreiben die Verteilung der beiden Zahnverletzungsarten auf die I. Dentition. Bei beiden Verletzungsarten wurden hauptsächlich die oberen mittleren Frontzähne traumatisiert, bei den Zahnfrakturen mit 43 von 49 Zähnen. Unterkiefer Zähne wiesen keine Zahnfrakturen in der I. Dentition auf. Bei den Luxationsverletzungen hatten die oberen mittleren Schneidezähne einen Anteil von 70%, gefolgt von den seitlichen oberen Schneidezähnen mit 18% und den unteren mittleren Schneidezähnen mit 7%.

Tabelle 19: Verteilung der I. Dentition, Oberkiefer

Art / Zahn*	53	52	51	61	62	63	Σ
Zahnfraktur	0	2	25	18	4	0	49
Zahnhalteapparat	6	42	152	160	40	1	401
Summe	6	44	177	178	44	1	450
Anteil	1%	9%	36%	36%	9%	< 1%	

(*: Nummerierung der Zähne nach internationalem Zahnschema)

Tabelle 20: Verteilung der I. Dentition, Unterkiefer

Art / Zahn*	83	82	81	71	72	73	Σ
Zahnfraktur	0	0	0	0	0	0	0
Zahnhalteapparat	1	6	12	18	4	4	45
Summe	1	6	12	18	4	4	45
Anteil	< 1%	1%	2%	4%	1%	1%	

(*: Nummerierung der Zähne nach internationalem Zahnschema)

Insgesamt hatten die oberen 1er einen Anteil von 78% an den verletzten Zähnen der I. Dentition, gefolgt von den oberen 2ern mit 18% und den unteren 1ern mit 6%. Der Anteil der Oberkiefer Frontzähne für beide Verletzungsarten betrug 91%.

Tabelle 21: Seitenverteilung der Zähne I. Dentition

	rechts	links
Zahnfraktur	27	22
Zahnhalteapparat	219	227
Summe	246	249

Der Vergleich der Zahlen verletzter Zähne der I. Dentition pro Kieferhälfte mit Hilfe des χ^2 Testes wies keine signifikanten Unterschiede in der Verteilung auf, rechte und linke Kieferhälfte waren also gleich stark von den Zahnverletzungen betroffen ($p = 0,89$), dies traf sowohl für Zahnfrakturen ($p = 0,47$), als auch für Verletzungen des Zahnhalteapparates ($p = 0,70$) zu.

6.4.7 Verteilung auf die II. Dentition

Tabelle 22: Verteilung der II. Dentition, Oberkiefer

Art / Zahn*	13	12	11	21	22	23	Σ
Zahnfraktur	5	36	132	152	33	7	365
Zahnhalteapparat	3	26	79	77	25	3	213
Summe	8	61	203	221	56	10	578
Anteil	1%	10%	33%	36%	9%	2%	

(*: Nummerierung der Zähne nach internationalem Zahnschema)

Tabelle 23: Verteilung der II. Dentition, Unterkiefer

Art / Zahn*	43	42	41	31	32	33	Σ
Zahnfraktur	0	5	10	12	4	3	34
Zahnhalteapparat	1	2	9	8	2	0	22
Summe	1	7	19	20	6	3	56
Anteil	< 1%	1%	3%	3%	1%	<1 %	

(* Nummerierung der Zähne nach internationalem Zahnschema)

In der II. Dentition waren ebenfalls die mittleren oberen Frontzähne die am meisten verletzten Zähne bei beiden Verletzungsarten. Von den 628 verletzten Zähnen der II. Dentition hatten sie einen Anteil von 67%, die seitlichen oberen Schneidezähne hatten einen An-

teil von 19% und die mittleren unteren Schneidezähne von 6%. Der Anteil der Oberkiefer Frontzähne betrug 91%.

Tabelle 24: Seitenverteilung der Zähne II. Dentition

	rechts	links
Zahnfraktur	188	211
Zahnhalteapparat	120	115
Summe	308	326

Auch in der II. Dentition waren nach der statistischen Analyse mittels χ^2 Test die rechte und linke Seite gleich häufig von den Zahnverletzungen betroffen ($p = 0,47$), sowohl bei Zahnfrakturen ($p = 0,25$), als auch bei Luxationsverletzungen ($p = 0,74$).

6.4.8 Horizontale Wurzelfrakturen

Tabelle 25: Wurzelfrakturen

Zahn*	Anzahl
12	1
11	7
21	7
22	2
sonst.	1
Σ	18

Tabelle 26: betroffenes Wurzelf Drittel

Wurzelf Drittel	Anzahl
oberes Wurzelf Drittel	9
mittleres Wurzelf Drittel	4
apicales Wurzelf Drittel	5

(*: Internationales Zahnschema)

Die Tabelle 25 beschreibt die Verteilung der horizontalen Wurzelfrakturen. Insgesamt wurde bei 18 Zähnen eine horizontale Wurzelfraktur diagnostiziert. Von diesen Zähnen war nur in einem Fall ein Seitenzahn betroffen, 14/18 dieser Frakturen waren an den oberen mittleren Schneidezähnen lokalisiert. Neun Zähne brachen im oberen Wurzelf Drittel, vier Zähne im mittleren und fünf Zähne im apicalen Wurzelf Drittel (Tabelle 26).

6.5 Weichteilverletzungen

6.5.1 Altersverteilung bei Weichteilverletzungen

591 Patienten dieser Studie zogen sich durch das Trauma eine Weichteilverletzung im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich zu (48%). Insgesamt wurden 689 einzelne Verletzungen dokumentiert, damit fielen auf jeden Patienten im Durchschnitt 1,17 Verletzungen. Von den 591 Patienten mit Weichteilverletzungen waren 322 Einzelverletzungen, während 269 (45,5%) Begleitverletzungen von anderen Verletzungen waren. Das Durchschnittsalter lag bei 21 Jahren.

Tabelle 27: Altersverteilung der Weichteilverletzungen

Altersverteilung	Weichteilverletzungen	Anteil Weichteilverletzungen
0- 5 Jahre	164	27,7%
6-12 Jahre	104	17,6%
13-20 Jahre	69	11,7%
21-30 Jahre	103	17,4%
31-40 Jahre	61	10,3%
41-50 Jahre	35	5,9%
51-60 Jahre	25	4,2%
>60 Jahre	29	4,9%
o. Altersangabe	1	0,2%
Summe	591	100%

Die Altersverteilung ähnelt der Altersverteilung der Gesichtstraumen im Allgemeinen. Kinder bis zu fünf Jahren hatten den größten Anteil an den Verletzungen (27,7%), gefolgt von den 6-12-Jährigen mit 17,6% und den 21-30-Jährigen mit 17,4%. Insgesamt verringerte sich die Zahl der Patienten mit Weichteilverletzungen von der 4. Lebensdekade an von Dekade zu Dekade.

Die Häufigkeitsunterschiede der Anzahl der Weichteilverletzungen in den Altersgruppen waren nach der Durchführung der χ^2 Testes signifikant ($p < 0,0001$).

6.5.2 Verteilung der Weichteilverletzungen

Tabelle 28 beschreibt die Verteilung der Weichteilverletzungen, danach befanden sich die Mehrzahl der Verletzungen extraoral (561/81%). Die extraoralen Verletzungen ließen sich nach ihrer Art in Platzwunden (47%), Prellungen (21%), Schürfwunden (11%), Schnittwunden (1%), Bisswunden (1%) und sonstige Kopfverletzungen (< 1%) einteilen. Die Häufigkeiten der verschiedenen Weichteilverletzungen unterscheiden sich signifikant voneinander ($p < 0,0001$).

Tabelle 28: Verteilung der Weichteilverletzungen

Art	Anzahl	Anteil
extraoral	561	81%
Platzwunden	326	47%
Prellungen	143	21%
Schürfwunden	73	11%
Schnittwunden	8	1%
Bisswunden	10	1%
sonst. Kopfverletzungen	1	< 1%
intraoral:	128	19%
Platz-/Bisswunde Lippen	54	8%
Bisswunden Zunge	15	2%
ingerissene Lippenbändchen	17	2%
Schleimhautverletzungen	42	6%
Summe	689	100%

Die intraoralen Verletzungen (19%) gliederten sich in Platz- oder Bisswunden der Lippen (8%), Bisswunden der Zunge 2%, eingerissenes Lippenbändchen 2% sowie in sonstige Schleimhautverletzung (6%).

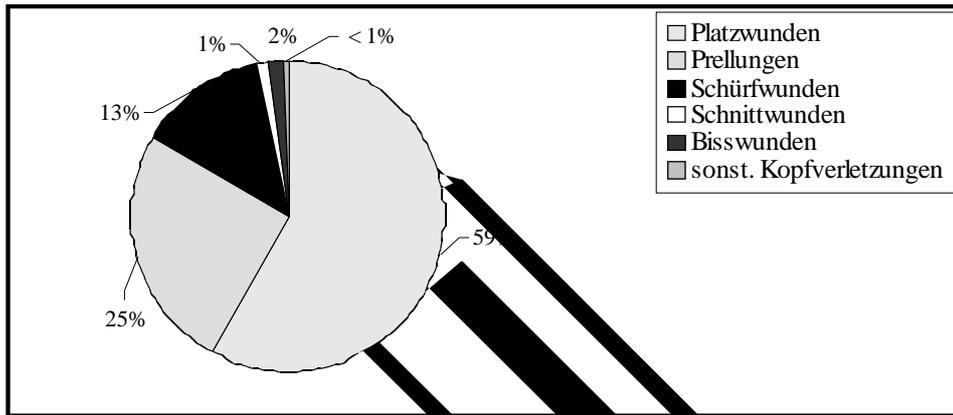


Abb. 5: Extraorale Weichteilverletzungen

Die extraoralen Platzwunden ließen sich genauer differenzieren. Am häufigsten waren die Lippen betroffen (225), gefolgt von Platzwunden im Gesicht (83) und am Schädel (18). Die Lippenplatzwunden waren etwas häufiger an der Oberlippe (117) als an der Unterlippe (97) lokalisiert, dieses war jedoch statistisch nicht signifikant ($p = 0,17$). Bei 11 Patienten wurde die genaue Lokalisation an den Lippen nicht angegeben.

Tabelle 29: Verteilung der extraoralen Platzwunden

Lokalisation der Platzwunden	Anzahl
Gesicht	83
Schädel	18
Lippen gesamt	225
Oberlippe	117
Unterlippe	97
Lippe o. weitere Angabe	11
Summe	326

6.6 Frakturen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich

6.6.1 Altersverteilung bei Kiefer- und Gesichtsfra­kturen

Von den 1221 Patienten dieser Studie erlitten 140 Patienten (11%) eine oder mehrere Kiefer- oder Gesichtsfra­kturen durch das Trauma. Insgesamt wurden 173 Frakturen registriert, im Durchschnitt zog sich jeder Patient 1,24 Frakturen zu.

Bei 46 Patienten (4%) bestand der Verdacht einer Fraktur, die ohne eine genaue röntgenologische Diagnose nicht ausgeschlossen werden konnte. Diese Patienten wurden zu einem späteren Zeitpunkt ausführlicher untersucht.

Bei den Kiefer- und Gesichtsfra­kturen betrug das Durchschnittsalter 36 Jahre, es war damit wesentlich höher als bei den Weichteil- und Zahnverletzungen (21 Jahre bzw. 13,5 Jahre). Dementsprechend war die am häufigsten betroffene Altersgruppe nicht die der Kinder bis fünf Jahren (0,7%), sondern die Altersgruppe der 21-30-Jährigen mit 27,1%. Die Verletzungshäufigkeit stieg zunächst mit dem Alter an. Die Zahl der Patienten pro Lebensalter war zwischen dem 20. und 30. Lebensjahr am größten.

Tabelle 30: Altersverteilung der Kiefer- und Gesichtsfra­kturen

Altersverteilung	Frakturen	Anteil
0- 5 Jahre	1	0,7%
6-12 Jahre	7	5,0%
13-20 Jahre	19	13,6%
21-30 Jahre	38	27,1%
31-40 Jahre	25	17,9%
41-50 Jahre	19	13,6%
51-60 Jahre	14	10,0%
>60 Jahre	14	10,0%
o. Altersangabe	3	2,1%
Summe	140	100%

Ein Vergleich der Anzahl der Kiefer- und Gesichtsfra­kturen zwischen den Altersgruppen ergab signifikante Häufigkeitsunterschiede ($p < 0,0001$). Die Begründung für die Altersverteilung der Frakturen ist in den Ursachen zu suchen. Die Frakturen im Schädel und

Gesichtsbereich waren zu 37% durch Rohheitsdelikten und zu 17% durch Unfälle während Sport und Freizeit bedingt, an diesen Ursachenkategorien hatten ältere Patienten einen größeren Anteil.

6.6.2 Verteilung der Kiefer- und Gesichtsfrakturen

Tabelle 31: Verteilung der Frakturen

Art der Fraktur	Anzahl	Anteil
Unterkiefer	73	42%
Jochbein	31	18%
Mittelgesicht	4	2%
Orbitaboden	40	23%
Nasenbein	25	14%
Summe	173	100%

Die Häufigkeiten der verschiedenen Frakturarten waren nicht gleich verteilt, dies wird auch durch den χ^2 Test bestätigt ($p < 0,0001$). Unterkieferfrakturen waren mit 42%iger Beteiligung die häufigste Frakturart, an zweiter Stelle standen Orbitabodenfrakturen mit 23%, gefolgt von Jochbeinfrakturen mit 18% und dem Nasenbeinfrakturen mit 14%. Abbildung 6 stellt die Verteilung der Kiefer- und Gesichtsfrakturen graphisch dar.

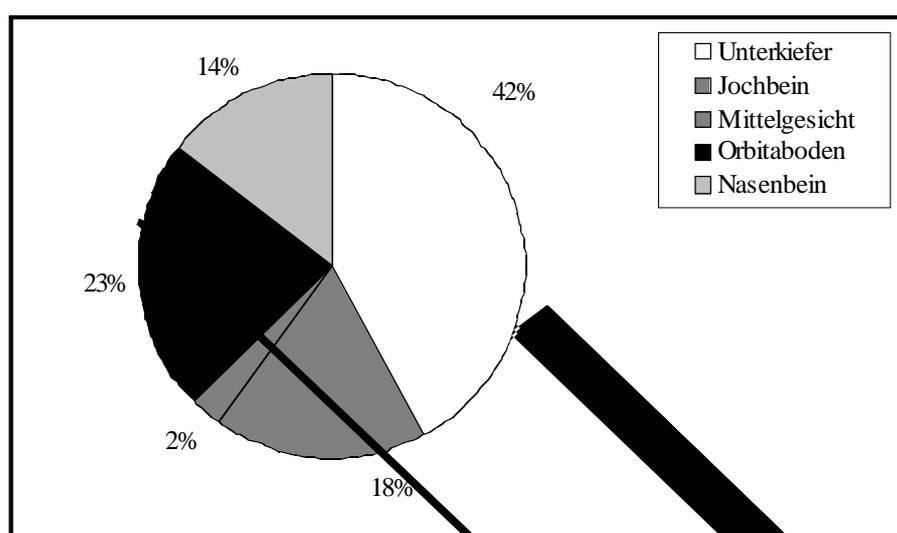


Abb. 6: Verteilung der Kiefer- und Gesichtsfrakturen

6.7 Gegenüberstellung der Ergebnisse

6.7.1 Gegenüberstellung der Geschlechtsverteilung und Altersverteilung

Die Abbildung 7 zeigt die Gegenüberstellung der Altersgruppen der einzelnen Verletzungsarten. Die Verteilung der Altersgruppen war bei Zahntraumen und Weichteilverletzungen ähnlich, die Altersgruppe der Kinder bis fünf Jahren hatte jeweils den größten Anteil an den verletzten Patienten. Bei den Kiefer- und Gesichtsfrakturen hingegen war die Altersgruppe der 21-30-Jährigen am stärksten vertreten. Die Altersgruppe der 13-20-Jährigen hatte bei Zahn- und Weichteilverletzungen einen geringeren Anteil als die Altersgruppe der 6-12- und 21-30-Jährigen.

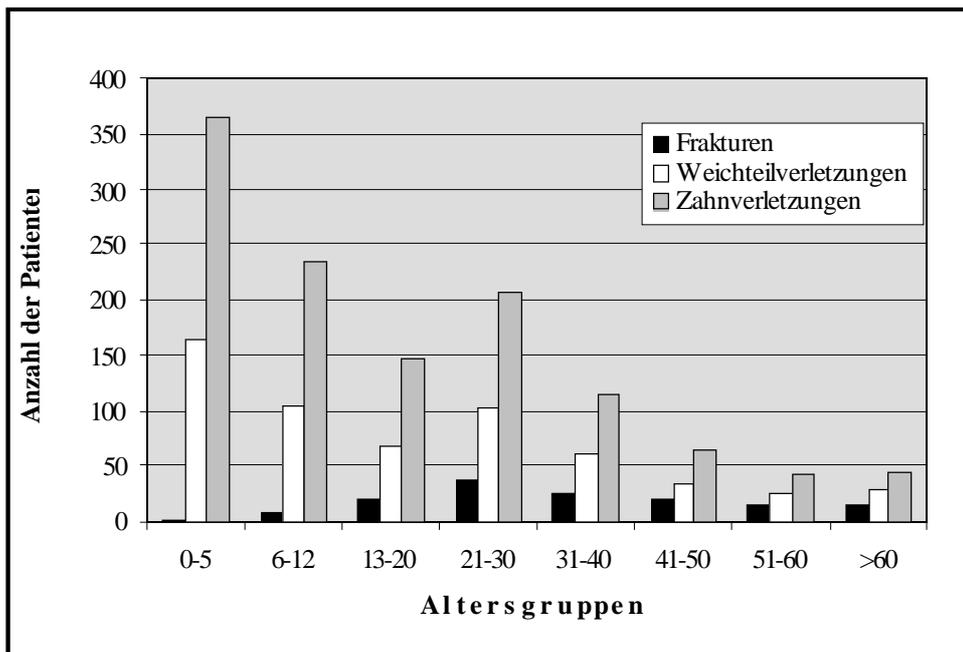


Abb. 7: Altersgruppenverteilung der Verletzungsarten

Tabelle 32 beschreibt das Geschlechtsverhältnis und das Durchschnittsalter der einzelnen Verletzungsarten. Das Durchschnittsalter betrug insgesamt 19 Jahre, wobei es bei den Kiefer- und Gesichtfrakturen mit 36 Jahren am höchsten und bei den Verletzungen des Zahnhalteapparat mit 11 Jahren am niedrigsten war.

Der Anteil männlicher Patienten dominierte in allen Diagnosegruppen. Am stärksten war das männliche Übergewicht bei den Kiefer- und Gesichtfrakturen mit einem Verhältnis von 2,9:1. Bei den Weichteilverletzungen war das Verhältnis 1,7:1 und bei den Zahnverletzungen 1,8:1.

Tabelle 32: Verhältnis männlicher zu weiblicher Patienten, Durchschnittsalter

Verletzungsart	♂:♀	Durchschnittsalter
Zahnverletzungen	1,8:1	13,5 Jahre
Zahnfrakturen	2,5:1	19 Jahre
Zahnhalteapparat	1,6:1	11 Jahre
Weichteilverletzungen	1,7:1	21 Jahre
Frakturen	2,9:1	36 Jahre
Traumen insgesamt	1,9:1	19 Jahre

6.7.2 Gegenüberstellung der Unfallursachen

Die Abbildung 8 stellt die Verteilung der Unfallursachen der einzelnen Verletzungsarten dar. Insgesamt wurden Gesichtstraumen am häufigsten durch Stürze verursacht (41 %), dies traf sowohl auf Zahnverletzungen (47%), als auch auf Weichteilverletzungen zu (42%). Kiefer- und Gesichtsfrakturen hingegen waren in erster Linie die Folge von Rohheitsdelikten (37%).

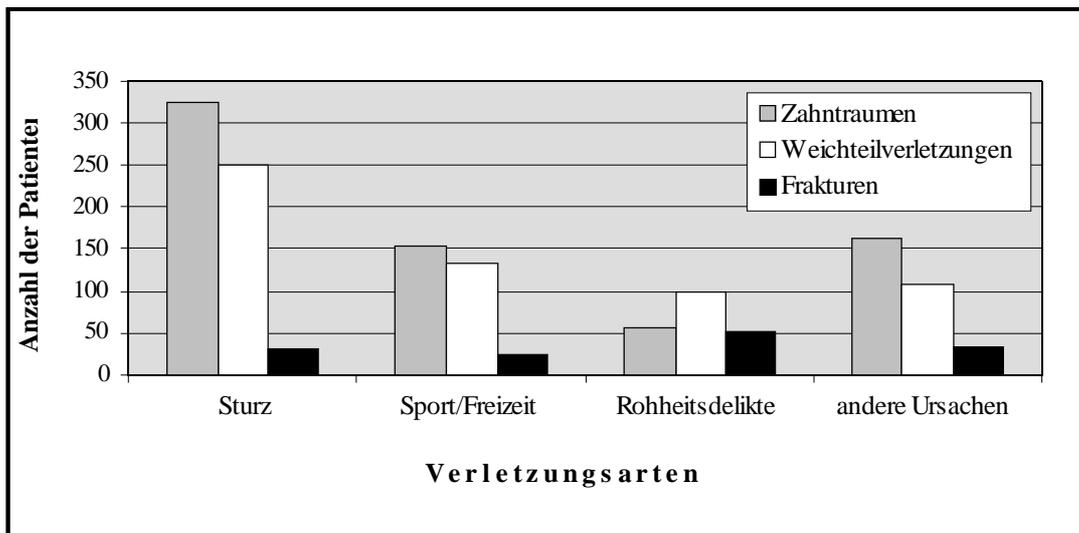


Abb. 8: Verteilung der Unfallursachen der Verletzungsarten

Am zweithäufigsten wurden Zahnverletzungen und Weichteilverletzungen durch Sport- bzw. Freizeitunfälle verursacht (22%, bzw. 23%), gefolgt von Rohheitsdelikten (8%, bzw. 17%). Die Gesichtsfrakturen wurden am zweithäufigsten durch Stürze verursacht (22%), an dritter Stelle wurden Unfälle während Sport und Freizeit genannt (17%).

7. Diskussion

7.1 Allgemeine Anmerkungen

Die vorliegende Studie ist eine retrospektive Studie, in der die Arten, Ursachen und Patientenstruktur von Zahntraumen bei traumatischen Verletzungen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich analysiert wurden. Gleichzeitig sind Mund-, Kiefer- und Gesichtsverletzungen im Allgemeinen und als Begleitverletzungen von Zahntraumen untersucht worden.

Der Vorteil dieser Studie ist die breit gefächerte Patientenstruktur, die Patienten jeder sozialen Klasse beinhaltet. Der zahnärztliche Notdienst der Universitätsklinik Eppendorf ist zu bestimmten Uhrzeiten am Wochenende, am späten Abend und vor allem nachts, die einzige Anlaufstelle für zahnärztliche Notfälle im Großraum Hamburg. So konnte aus dem Untersuchungszeitraum von 27 Monaten eine aussagekräftige Patientenzahl von 1221 Patienten mit traumatischen Verletzungen zusammengetragen werden. Anhand der gewonnenen Daten lassen sich jedoch keine Aussagen zur Prävalenz von traumatischen Zahnverletzungen oder Gesichtstraumen machen, da der Notdienst nur am Wochenende und außerhalb der normalen Öffnungszeiten die Anlaufstelle für Patienten mit dentalen Notfällen ist. Die Anzahl kleinerer Verletzungen, bei denen die Betroffenen eine sofortige Behandlung nicht für notwendig hielten, konnten so nicht erfasst werden. Ebenso wurden Patienten, die während der normalen Öffnungszeiten mit Zahnverletzungen ihren Hauszahnarzt aufsuchten oder sich gar nicht behandeln ließen, nicht registriert. Aufgrund dieser Dunkelziffer kann keine Aussage zur Prävalenz von Zahnverletzungen gemacht werden.

Als Nachteil muss die Informationsquelle der Krankenunterlagen gewertet werden, da die Dokumentation der Verletzungen nicht mittels standardisierter Formblätter erfolgte, wodurch die Angaben teilweise unvollständig waren. So fehlten bei 136 Patienten (11%) die Angaben über den Unfallhergang und bei 5 Patienten das Geburtsdatum.

Auch die Verteilung der Diagnosen der verletzten Zähne sollte mit Vorsicht bewertet werden, da sie von unterschiedlichen Ärzten gestellt wurden, deren Bewertungskriterien sich unterscheiden können.

Die Behandlungswilligkeit, insbesondere von Kleinkindern, muss bei der kritischen Betrachtung der Ergebnisse auch berücksichtigt werden. Für viele Kleinkinder ist das erlittene Zahntrauma der erste Kontakt überhaupt mit Zahnärzten [2, 39]. Eine zur genauen Diagnosestellung wichtige Inspektion der Mundhöhle oder Anfertigung einer Röntgenaufnahme wird oft durch mangelnde Kooperation des Kindes erschwert, wenn nicht sogar unmöglich gemacht. *Wilson* hat in einer Studie 1997 von 353 Kindern mit Zahnverletzungen deren Behandlungswilligkeit dokumentiert. Danach waren 67% der Kinder kooperativ, 14% haben nur geschrien, während 19% geschrien und gekämpft haben [61].

Aufgrund der in der Literatur sehr unterschiedlichen Definitionen und Klassifikationen ist ein Vergleich der Ergebnisse dieser Studie erschwert. Eine Studie über Gesichtstraumen oder Zahntraumen bei Patienten aus einem zahnärztlichen Notdienst ohne Beschränkung des Patientenalters, ist in dieser Form in der Literatur nicht erhältlich. Die meisten Autoren fokussieren auf bestimmte Untergruppen wie Kinder, Sportler, nur Milchzähne oder nur bleibende Zähne. Die Studien beziehen sich häufig nur auf Zahnverletzungen oder auf Kieferfrakturen. *Bastone* et al gibt in ihrer Arbeit über die Epidemiologie von Zahntraumen eine Übersicht über die Literatur zu diesem Thema und fand über 10 verschiedene Klassifikationen von Zahnverletzungen [10].

Statistiken, die verschiedene Arten von Zahnverletzungen betreffen, können sich je nach untersuchtem Patientengut und Studientyp unterscheiden. So weisen zum Beispiel begleitende Untersuchungen von schulzahnärztlichen Diensten, bei denen sichtbare Zahnschäden notiert werden, andere Ergebnisse auf, als Studien aus dem Notdienst eines Krankenhauses. Im Krankenhausmaterial ist der Anteil schwererer Verletzungen wie Luxationen und Gesichtsfrakturen höher, während der Anteil kleinere Verletzungen wie Schmelzabspaltungen niedriger ist [6, 7, 52].

Bei dieser retrospektiven Studie sind ebenfalls die Beweggründe der Patienten, den Notdienst aufzusuchen, zu berücksichtigen. In erster Linie sind es Schmerzen, die einen Besuch beim Notdienst erforderlich machen. Auch das durch die Zahnverletzung entstellte

Aussehen ist für viele Menschen ein Grund zum Handeln [14, 27]. Aber gerade der Punkt der Ästhetik ist ein sehr individueller Aspekt, einige Patienten mit weniger schweren oder nicht schmerzenden Verletzungen wie Schmelz- oder Schmelz- Dentinfrakturen stören sich nicht an dem Aussehen des abgebrochenen Zahnes und warten bis zu den Öffnungszeiten ihres Hauszahnarztes. Die Angst vor dem Zahnarzt kann ein weiterer Grund sein, mit den traumatisierten Zähnen nicht zum Zahnarzt zu gehen [14].

7.2 Mund-, Kiefer- und Gesichtstraumen

7.2.1 Geschlechtsverteilung der Gesichtstraumen

Im Rahmen dieser Studie sind die Daten von 1221 Patienten mit traumatischen Verletzungen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich (65% männlich, 35% weiblich) ohne Altersbeschränkung untersucht worden. Das Geschlechtsverhältnis des Krankengutes lag bei 1,9:1 mit einer Dominanz männlicher Patienten. Das hier gefundene Geschlechtsverhältnis steht in Übereinstimmung mit anderen Studien. *Gassner* fand in seiner Studie über Zahntraumen bei Gesichtsverletzungen ebenfalls ein Geschlechtsverhältnis von 1,9:1 [22], *Zerfowski* und *Bremerich* ermittelten in ihrer Untersuchung über faciale Traumen bei Kindern und Heranwachsenden von 1998 aus Bochum ein Geschlechtsverhältnis von 1,7:1 [63].

Auch andere Autoren bestätigen eine höhere Zahl männlicher Patienten bei Gesichtsverletzungen [1, 8, 21, 29, 31, 38, 42, 43].

7.2.2 Saisonale Verteilung

Die Häufigkeit der traumatischen Verletzungen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich war über das Kalenderjahr verteilt nicht konstant, sondern unterlag jahreszeitlich bedingten Schwankungen. Die Zahl der Patienten stieg jeweils im II. und III. Quartal eines Jah-

res, also in der wärmeren Jahreszeit, wo Freizeitaktivitäten, insbesondere der Radsport im Allgemeinen zunehmen. Einige Autoren unterstützen dieses Ergebnis [9, 17, 50, 56, 61], andere berichten auch in den Wintermonaten über eine steigende Zahl von Patienten mit Gesichtstraumen [7, 22]. Zum Teil wird ein Sommerferien bedingter Abfall der Häufigkeit beobachtet [24].

7.2.3 Verletzungsarten

591 Patienten zogen sich eine oder mehrere Weichteilverletzungen zu (48%), 140 Patienten wiesen Kiefer- oder Gesichtsfrakturen (11%) und 699 Patienten traumatische Zahnverletzungen (57%) auf. Auch in anderen Studien wird über einen hohen Anteil von Weichteilverletzungen berichtet [22, 55, 29]. Der Anteil der Zahnverletzungen ist in einigen Studie niedriger [22, 29, 63], dies lässt sich jedoch auf Unterschiede im Patientengut zurückführen. Da diese Untersuchung auf Patienten aus dem zahnärztlichen Notdienst beruht, ist der Anteil der Patienten mit Zahnverletzungen höher, als zum Beispiel bei Studien aus einem kieferchirurgischen Notdienst. Das Gleiche gilt für den Anteil der Kiefer- und Gesichtsfrakturen, der bei *Gassner* mit 38% und *Sastry* mit 25% höher ist, während *Zerfowski* nur 7,7% Frakturen fand [22, 55, 63]. Zudem bestand in dieser Studie bei 46 Patienten noch der Verdacht einer Fraktur, der am nächsten Tag abgeklärt werden sollte. Dadurch ist der Anteil der tatsächlichen Frakturen dieser Studie wahrscheinlich höher. *Harrington* ermittelte als häufigste Diagnose bei Kindern zu 78% Weichteilverletzungen, Kieferfrakturen hatten einen Anteil von 6% und Zahnverletzungen von 15% [29].

45,5% der Weichteilverletzungen traten im Zusammenhang mit Zahnverletzungen und Gesichtsfrakturen auf. Da die Weichteile das Gesicht schützend umgeben und somit die beim Trauma auftretenden Kräfte abfangen, ist der Anteil der Weichteilverletzungen bei Zahnverletzungen und Gesichtsfrakturen nicht verwunderlich. *Wilson* ermittelte bei Kindern und Jugendlichen bis 18 Jahren 58% Weichteilverletzungen als Begleitverletzungen, ein Prozentsatz der höher als in dieser Studie ist [61]. *Zerman* fand bei Zahnverletzungen zu 48% eine Vergesellschaftung von Weichteilverletzungen [64]. *Frohberg* stellte im Rahmen einer Untersuchung von 25 Skateboardunfällen bei 76% der Patienten eine Kom-

bination von Verletzungen der Gesichtswichteile mit dentoalveolären Traumen fest. Dieser höhere Anteil an begleitenden Weichteilverletzungen ist auf den speziellen Unfalltypen der Studie zurückzuführen [21].

7.2.4 Altersverteilung bei traumatischen Verletzungen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich

Die Altersspanne dieser Studie lag bei 7 Monaten bis 92 Jahren mit einem Durchschnittsalter von 19 Jahren. Kinder, insbesondere Kleinkinder im Alter von 1-2 Jahren erlitten die meisten Gesichtstraumen, mit dem Lebensalter ging die Zahl der verletzten Patienten kontinuierlich zurück. Ein leichter Anstieg der Zahl der Verletzten pro Lebensalter war bei 6-7 und 11-12 Jahren zu verzeichnen, ein etwas höherer Anstieg zwischen 16-30 Jahren. Angaben über die Altersverteilung von Patienten mit Traumen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich sind in der Literatur spärlich, sie beziehen sich hauptsächlich auf Zahntraumen oder untersuchen nur bestimmte Alters- oder Ursachenuntergruppen. Die Altersverteilung der Patienten mit Gesichtstraumen dieser Studie ähnelt der Altersverteilung der Patienten mit Zahnverletzungen, diese wird durch die Literatur bestätigt und weiter unten diskutiert.

7.2.5 Ursachen bei traumatischen Verletzungen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich

Die traumatischen Gesichtsverletzungen dieser Studie waren in erster Linie durch Stürze bedingt (41%), gefolgt von Unfällen während Sport und Freizeitaktivitäten (20%) sowie Rohheitsdelikten (17%). Verkehrsunfälle hatten nur einen Anteil von 2%. In der Literatur werden ebenfalls Stürze oder Unfälle im Haushalt und beim Spielen, die auf Stürze zurückzuführen sind, als führende Ursache für ein Gesichtstrauma beobachtet [22, 29, 63]. Verkehrsunfälle haben generell einen höheren Anteil als in dieser Studie [22, 42, 55, 63].

Dies kann zum einen auf das Patientengut zurückgeführt werden, da für Verkehrsunfall-opfer mit überwiegend schwereren Verletzungen der zahnärztliche Notdienst nicht die erste Anlaufstelle ist. Hier laufen die Patienten erst nach Versorgung der anderen Verletzungen auf, dies geschieht dann aber meist zur normalen Geschäftszeit, somit sind diese Patienten hier nicht erfasst. Zum anderen hängt der Anteil der Verkehrsunfälle auch von der Definition ab, in dieser Studie zählen Fahrradunfälle und Stürze von Fußgängern nicht zu den Verkehrsunfällen, wie es in anderen Studien der Fall ist.

Die Ätiologie der Gesichtstraumen war in den einzelnen Altersgruppen unterschiedlich. Stürze erwiesen sich für die ersten beiden Altersgruppen als führende Ursache für die Verletzungen mit 74% bzw. 44%. Mit dem Schulalter nahmen Unfälle während Sport und Freizeitaktivitäten mehr und mehr an Bedeutung als Unfallursache zu (29%). In der Altersgruppe 13-20 und 21-30 Jahren hatten Rohheitsdelikte (34% bzw. 33%) und Sport- und Freizeitunfälle (34%, bzw. 26%) den jeweils größten Anteil an den Verletzungsursachen. Ab der 4. Lebensdekade nahmen Stürze als Unfallursache wieder zu (45%), während Sport und Freizeitunfälle kaum noch eine Rolle spielten (9%). Auch die Zahl der Verletzungen durch Gewalt ging mit dem Lebensalter merklich zurück. Diese Aussage wird von *Zerfowski* und *Bremerich* bestätigt, sie ermittelten für Stürze ein Durchschnittsalter von 5,7 Jahren, für Rohheitsdelikte und Sportverletzungen hingegen ein höheres Durchschnittsalter von 13,8 bzw. 12,8 Jahren [63].

Wegen der Schwierigkeit häuslichen Missbrauch nachzuweisen, könnte der Anteil der Unfälle durch Stürze und Sport bzw. Freizeitaktivitäten zu hoch sein, während der Anteil der Rohheitsdelikte zu niedrig ist [7].

7.3 Zahnverletzungen

7.3.1 Patientengut

699 Patienten erlitten traumatische Zahnverletzungen, davon waren 46% Zahnfrakturen und 60% Verletzungen des Zahnhalteapparates. Bei 7% der Patienten lag eine Kombination von Zahnfrakturen und Verletzungen des Zahnhalteapparates vor. Auch andere Autoren ermittelten für Verletzungen des Zahnhalteapparates einen höheren Anteil [5, 7, 12, 22, 61], wobei die Verteilung der Verletzungen von der untersuchten Dentition und dem Studiendesign abhängt. Zahnfrakturen kommen bei Milchzähnen eher selten vor (s. unten) [48, 63]. Ausgeheilte Luxationsverletzungen sind durch Untersuchungen, bei denen Zähne auf sichtbare Zeichen eines Traumas hin untersucht werden, häufig nicht mehr zu identifizieren. So ist bei einigen Studien der Anteil der Zahnfrakturen höher als der Anteil der Luxationsverletzungen [14, 36, 46, 57, 62].

Das Verhältnis männlicher zu weiblicher Patienten betrug insgesamt 1,8:1. In einer Studie über Zahntraumen aller Altersstufen aus dem gleichen Hause beobachtete *Oikarinen* 1987 ein Geschlechtsverhältnis von 1,7:1 [45] und *Balensiefer* 1988 ein Geschlechtsverhältnis von 1,72:1 [9]. Die Aussage, dass Jungen und Männer öfter traumatische Verletzungen der Zähne zu erleiden scheinen, steht in Übereinstimmung mit früheren Studien. Die Werte für die Mann-Frau-Rate aus der Literatur liegen zwischen 1,5-2,7:1 [5, 6, 12-14, 22, 24, 29, 36, 57, 61-64].

Das Übergewicht männlicher Patienten war in den einzelnen Altersgruppen und Ursachenkategorien unterschiedlich ausgeprägt. Die Dominanz der Zahl der männlichen Patienten stieg mit den Altersgruppen und war in der Gruppe der 13-20-Jährigen und bei den Rohheitsdelikten am stärksten. Bei *Zerfowski* und *Bremerich* stieg die Rate ebenfalls mit den Altersgruppen [63].

Bei Kindern bis zu fünf Jahren (Milchgebiss) wurde ein Verhältnis von 1,4:1 für Jungen zu Mädchen ermittelt. In der Literatur liegen die Werte zwischen 1,3-1,5:1 [5, 12, 48].

Die durchschnittliche Geschlechtsverteilung betrug bei den Zahnfrakturen 2,4:1, während das Mann-Frau-Verhältnis bei den Luxationsverletzungen mit 1,6:1 ausgeglichener war.

Dies lässt sich durch den hohen Anteil von Kindern bis zu fünf Jahren bei den Luxationsverletzungen erklären (57%), das männliche Übergewicht ist im Kleinkindalter nicht so ausgeprägt [7, 63].

7.3.2 Altersverteilung

Bei Zahntraumen lag das Durchschnittsalter bei 14 Jahren, die Altersgruppe bis zu fünf Jahren hatte mit 39% den größten Anteil an den Zahnverletzungen. Die Anzahl der verletzten Patienten älter als drei Jahre ging kontinuierlich zurück, bei 11 und 18-23 Jahren war ein leichter Anstieg der Patientenzahlen zu verzeichnen. Epidemiologische Daten aus der Literatur bestätigen den Hauptanteil der Kinder bei traumatischen Zahnverletzungen und beobachten ebenfalls einen starken Rückgang der Patientenzahlen mit dem Lebensalter [7, 9, 22]. Aus diesem Grund beschränken die meisten Autoren ihre Untersuchungen von vornherein auf Kinder und Jugendliche. Der Anteil der Kinder und Jugendlichen bis 18 Jahren mit Zahnverletzungen lag hier bei 72%, deshalb werden auch Studien mit Altersbeschränkung zum Vergleich mit herangezogen. Eine Studie über Zahnverletzungen aus den USA von 1993, bei der Patienten aus einem Notdienst bis 18 Jahren untersucht wurden, bestätigt die hier gefundenen Patientenzahlen der ersten drei Altersgruppen [61].

In einigen Untersuchungen ohne Altersbeschränkung liegt das Durchschnittsalter bei Zahnverletzungen etwas höher [22, 45].

Der hohe Anteil der Kleinkinder an den Zahnverletzungen und der Altersgipfel von 1-2 Jahren bei Gesichtstraumen im Allgemeinen, lässt sich auf den großen Forschungsdrang und das mangelnde Gefahrenbewusstsein der Kinder zurückführen. Kleinkinder fangen mit ca. einem Jahr an zu Laufen und stehen noch sehr unsicher auf den Beinen. Sie können ihre Bewegungen noch nicht so gut koordinieren und gefährliche Situationen nicht erkennen. Im Falle eines Sturzes sind sie noch nicht in der Lage, sich richtig abzufangen, so dass sie aufgrund des Schädel-Körper-Verhältnisses mit dem Kopf zuerst aufschlagen. Bei Schulkindern kommt ein verstärkter abenteuerlicher Spieltrieb hinzu. Insbesondere Jungen müssen sich vor ihren Spielkameraden behaupten, bei prestigeträchtigen Freizeit-

aktivitäten wie Skateboardfahren mithalten und überschätzen ihre Fähigkeiten häufig [21]. Jungen und Männer haben generell ein größeres Engagement bei Spiel und Sport [7]. Dies erklärt den leichten Anstieg der Zahnverletzungen mit 11 Jahren. 41% der Jungen in diesem Alter verletzten sich durch Unfälle während Sport und Freizeitaktivitäten. Der Altersgipfel für Zahnverletzungen lag für Jungen bei 1-2 Jahren. Zwischen 7-8 Jahren, mit 11 und 18-32 Jahren war ein leichter Anstieg der Patientenzahlen zu verzeichnen. Bei den weiblichen Patienten lag der Altersgipfel zwischen 2-3 Jahren, nach diesem Alter sank die Zahl der Patienten kontinuierlich und pendelte sich ab dem 15. Lebensjahr zwischen 1-6 Patienten pro Lebensalter ein. *Andreasen* und *Ravn* fanden eine ähnliche Altersverteilung, bei Jungen lagen Altersgipfel zwischen 2-4 sowie 9-10 Jahren vor. Für Mädchen entdeckten sie einen Altersgipfel von zwei Jahren, wonach die Zahl der Patienten ebenfalls zurück ging [5].

Der Häufigkeitsanstieg im jungen Erwachsenenalter mit 18-23 Jahren ist mit einer Zunahme der Rohheitsdelikte zu erklären, in die größtenteils junge Männer verwickelt waren. In dieser Altersgruppe war nicht nur die Zahl der Rohheitsdelikte erhöht, sondern auch die Zahl der Kiefer- und Gesichtsfrakturen (s. unten).

Onetto fand bei einer Untersuchung von Zahnverletzungen in Chile die meisten Zahnverletzungen in der Altersgruppe der 10-12-Jährigen, also nicht im Kleinkindalter, wie in dieser und anderen Studien. Erklärt wird dies damit, dass in Chile den Zahnverletzungen bei Kindern nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt wird. Erst bei Heranwachsenden wird aus ästhetischen Gründen bei einem Zahntrauma ein Zahnarzt aufgesucht [46].

Das Durchschnittsalter bei Patienten mit Verletzungen des Zahnhalteapparates war mit 11 Jahren geringer als bei den Zahnfrakturen mit 19 Jahren. Dies ist damit zu begründen, dass letztgenannte in der Regel bei bleibenden Zähnen zu finden sind, während Verletzungen des Zahnhalteapparates aufgrund der noch weicheren Knochenstruktur und der beginnenden Wurzelresorption für Milchzähne typisch sind (s. unten) [6, 7, 24, 57].

7.3.3 Ursachen für traumatische Zahnverletzungen

Zahnverletzungen waren wie die Gesichtstraumen im Allgemeinen hauptsächlich durch Stürze bedingt (47%). Dieses Ergebnis wird von der Literatur gestützt [6, 7, 13, 14, 17, 19, 20, 46, 48, 50, 54, 57, 58, 61, 63]. An zweiter Stelle standen Unfälle während Sport und Freizeitaktivitäten (22%) gefolgt von Rohheitsdelikten (8%). Verkehrsunfälle hatten im Vergleich zu anderen Studien mit 2% einen geringen Anteil. Unfälle während Sport und Freizeit sind größtenteils auf Fahrradstürze zurückzuführen, diese hatten insgesamt einen Anteil von 9%.

In der Literatur sind die Unfallursachen in die unterschiedlichsten Gruppen eingeteilt, so dass ein Vergleich der eigenen Ergebnisse problematisch ist. So sind zum Beispiel in einer Untersuchung von *Schatz* über Zahntraumen von Kindern bis 16 Jahren, die Ursachen wie folgt verteilt: 43% Unfälle im Haus, 34% Unfälle in der Schule, 23% zusammen für Sport, Verkehrsunfälle und Gewalttaten [56].

In Rohheitsdelikten waren zu 86% männliche Patienten verwickelt, das Geschlechterverhältnis für diese Ursachenart betrug 6:1, in der Altersklasse 21-30 Jahre ereigneten sich 40% der tätlichen Auseinandersetzungen. Bei den Stürzen stellte sich die Mann-Frau-Rate mit 1,3:1 am niedrigsten dar, während Fahrradunfällen und anderen Sport- und Freizeitverletzungen einen fast doppelt so hohen Anteil männlicher Patienten aufwiesen. In anderen Studien wurde ebenfalls eine Dominanz von Jungen und Männern bei Zahnverletzungen durch Sport und besonders durch Gewalt gefunden [17, 19, 21, 22, 63].

Der Anteil der jeweiligen Ursachenkategorien war in den einzelnen Altersgruppen unterschiedlich. Im Kleinkindalter dominierten Stürze (75% bis 5. Lebensjahr), mit dem Schulalter stieg die Zahl der Unfälle während Sport bzw. Freizeit und im Teenageralter gewannen Rohheitsdelikte an Bedeutung. Im höheren Alter waren wieder hauptsächlich Stürze für Zahnverletzungen verantwortlich, jedoch ist der Anteil von Patienten mit Zahnverletzungen ab >50 Jahren in dieser Studie mit 2,6% gering, so dass die Aussagefähigkeit in Frage gestellt werden muss. Die Verteilung der Traumaursachen im Zusammenhang mit den Altersgruppen wird auch von anderen Autoren beobachtet [22, 39, 48].

Zusammengefasst kann also gesagt werden, dass Zahnverletzungen hauptsächlich durch Stürze, Sport- und Freizeitunfälle, sowie Rohheitsdelikte bedingt waren, deren jeweilige Anteile sich in den einzelnen Altersgruppen und nach Geschlecht unterschieden. In der Literatur werden für die Ursache „Sturz“ Anteile von 36–88% gefunden [14, 17, 29, 48, 57, 61, 63, 64], für Sport- und Freizeitunfälle Anteile von 9,5–34% [14, 17, 22, 29, 57, 63], für Gewaltdelikte von 7–17,1% [14, 17, 22, 29, 61, 63] und für Verkehrsunfälle von 1,5–29,7% [14, 22, 29, 57, 61, 63, 64].

Die in der Literatur aufgezeigte große Bandbreite der Anteile der Ursachen, verdeutlicht die Problematik des Vergleiches der Untersuchungsergebnisse verschiedener Studien.

Die Ursachen für Zahnverletzungen dieser Studie ähnelten der Verteilung der Ursachen für Gesichtstraumen, lediglich der Anteil der Stürze war etwas höher (47% gegenüber 41%), während der Anteil der Rohheitsdelikte niedriger war (8% gegenüber 17%).

Die Ätiologie von Zahnfrakturen und Luxationsverletzungen unterschied sich insofern, als der Anteil der Stürze bei den zweitgenannten höher war. Dies ist durch die Altersverteilung dieser Verletzungsart bedingt, Kinder bis zu 5 Jahren hatten einen Anteil von 57% bei den Luxationsverletzungen, die Hauptursache dieser Altersgruppe waren mit 74% Stürze.

7.3.4 Verteilung der Diagnosen bei traumatischen Zahnverletzungen

Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum 1148 Zähne verletzt, davon wiesen 40% Zahnfrakturen und 60% Verletzungen des Zahnhalteapparates auf. Erwartungsgemäß wurden aufgrund ihrer Position im Gesichtsschädel hauptsächlich Frontzähne traumatisiert. Unter den Zahnfrakturen befanden sich 12 Seitenzähne, bei den Verletzungen des Zahnhalteapparates 7 Seitenzähne. Die Frontzähne einen Anteil von 98% an den Zahnverletzungen. Die Mehrzahl der Autoren begrenzen ihre Untersuchungen von vornherein auf Frontzähne, in den wenigen Studien, bei denen Seitenzähne mit einbezogen wurden, schwankt deren Beteiligung von 0,5–2% [12, 62].

Gassner ermittelte in seiner Studie über Zahnverletzungen bei Patienten ohne Altersbegrenzung ebenfalls ein Verhältnis von 40:60% von Zahnhartsubstanzverletzungen zu Luxationsverletzungen [22]. *Wilson* zählte mit 33:67% mehr Luxationsverletzungen, jedoch war in seiner Studie das Patientenalter auf 18 Jahre begrenzt, wodurch der hohe Anteil von Luxationsverletzungen bei Milchzähnen mehr zum Tragen kommt [61].

Unter den verletzten Frontzähnen hatte die I. Dentition einen Anteil von 44% (495 Zähne). 90% der Milchfrontzähne wiesen eine Verletzung des Zahnhalteapparates auf. Die genauen Diagnosen der Frontzähne der I. Dentition lauteten bei 35% der Zähne Subluxationen, bei 28% unvollständige Luxationen, bei 15% Intrusionen und bei 12% Totalluxationen, sowie Kontusionen mit 1%. Vier Zähne (1%) zeigten eine Längsfraktur. Kronenfrakturen I-III. Grades hatten jeweils einen Anteil von 3% an den Milchzahnverletzungen. Horizontale Wurzelfrakturen kamen in der I. Dentition nicht vor. Die Verteilung der Diagnosen der Zahnverletzungen der I. Dentition wird durch die Literatur bestätigt. In allen Studien war der Anteil der Zahnfrakturen bei Milchzähnen wesentlich geringer als der Anteil der luxierten Zähne [5-7, 12, 24, 46, 61, 63]. Subluxationen werden größtenteils ebenfalls als führenden Diagnose erwähnt, die Anteile schwanken zwischen 12-58,6%. Für Intrusionen werden Werte zwischen 7-17,4% gefunden, für unvollständige Luxationen von 5,4-34% [6, 12, 24, 46, 48, 61, 63]. Die unterschiedlichen Anteile der einzelnen Diagnosen in der Literatur lassen sich auf die von Autor zu Autor unterschiedlichen Bewertungskriterien, das Land der Untersuchung und die erschwerten Untersuchungsmöglichkeiten durch mangelnde Kooperation der Kinder zurückführen.

Im bleibenden Gebiss hatten die Zahnfrakturen mit 63% einen höheren Anteil als die Verletzungen des Zahnhalteapparates mit 37%. *Schatz* beobachtete hingegen 62% Zahnhalteapparatverletzungen und 38% Zahnfrakturen bei bleibenden Zähnen. Der vergleichsweise höhere Anteil von Verletzungen des Zahnhalteapparates lässt sich aber auf die Datenquelle von *Schatz* aus einer kieferorthopädischen Klinik zurückführen [56].

Die führende Diagnose unter den Frontzähnen der II. Dentition lautete eine Schmelz-, Dentinfraktur ohne Pulpenbeteiligung (II. Grades) mit einem Anteil von 32%, gefolgt von Kronenfrakturen mit Pulpenbeteiligung (III. Grades) mit 18% Anteil. In der Literatur werden unkomplizierte Kronenfrakturen (Grad I + Grad II) ebenfalls als häufigste Diagnose der permanenten Dentition angegeben [12, 14, 24, 46, 49, 61, 64]. Schmelzfrakturen hat-

ten in dieser Studie nur einen Anteil von 9%. Dieser Anteil ist im Vergleich zu anderen Studien, vor allem zu Studien, bei denen die Untersuchungsgruppe auf sichtbare Traumanzeichen hin untersucht wurde [27, 36, 62], geringer. Die Ursache für den vergleichsweise geringen Anteil von Schmelzverletzungen kann darin liegen, dass die Patienten in Schmelzverletzungen Bagatellen sehen, deren Behandlung bis zur normalen Geschäftszeit verschoben werden kann. Die dritthäufigste Diagnose unter den Frontzähnen der II. Dentition war mit einem Anteil von 17% eine Subluxation, unvollständige Luxationen hatten einen Anteil von 8%, Totalluxationen von 7% und Kontusionen von 3%. Intrusionen waren bei 1% der Zähne zu finden.

Die gefundenen Werte der einzelnen Diagnosen liegen innerhalb der in der Literatur aufgezeigten Bandbreite. Für Subluxationen in der II. Dentition wurden in der Literatur Werte von 9,1-33% gefunden, für Totalluxationen zwischen 0,5-17%, für Kontusionen Werte zwischen 1,6-11%. Bei unvollständigen Luxationen schwankten die Ergebnisse von 2-28% und bei Intrusionen zwischen 0,5-7,6% [6, 12, 14, 24, 46, 49, 61, 63, 64]. Die teilweise großen Bandbreiten der Anteile der Diagnosen aus der Literatur sind wiederum auf unterschiedliche Bewertungskriterien und das Patientengut zurückzuführen.

Insgesamt scheinen Milchzähne mehr zu Verletzungen des Zahnhalteapparates (90%) als zu Zahnfrakturen (10%) zu neigen, während es sich in der II. Dentition anders herum verhielt. Hier hatten die Zahnfrakturen einen Anteil von 63% gegenüber den Verletzungen des Zahnhalteapparates mit einem Anteil von 37%. Dies steht in Übereinstimmung mit anderen publizierten Ergebnissen und ist unter anderem auf den bei Kindern noch niedrigeren Mineralisationsgrad der Kieferknochen mit folglich größerer Elastizität gegenüber den bei Traumen auftretenden Kräften zurückzuführen [5-7,12, 23, 24, 46, 48, 49, 56, 57]. *Osuji* gibt zusätzlich noch die mit drei Jahren bereits beginnende Wurzelresorption der Frontzähne als weitere Ursache für die Zahl der Luxationsverletzungen im Milchgebiss an [48].

Im Durchschnitt wurden 1,6 Zähne pro Patient verletzt. In der Literatur wurden hierzu Angaben von 1,2-2,2 gefunden, wobei die Zahl der verletzten Zähne pro Patient vom Patientengut abhängt. Bei Patienten mit schweren Verletzungen wie zum Beispiel durch Verkehrsunfälle, werden in der Regel durch die Stärke der auftretenden Kräfte mehrere Zähne verletzt [12, 14, 36, 46, 62].

Sowohl Zahnfrakturen, als auch Verletzungen des Zahnhalteapparates waren größtenteils Einzelzahnverletzungen (Zahnfrakturen 66%, Zahnhalteapparat 57%), ein Unterschied zwischen den Geschlechtern wurde hierbei nicht gefunden. In der Literatur wurden bei der Mehrzahl der Autoren ebenfalls mehr Einzelzahnverletzungen beobachtet [14, 17, 18, 22, 24, 36, 41, 46, 57, 62]. Andere ermittelten einen größeren Anteil für Patienten, die sich gleichzeitig zwei Zähne verletzten [6, 48, 56, 63, 64].

7.3.5 Verteilung der Fontzahnverletzungen auf die einzelnen Zähne

In beiden Dentitionen zeigte sich eine häufige Beteiligung der durch ihre prominente Stellung besonders gefährdeten oberen mittleren Schneidezähne, in der I. Dentition hatten sie einen Anteil von 72% an den 495 verletzten Milchzähnen, wobei rechte und linke Seite gleich häufig betroffen waren. Den zweitgrößten Anteil an den Zahnverletzungen der I. Dentition hatten die seitlichen oberen Schneidezähne mit 18%, gefolgt von den mittleren unteren Schneidezähnen mit 6%. In der II. Dentition hatten die mittleren oberen Schneidezähne einen Anteil von 69%, ebenfalls gefolgt von den oberen seitlichen Schneidezähnen mit 19%, an dritter Stelle standen auch hier die mittleren unteren Schneidezähne mit einem Anteil von 6%. Die oberen mittleren Schneidezähne sind bei allen Studien in der Literatur die am häufigsten verletzten Zähne in beiden Dentitionen, gefolgt von den seitlichen oberen Schneidezähnen [5-7, 12, 14, 17, 20, 21, 24, 36, 39, 48, 56, 57, 61-64]. Die Zahnverletzungen betrafen zu über 90% die Oberkiefer Frontzähne. Diese Aussage wird ebenfalls durch die Literatur bestätigt [12, 14, 36, 41, 48, 56, 57, 62-64].

7.4 Weichteilverletzungen / Kiefer- und Gesichtsfrakturen

7.4.1 Weichteilverletzungen

591 Patienten erlitten durch das Trauma eine Weichteilverletzung. Insgesamt wurden 689 einzelne Verletzungen dokumentiert, damit zog sich jeder Patient im Durchschnitt 1,17 Verletzungen zu. Das Durchschnittsalter lag bei 21 Jahren.

Die extraoralen Verletzungen ließen sich nach ihrer Art in Platzwunden (47%), Prellungen (21%), Schürfwunden (11%), Schnittwunden (1%), Bisswunden (1%) und sonstige Kopfverletzungen (<1%) einteilen. Am häufigstem waren von den Platzwunden die Lippen betroffen.

Die intraoralen Verletzungen (19%) gliederten sich in Platz-/ Bisswunden der Lippen (8%), Bisswunden der Zunge 2%, eingerissene Lippenbändchen 2% sowie in sonstige Schleimhautverletzung (6%).

Die häufige Verletzung der Lippen ist damit zu erklären, dass sie die Zähne schützend umgeben und in der Regel die beim Trauma auftretenden Kräfte abfangen. *Andreasen* berichtet ebenfalls über eine hohe Frequenz von Lippenverletzungen bei Subluxationen, Extrusionen und vollständige Luxationen, insbesondere bei Oberkieferfrontzähnen [6]. Es wird beschrieben, dass bei Patienten mit mangelhaftem Lippenschluss Zahnverletzungen häufiger auftreten [7,19].

Angaben über die Verteilung von Weichteilverletzungen des Gesichtes sind in der Literatur rar, jedoch werden ebenfalls Platzwunden als häufigste Wundform beschrieben [11, 29, 31, 61, 63].

Die Ursachen der Weichteilverletzungen entsprachen den Ursachen der Gesichtstraumen im Allgemeinen. Dies war zu erwarten, da die Weichteilverletzungen zur Hälfte als Begleitverletzungen von Zahnverletzungen und Kiefer- und Gesichtsfrakturen vorkamen.

7.4.2 Kiefer- und Gesichtsfrakturen

In dieser Studie zogen sich 11% der Patienten Gesichtsfrakturen zu, wobei unter den Patienten mit Zahnfrakturen zehn Patienten (1,4%) mit Kiefer- und Gesichtsfrakturen waren. In der Literatur schwanken die Angaben über die Häufigkeit von Frakturen bei traumatischen Kopfverletzungen je nach Patientengut zwischen 7,7–38% [22, 55, 63]. *Andreassen* fand bei Patienten mit Zahnverletzungen bei 7% auch Kieferfrakturen [6], *Gassner* ermittelte bei 3,6% der Patienten Zahnverletzungen und Gesichtsfrakturen und sogar bei 10,1% Zahnverletzungen mit Gesichtsfrakturen und Weichteilverletzungen [22]. Bei einer Untersuchung von *Meyer* aus den Jahren 1996 und 1997 lag der Anteil der Frakturen des Gesichtsschädels bei Patienten mit Kopfverletzungen bei 12% [42].

Die meisten Gesichtsfrakturen wurden bei Männern gefunden, das Mann-Frau-Verhältnis lag bei 2,9:1. In der Literatur wird das Übergewicht männlicher Patienten bei Gesichtsfrakturen bestätigt [8, 31, 43, 63].

Das Durchschnittsalter betrug 36 Jahren, zwischen 18-30 Jahren ereigneten sich die meisten Frakturen mit einem Altersgipfel bei 22 Jahren. Dieses Ergebnis stimmt mit anderen Untersuchungen überein [8, 31, 55, 63]. *Meyer* ermittelte für Gesichtsfrakturen ein Durchschnittsalter von 30,7 Jahren mit einer Häufung im 2. und 3. Dezennium und einem Geschlechtsverhältnis von 2:1 [42].

Ursache der Verletzung waren bei 37% der Patienten Rohheitsdelikte, bei 22% Stürze und bei 17% Unfälle während Sport und Freizeitaktivitäten. Verkehrsunfälle hatten einen Anteil von 4% an den Ursachen. In einigen Studien haben Verkehrsunfälle einen höheren Anteil [42, 43, 55]. Dies kann, wie bereits oben erwähnt, an der Definition der Ursachenkategorie „Verkehrsunfall“ liegen. Fahrradunfälle, die hier zu den Sportverletzungen zählen, hatten einen Anteil von 8%. Die anderen Ursachen für Kiefer- und Gesichtsfrakturen werden durch die Literatur bestätigt, insbesondere der hohe Anteil der Rohheitsdelikte, wobei hier auch häufig von einem Alkoholeinfluss berichtet wird [8, 29, 31, 42, 43].

Die 140 Patienten hatten insgesamt 173 einzelne Frakturen mit folgender Verteilung: Unterkieferfrakturen 42%, Orbitabodenfrakturen (Blow-out Frakturen) 23%, Jochbeinfrakturen 18%, Nasenbeinfrakturen 14% und Mittelgesichtsfrakturen 2%. Der Unterkiefer hat

eine sehr prominente Stellung im Gesicht und ist aufgrund dieser Position besonders gefährdet. Dieses Ergebnis wird auch von anderen Untersuchungen bestätigt [8, 31, 11, 63].

Muraoka berichtet im Gegensatz zu den hier gefundenen Ergebnissen von nur 8% Unterkieferfrakturen und 50% Nasenbeinfrakturen [43]. Dieser Unterschied ist auf das Patientengut zurückzuführen, die Daten stammen zum Teil aus einer Hals-Nasen-Ohrenklinik.

Zerfowski fand bei Patienten bis 18 Jahren 38% Unterkieferfrakturen, 27,5% zentrale Mittelgesichtsfrakturen und 15,5% laterale Mittelgesichtsfrakturen [63].

8. Zusammenfassung

Das Ziel der vorliegenden Studie bestand darin, Gesichtstraumen zu analysieren. Hierbei wurden Gesichtsverletzungen im Allgemeinen (1221 Patienten), Zahntraumen (699 Patienten), Weichteilverletzungen (591 Patienten) und Gesichtsfrakturen (140 Patienten) im Speziellen betrachtet. Männliche Patienten hatten jeweils einen höheren Anteil an den einzelnen Verletzungsarten. Bei Zahn- und Weichteilverletzungen betrug das Geschlechtsverhältnis 2:1, bei Gesichtsfrakturen sogar 3:1. Das Durchschnittsalter war bei den Zahntraumen mit 13,5 Jahren am geringsten, gefolgt von Weichteilverletzungen mit 21 Jahren und Gesichtsfrakturen mit 36 Jahren. Insgesamt verletzten sich die Patienten am häufigsten durch Stürze (41%), gefolgt von Sport- oder Freizeitunfällen (20%) und Rohheitsdelikten (17%). Dies traf auch auf die einzelnen Verletzungsarten zu, lediglich die Gesichtsfrakturen waren in erster Linie durch Gewalttätigkeiten bedingt (37%). Diese waren besonders bei männlichen Patienten des 2. und 3. Dezenniums die am häufigsten genannte Verletzungsquelle. Stürze gehörten bei Kleinkindern und älteren Menschen zur Hauptursache, ab dem Schulalter stieg die Zahl der Sport- und Freizeitunfälle.

Die Diagnosen von 1148 traumatisierten Zähnen wurden ausgewertet, 98% betrafen die Frontzähne. 40% wiesen Zahnfrakturen auf, 60% Verletzungen des Zahnhalteapparates. In der I. Dentition (495 Zähne) herrschten Luxationsverletzungen vor (90%), während in der II. Dentition die Zahnhartsubstanzverletzungen mit 63% einen höheren Anteil hatten. Die führenden Diagnosen bei den Milchzähnen waren Subluxationen (35%) gefolgt von unvollständigen Luxationen (28%). Im bleibenden Gebiss standen Zahnfrakturen II. und III. Grades (32%/18%) an erster Stelle, 7% der bleibenden Zähne wurden vollständig aus ihrer Alveole herausgetrieben. Rechte und linke Kieferhälfte waren gleichmäßig von den Zahnverletzungen betroffen, zu über 90% wurden Oberkiefer Frontzähne traumatisiert, hauptsächlich die mittleren Schneidezähne.

Die Weichteilverletzungen kamen zur Hälfte als Begleitverletzungen von Zahntraumen und Gesichtsfrakturen vor. Platzwunden waren die häufigsten Wundformen (47%), insbesondere Lippenplatzwunden (33%). Unter den Kiefer- und Gesichtsfrakturen waren Unterkieferfrakturen die vorherrschenden Frakturarten (42%), gefolgt von Blow-out-Frakturen (23%) und Jochbeinfrakturen (18%).

Literaturverzeichnis

- [1] Acton-CH, Nixon JW, Clark RC: Bicycle riding and oral/maxillofacial trauma in young children. *Med-J-Aust.* 165(5), 249-251 (1996).
- [2] Andreasen FM; Daugaard-Jensen J: Treatment of traumatic dental injuries in children. *Curr-Opin-Dent.* 1(5), 535-50 (1991).
- [3] Andreasen JO, Andreasen FM, Becker J: Farbatlas der Traumatologie der Zähne. 1. Aufl.. Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln (1992).
- [4] Andreasen JO, Andreasen FM: Dental trauma: quo vadis. *Tandlaegebladet.* 93(11), 381-384 (1989).
- [5] Andreasen JO, Ravn JJ: Epidemiology of traumatic dental injuries to primary and permanent teeth in a Danish population sample. *Int J Oral Surg,* 1, 235-239 (1972).
- [6] Andreasen JO. Etiologie and pathogenesis of traumatic dental injuries; a clinical study of 1298 cases. *Scan J Dent Res.* 78, 329-342 (1970)
- [7] Andreasen JO. Traumatologie der Zähne. 2. Auflage Munksgaard, Copenhagen (1981)
- [8] Asadi SG, Asadi Z. Site of the mandible prone to trauma: A two year retrospective study. *I Dent J.* 46, 171-173 (1996)
- [9] Balensiefer M. Die posttraumatische Replantation von Frontzähnen. Zahnmedizinische Dissertation, Universität Hamburg; (1988)
- [10] Bastone EB; Freer TJ; McNamara JR. Epidemiology of dental trauma: a review of the literature. *Aust-Dent-J.*45(1), 2-9 (2000)
- [11] Becker R, Austermann KH. Frakturen des Gesichtsschädels. In: Schwenzer N, Grimm G (Hrsg.): Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde. Band 2. Georg Thieme Verlag Stuttgart, 519-650 (1990)
- [12] Borssén E, Holm AK. Traumatic dental injuries in a cohort of 16-year-olds in northern Sweden. *Endod Dent Traumatol* 13, 276-280 (1997)
- [13] Caliskan K, Pehlivan Y. Prognosis of root-fractured permanent incisors. *Endod Dent Traumatol* 12, 129-136 (1996)
- [14] Caliskan MK, Türkün M. Clinical investigation of traumatic injuries of permanent incisors in Izmir, Türkiye. *Endod Dent Traumatol* 11, 210-213 (1995)

- [15]Camp JH. Diagnoses and management of sports-related injuries to the teeth. *Dent Clin North Am* 35(4), 733-756 (1991)
- [16]Cole B, Welbury R. Malformation in the primary and permanent dentitions following trauma prior to tooth eruption: a case report. *Endod Dent Traumatol* 15, 294-296 (1999)
- [17]Crona-Larsson G, Norén JG. Luxation injuries to permanent teeth – a retrospective study of epidemiological factors. *Endod Dent Traumatol* 5, 176-179 (1989)
- [18]Ellis SG, Macfarlane TV, McCord JF. Influence of patient age on the nature of tooth fracture. *J Prosthet Dent* 82(2), 226-30 (1999)
- [19]Forsberg CM, Tedestam G. Etiological and predisposing factors related to traumatic injuries to permanent teeth. *Swed Dent J* 17(5), 183-190 (1993)
- [20]Fried I; Erickson P; Schwartz S; Keenan K. Subluxation injuries of maxillary primary anterior teeth: epidemiology and prognosis of 207 traumatized teeth. *Pediatr-Dent* 18(2), 145-51 (1996)
- [21]Frohberg U, Bonsmann M. Orofacial injuries in skateboard accidents. *Aktuelle Traumatol* 22(2), 84-86 (1992)
- [22]Gassner R, Bösch R, Tuli T, Emshoff R. Prevalence of dental trauma in 6000 Patients with facial injuries. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 87, 27-33 (1999)
- [23]Glendor U, Halling A, Andersson L, Andreasen JO, Klitz J. Type and estimation of time spent on dental trauma – a longitudinal and retrospective study. *Swed Dent J* 22(1-2), 47-60 (1998)
- [24]Glendor-U, Halling A, Andersson L, Eilert-Peterson E. Incidence of traumatic tooth injuries in children and adolescents in the county of Västmanland, Sweden. *Swed Dent j* 1996; 20:15-28
- [25]Green J. Dento-facial injuries. The need for comprehensive reporting. *J Ir Dent Assoc* 36(3), 102-103(1990)
- [26]Grimm G. Wundlehre. In: Schwenzler N, Grimm G. (Hrsg.)*Zahn- Mund- Kieferheilkunde Band 1*. Georg Thieme Verlag Stuttgart 2. Aufl., 2-34 (1988)
- [27]Hamilton FA, Hill FJ, Holloway PJ. An investigation of dento-alveolar trauma and its treatment in an adolescent population. Part 1: the prevalence

- and incidence of injuries and the extent and adequacy of treatment received. *Br Dent J* 182(3), 91-95 (1997)
- [28]Hamilton FA, Hill FJ, Holloway PJ. An investigation of dento-alveolar trauma and its treatment in an adolescent population. Part 2: dentists' knowledge of management methods and their perceptions of barriers to providing care. *Br Dent J* 182(4), 129-133 (1997)
- [29]Harrington MS, Eberhart AB, Knapp JF. Dentofacial trauma in children. *J Dent Child* Sept-Oct, 334-338 (1988)
- [30]Harrison MG, Shepherd JP. The circumstances and scope for prevention of maxillofacial injuries in cyclists. *J R Coll Surg Edinb* 44(2), 82-86 (1999)
- [31]Haug RH; Prather J; Indresano AT. An epidemiologic survey of facial fractures and concomitant injuries. *J-Oral-Maxillofac-Surg* 48(9), 926-32 (1990)
- [32]Hayrinen-Immonen R, Sane J, Perkki K, Malmstrom M. A six-year follow-up study of sports-related dental injuries in children and adolescents. *Endod Dent Traumatol* 6(5), 208-212 (1990)
- [33]Houck JR, Klingensmith MR. The tooth as a foreign body in soft tissue after head and neck trauma. *Head Neck* 11(6), 545-549 (1989)
- [34]Jauernig C. Persönliche E-mail Bevölkerungszahlen Hamburgs. Conny.Jauernig@statistik.hamburg.de. August 2000
- [35]Johnston T, Messer LB. An in vitro study of the efficacy of mouthguard protection for dentoalveolar injuries in deciduous and mixed dentitions. *Endod Dent Traumatol* 12(6), 277-285 (1996)
- [36]Kaste LM, Gift HC, Baht M, Swango PA. Prevalence of incisor trauma in persons 6-50 years of age: United States, 1988-1991. *J Dent Res* 75 Spec, 696-705 (1996)
- [37]Kaufman BR, Heckler FR. Sports-related facial injuries. *Clin Sports Med* 16(3), 543-562 (1997)
- [38]Linn EW, Vrijhoef MM, de Wijn JR, Coops RP, Cliteur BF; Meerloo R. Facial injuries sustained during sports and games. *J Maxillofac Surg* 14(2), 83-88 (1986)

- [39]Lombardi S, Sheller B, Williams BJ. Diagnoses and treatment of dental trauma in a childrens's hospital. *Pediatr Dent* 20(2), 112-120 (1998)
- [40]Marcenes W, al Beiruti N, Tayfour D, Issa S. Epidemiology of traumatic injuries to the permanent incisors of 9-12-year-old schoolchildren in Damascus, Syria. *Endod Dent Traumatol* 15(3), 117-123 (1999)
- [41]Mestrinho HD, Bezerra AC, Carvalho JC. Traumatic dental injuries in Brazilian pre-school children. *Braz Dent J* 9(2), 101-104 (1998)
- [42]Meyer U, Benthaus S, Du Chesne A, Wannhof H, Zöllner B. Joos U. Untersuchung von Patienten mit Gesichtsschädelfrakturen unter ätiologischen und rechtsrelevanten Gesichtspunkten. *Mund Kiefer Gesichtschir* 3, 152-157 (1999)
- [43]Muraoka M, Nakai Y. Twenty years of Statistics and Observation of Facial Bone Fractures. *Acta Otolaryngol Suppl* 538, 261-265 (1998)
- [44]Nguyen QV, Bezemer PD, Habets L, Prahl-Andersen B. A systematic review of the relationship between overjet size and traumatic dental injuries. *Eur J Orthod* 21(5), 503-515 (1999)
- [45]Oikarinen K. Luxierte Zähne. Zahnmedizinische Dissertation, Universität Hamburg;(1987)
- [46]Onetto JE, Flores MT, Garbarino ML. Dental trauma in children and adolescents in Valparaiso, Chile. *Endod Dent Traumatol* 10, 223-227 (1994)
- [47]Ong TK, Dudley M. Craniofacial trauma presenting at an adult accident and emergency department with an emphasis on soft tissue injuries. *Injury* 30(5), 357-363 (1999)
- [48]Osuji OO. Traumatized primary teeth in Nigerian children attending University hospital: the consequences of delays in seeking treatment. *Int Dent J* 46(3), 165-170 (1996)
- [49]Oulis CJ, Berdouses ED. Dental injuries of permanent teeth treated in private practice in Athens. *Endod Dent Traumatol* 12(2), 60-65 (1996)
- [50]Perez R, Berkowitz R, McIlveen L, Forrester D. Dental trauma in children: a survey. *Endod Dent Traumatol* 7(5), 212-213 (1991)

- [51]Petti S, Cairella G, Tarsitani G. Childhood obesity: a risk factor for traumatic injuries to anterior teeth. *Endod Dent Traumatol* Dec 13(6), 285-288 (1997)
- [52]Petti S, Tarsitani G. Traumatic injuries to anterior teeth in Italian schoolchildren: prevalence and risk factors. *Endod Dent Traumatol* 12(6), 294-295 (1996)
- [53]Robertson A. A retrospective evaluation of patients with uncomplicated crown fractures and luxation injuries. *Endod Dent Traumatol* 14(6), 245-256 (1998)
- [54]Sae-Lim V, Yuen KW. An evaluation of after-office-hour dental trauma in Singapore. *Endod Dent Traumatol* 13(4), 164-170 (1997)
- [55]Sastry SM; Sastry CM; Paul BK; Bain L; Champion HR. Leading causes of facial trauma in the major trauma outcome study. *Plast-Reconstr-Surg* 95(1), 196-7 (1995)
- [56]Schatz JP; Joho JP. A retrospective study of dento-alveolar injuries. *Endod-Dent-Traumatol* 10(1), 11-4 (1994)
- [57]Schützmannsky G. Unfallverletzungen an jugendlichen Zähnen. *Deutsche Stomat*; 13, 919-927 (1963)
- [58]Soporowski NJ, Allred EN, Needleman HL. Luxation injuries of primary anterior Teeth-prognosis and related correlates. *Pediatr Dent* 16(2), 96-101 (1994)
- [59]Thompson DC, Nunn ME, Thompson RS, Rivara FP. Effectiveness of bicycle safety helmets in preventing serious facial injury. *JAMA* 276(24), 1974-1975 (1996)
- [60]Weiß C. *Basiswissen Medizinische Statistik*. 1. Aufl. Springer-Verlag Berlin Heidelberg (1999)
- [61]Wilson S, Smith GA; Oreisch J; Casamassimo PS. Epidemiology of dental trauma treated in an urban paediatric emergency department. *Pediatr emerg care* 13(1), 12-15 (1997)
- [62]Zaragoza AA, Catala M, Colmena ML, Valdemoro C. Dental trauma in schoolchildren six to twelve years of age. *ASDC J Dent Child* 65(6), 492-4, 439 (1998)

- [63]Zerfowski M, Bremerich A. Facial trauma in children and adolescents.
Clin Oral Invest 2, 120-124 (1998)
- [64]Zerman N, Cavalleri G. Traumatic injuries to permanent incisors. Endod
Dent Traumatol 9, 61-64 (1993)

Danksagung

Für die Überlassung und Umsetzung des Themas gilt mein besonderer Dank Herrn Prof. Dr. Dr. R. Schmelzle.

Bei Herrn Dr. Dr. Sebastian Flinzberg möchte ich mich für die Betreuung dieser Arbeit und für seine Geduld bedanken.

Ich bedanke mich auch bei meinen Eltern, die mir diese Studium ermöglichten und mich immer unterstützten.

Einen besonderen Dank möchte ich Nils Schuppener für seine Erklärungen und hilfreichen Tipps im Umgang mit MS Word und MS Excel aussprechen.

Meinem Bruder Axel gilt mein Dank für die Hilfe bei der statistischen Analyse der Untersuchungsergebnisse.

Bei meiner Freundin Frau Antje Korn bedanke ich mich für das Korrekturlesen dieser Arbeit.

Den Damen der Anmeldung der Nordwestdeutschen Kieferklinik danke ich für ihre freundliche Unterstützung während der Datenaufnahme.

Lebenslauf

<u>Name</u>	Dunja Schnell
<u>Anschrift</u>	Stammannstr. 27 22303 Hamburg
<u>Geburtsdatum</u>	06. Oktober 1968
<u>Geburtsort</u>	Hamburg-Harburg
<u>Eltern</u>	Wolfgang Schnell, Diplomingenieur; Maria Schnell, geb. Stimmann, Technische Zeichnerin
<u>Geschwister</u>	Axel Schnell, Student
<u>Schulbildung</u>	1975 – 1979 Grundschule Rönneburg 1979 – 1988 Alexander von Humboldt-Gymnasium 1988 – 1991 kaufmännische Ausbildung 1991 – 1992 Studium der VWL an der Universität Hamburg 1992 – 1997 Studium der Zahnmedizin an der Universität Hamburg März 1993 Naturwissenschaftliche Vorprüfung Oktober 1994 zahnärztliche Vorprüfung August 1997 Staatsexamen und Approbation
<u>Berufsbildung</u>	
<u>Zahnärztliche Tätigkeit:</u>	
<u>Tätigkeit als Vorbereitungsassistentin</u>	01.09.97- 11.12.97 Praxis Dr. R. Herpel 12.12.97- 31.07.98 Gemeinschaftspraxis Dr. Ohmsen & Wieselmann 01.08.98-31.08.99 Praxis Dr. A. Wieduwild seit 01.09.99 in Gemeinschaftspraxis mit Dr. A. Wieduwild in Seevetal
<u>Niederlassung</u>	

Erklärung

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommen Stellen nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe, und dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Dunja Schnell