

UNIVERSITÄTSKLINIKUM HAMBURG-EPPENDORF

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Max Heiland

Retrospektive Auswertung von Panoramaschichtaufnahmen zur Ermittlung der Verbreitung von Stafne-Kavitäten im norddeutschen Raum

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
an der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

vorgelegt von:

Mehdi Solaty aus Teheran-Iran

Hamburg 2014

**Angenommen von der
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg am: 10.12.2014**

**Veröffentlicht mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg**

**Prüfungsausschuss, der/die Vorsitzende:
Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Reinhard E. Friedrich**

**Prüfungsausschuss, zweiter/zweite Gutachter/in:
Prof. Dr. Petra Schmage**

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	V
1 Zielsetzung und Methode	1
2 Einleitung	5
3 Literaturvergleich zur Häufigkeit von Stafne-Kavitäten	18
4 Darstellung der positiven Befunde.....	20
5 Ergebnisse.....	33
6 Zusammenfassung	39
7 Kurzdarstellung.....	41
8 Literaturverzeichnis.....	42
Danksagung.....	47
Eidesstattliche Erklärung	48

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die wichtigsten anatomischen Strukturen des Unterkieferknochens	4
Abbildung 2: Teilansicht einer PSA: Ein großer ovaler Defekt des rechten Mandibularkörpers	8
Abbildung 3: In situ Aufnahme des gleichen Defektes (Abb. 2). Deutlich sichtbar ist das eingelagerte Fettgewebe	8
Abbildung 4: PSA mit einer haselnussgroßen Stafne-Kavität im Corpus mandibulae sinister	11
Abbildung 5: CT: Darstellung einer Stafne-Kavität in der Horizontalebene	12
Abbildung 6: Dreidimensionale Rekonstruktion nach einer Computertomographie, auf der im linken Corpus mandibulae unterhalb des Canalis N. mandibulae eine Stafne-Kavität zu sehen ist	12
Abbildung 7: Räumliche Darstellung von Knochenläsionen länglicher Ausdehnung mittels DVT	15
Abbildung 8: Räumliche Darstellung rundlicher Knochenläsionen mittels DVT	16
Abbildung 9: Strukturelle Veränderung einer Stafne-Kavität	17
Abbildung 10: PSA Fall 01 männlich, 65 Jahre, SK im Corpus mandibulae sinister, Form: oval	20
Abbildung 11: PSA Fall 02 männlich, 38 Jahre, SK im Corpus mandibulae sinister, Form: rund	21
Abbildung 12: PSA Fall03 männlich, 41 Jahre SK im Corpus mandibulae sinister, Form: rund	22
Abbildung 13: PSA Fall04 männlich, 63 Jahre, SK im corpus mandibulae sinister, Form: oval	23
Abbildung 14: PSA Fall 05 männlich, 40 Jahre, SK im Corpus mandibulae sinister, Form: oval	24
Abbildung 15: PSA Fall 06 männlich, 70 Jahre, SK im Corpus mandibulae sinister, Form: oval	25
Abbildung 16: DVT Fall07 männlich, 73 Jahre, SK im Angulus mandibulae sinister, Form: rund	26
Abbildung 17: PSA Fall08 männlich, 59 Jahre, SK im Angulus mandibulae dexter, Form: oval	27
Abbildung 18: PSA Fall09 männlich, 51 Jahre, SK im Corpus mandibulae dexter, Form: rund	28
Abbildung 19: PSA Fall10 männlich, 64 Jahre, SK im corpus mandibulae dexter, Form: oval	29
Abbildung 20: PSA Fall11 männlich, 75 Jahre, SK im Angulus mandibulae sinister, Form: oval	30
Abbildung 21: Bislang beschriebene Lokalisationen von Stafne-Kavitäten	37
Abbildung 22: Lokalisation der Stafne-Kavitäten in vorliegender Untersuchung	38

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Gegenüberstellung der linearen Werte der dreidimensionalen Ausdehnungen mit den ermittelten Volumina der Stafne-Kavitäten	16
Tabelle 2:	Literaturvergleich: Relative Häufigkeit von Stafne-Kavitäten	18
Tabelle 3:	Untersuchungen an mazerierten Schädeln und Unterkiefern	19
Tabelle 4:	Liste der positiven Befunde	32
Tabelle 5:	Gegenüberstellung der Ergebnisse beider Sichtungen ergibt folgendes Bild	34
Tabelle 6:	Lokalisation der gefundenen Stafne-Kavitäten.....	35
Tabelle 7:	Vergleich der vorliegenden Studie mit der 2012 in der Türkei von Sisman et al. (Sisman Y, et al. 2012) vorgenommenen Studie	36
Tabelle 8:	Literaturvergleich: Relative Häufigkeit von Stafne-Kavitäten	37

1 Zielsetzung und Methode

Im Rahmen dieser Studie kam es zur retrospektiven Sichtung von über 14 000 Panoramaschichtaufnahmen (PSA), erstellt in den Jahren 2008 bis 2010 in der Röntgenabteilung des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (ZMK) im Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE).

Im Funktionsbereich Zahnärztliches Röntgen im Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf wurden in den Jahren 2008 bis 2010 über 14 000 PSA angefertigt und archiviert.

Es wurden für diese Studie gesichtet

	6 503 PSA, angefertigt im Jahre	2008
	4 055 PSA, " " "	2009
	3 447 PSA, " " "	2010
gesamt:	14 005 PSA	

Die Anfertigung und digitale Archivierung der PSA-Aufnahmen geschah mit dem „Sirona Orthophos XG“ (*Firma Siemens, Medical Solutions, Sirona Dental GmbH, Wals bei Salzburg, Österreich*). Die Katalogisierung der Patientendaten erfolgte mit dem EDV-Programm „Sidexis“ (*Firma Siemens, Medical Solutions, Sirona Dental GmbH, Wals bei Salzburg, Österreich*).

Die PSA ist bis zum heutigen Tage das in der Zahnmedizin am häufigsten verwendete bildgebende Verfahren zur übersichtlichen Darstellung der Kiefer (Liang H, Frederiksson NL, 2004). 1957 ließ Paatero sich dieses Verfahren patentieren (Paatero YV, 1961). Nach Einführung eines praxisreifen Geräts durch die finnische Firma Palomex trat dieses Verfahren unter dem Namen Orthopantomographie seinen Siegeszug durch die Zahnarztpraxen der Welt an. Die PSA wird in der Literatur auch als Orthopantomogramm, mit den Abkürzungen OPT, OPTG oder OPG, bezeichnet. In der vorliegenden Studie wurden retrospektiv insgesamt 14 005 PSA-Aufnahmen hinsichtlich der Existenz von Stafne-Kavitäten (Stafne bone defects) untersucht. Seit der Erstbeschreibung durch Edward C. Stafne im Jahre 1942 (Stafne EC, 1942) wurden die als Stafne-Zysten oder Stafne-Kavitäten bezeichneten, meist einseitig auftretenden Defekte der Mandibula vielfach beobachtet und beschrieben. Die WHO-Klassifikation ICD-10 führt die

Stafne-Zyste in Kapitel XI unter den Krankheiten der Mundhöhle, der Speicheldrüsen und der Kiefer unter K10 "Sonstige Krankheiten der Kiefer" (DIMDI, 1994). Während diese in der Regel symptomlosen Defekte auf intraoralen Röntgenaufnahmen (Zahnfilmen) meist unentdeckt bleiben, kommt es seit dem routinemäßigen Einsatz der PSA häufiger zu ihrer Entdeckung als Zufallsbefund (Dielert E, Meister P, 1978).

Nach bisherigen Untersuchungen gilt als gesichert,

- dass diese Defekte symptomlos sind und
- als Zufallsbefunde entdeckt werden,
- überwiegend im mittleren Lebensalter und
- wesentlich häufiger bei Männern und
- überwiegend im Kieferwinkel gefunden werden.

Die vorliegende, retrospektive Auswertung von 14 005 PSA-Aufnahmen von Patienten der Universitätsklinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie am Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf überprüft die Ergebnisse vergleichend für den norddeutschen Einzugsbereich der Abteilung.

Die retrospektive Auswertung ging entsprechend folgender Fragestellungen vor:

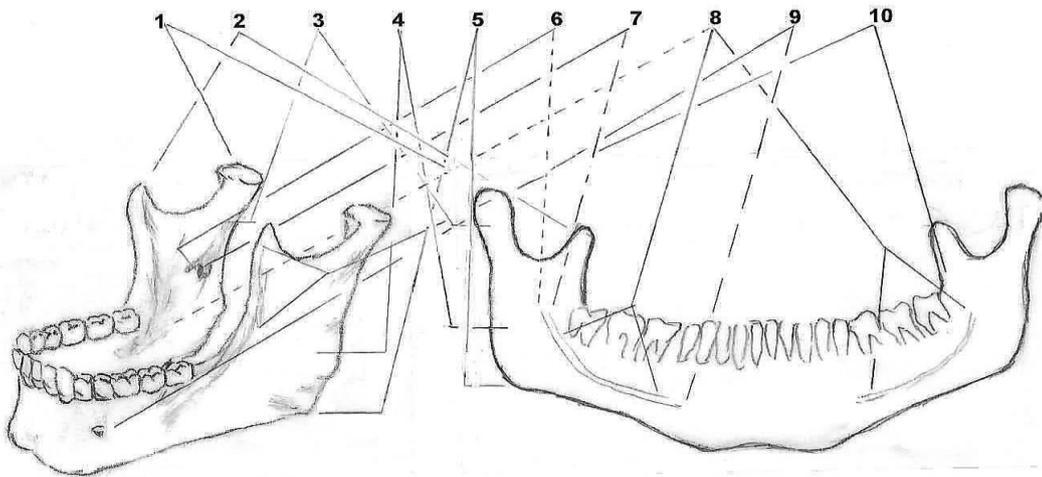
- Wie häufig treten Stafne-Kavitäten (Stafne bone defects) im Patientengut der Klinik auf?
- Lassen sich sichere Aussagen über die Verteilung der ermittelten Fälle hinsichtlich Geschlecht und Alter der Patienten machen?
- Bestätigen die Ergebnisse dieser Studie die bisher beschriebenen Befunde?

Besondere Bedeutung wurde einem Vergleich mit den von Sisman et al. publizierten Ergebnissen einer retrospektiven Untersuchung aus dem Jahre 2012 zugesprochen (Sisman et al., 2012), welche in Kayseri in der zentralen Türkei und Ostanatolien erfolgte. Darüber hinaus kam es, soweit retrospektiv möglich, zur Erfassung und Beschreibung der radiologischen und klinischen Besonderheiten der eruierten Fälle. Bei der Inspektion der PSA-Aufnahmen erfolgte eine Differenzierung nach Alter und Geschlecht der Patienten sowie der Lokalisation der röntgenologischen Aufhellungen unter besonderer Berücksichtigung der in der Literatur für die Stafne-Kavität beschriebenen Charakteristika.

Eine Registrierung eindeutig erkannter Zysten und Defekte anderer Genese fand nicht statt.

Die Ergebnisse einer ersten Vorbefundung wurden abschließend durch den Leiter der Abteilung für Zahnärztliche Radiologie (Dr. med. dent. Andreas Fuhrmann) erneut gesichtet und ausgewertet.

Die Mandibula



**Skizze der anatomischen Strukturen
des Unterkieferknochens**

**Schema der Abbildung der Mandibula
auf einem OPG**

1 Caput mandibulae	des Condylus mandibulae	der Gelenkkopf
2 Processus coronoideus	Ansatz des Musculus temporalis	
3 Processus condylaris	der Gelenkfortsatz	
4 Collum mandibulae	der Unterkieferhals unterhalb des Caput mandibulae	
5 Angulus mandibulae	der Unterkieferwinkel	
6 Lingula mandibulae	Knochenblättchen vor dem Foramen mandibulae	
7 Foramen mandibulae	Öffnung an der Innenseite des Unterkieferknochens, Beginn des Canalis mandibulae, hier Eintritt des Nervus mandibulae	
8 Canalis mandibulae der N. mandibulae	Knochenkanal in der Mandibula für A. und N. mandibulae, tritt am Foramen mandibulae in den Ramus mandibulae ein und als N. mentale am Foramen mentale aus dem Knochen heraus	
9 Foramen mentale	Öffnung ventral unter dem ersten oder zweiten Praemolaren, Austritt des N. mentale	
10 Crista temporalis	Knochenleiste vom Processus coronoideus zur Linea obliqua, Ansatz des M. temporalis	

**Abbildung 1: Die wichtigsten anatomischen Strukturen des Unterkieferknochens
(Quelle: Eigenzeichnung)**

2 Einleitung

Stafne-Zysten sind Defekte, die vorwiegend einseitig nur in der Mandibula auftreten. Es handelt sich hierbei um Hohlräume im Unterkieferknochen, die unterhalb des Canalis N. mandibulae gelegen sind und im Röntgenbild als Aufhellungen in Erscheinung treten. Die Bezeichnung geht auf die von Edward C. Stafne im Jahre 1942 erstmals beschriebenen röntgenologisch dargestellten Knochendefekte im Bereich zwischen den ersten Unterkiefermolaren und dem Angulus mandibulae dieser Art zurück (Stafne E, 1942). Stafnes Beschreibung der „bone cavities“ als symptomlose Erscheinungen, die bei röntgenologischen Untersuchungen als Zufallsbefunde entdeckt werden, sich als runde oder ovale Aufhellungen mit Durchmessern von ein bis drei cm abbilden und unterhalb des Canalis N. mandibulae gefunden werden, ist weiterhin aktuell.

Stafnes Beobachtungen in Bezug auf das Auftreten der Defekte in der Regel im Bereich der Spongiosa des Unterkieferknochens, wobei die Kavität oftmals keine knöcherne Bedeckung aufweist und in einzelnen Fällen als Eindellung palpabel sein kann, wurden bestätigt. Im Gegensatz zu echten Zysten weisen Stafne-Kavitäten keine epitheliale Auskleidung auf. Bis jetzt wurde bei allen operierten Fällen weder ein Zystenbalg noch ein flüssiger Zysteninhalt gefundenen (Dielert E, Meister P, 1978). Zudem handelt es sich oft nicht um geschlossene, von Kompakta umhüllte Kavitäten. Nur im Röntgenbild hat dieser Knochendefekt das Erscheinungsbild einer Zyste und nur darauf beruht die Prägung des Ausdrucks „Stafne-Zyste“ (Norer B et al., 1987). Streng genommen handelt es sich bei diesen intraossären Hohlräumen demnach um Pseudozysten, welche in der aktuellen WHO-Klassifikation (DIMDI, 1994) in Kapitel XI unter der Kategorie K10 eingeordnet sind (DIMDI, 1994). Insgesamt finden sich vier Formen intraossärer Defekte im Kieferbereich, die sich hier einordnen lassen.

Es handelt sich um folgende, nicht neoplastische Knochenläsionen:

1. die solitäre Kiefer-(pseudo)zyste;
2. die latente „ Kiefer - oder Stafne-Zyste“ im eigentlichen Sinne;
3. die aneurysmatische Kieferzyste;
4. die traumatisch-hämorrhagische Knochenzyste.

Mit der Bezeichnung Stafne-Kavität erfolgt schon auf der sprachlichen Ebene eine Abgrenzung zu echten Zysten. Aus diesem Grund kommt es auch in der englischen Literatur neben der Bezeichnung „Stafne cyst“ wahrscheinlich mehr und mehr zur Verwendung des Begriffs „Stafne bone defect“, oft erweitert durch zusätzliche beschreibende Adjektive, z. B. „Stafne´s mandibular lingual cortical defect“ (Lello GE, Makek M, 1985).

Die Ätiologie der Stafne-Kavitäten ist nach wie vor nicht geklärt. Zu vermuten sind unter anderem:

- eine Atrophie durch Druck des dorsalen Lappens der Glandula submandibularis auf den Unterkieferknochen; eine Verlagerung der Glandula sublingualis;
- funktionell bedingte Umbauvorgänge im Knochen;
- Knochenresorption durch entwicklungs- oder entzündungsbedingte Einschlüsse von Speicheldrüsengewebe im Unterkieferknochen;
- aneurysmatische Veränderungen der A. facialis bzw. der A. alveolaris inferior.

Aufgrund der Entdeckung und Darstellung der Knochendefekte mit unterschiedlichen Methoden wurden ebenso unterschiedliche Theorien über ihre Entstehung diskutiert. Nicht zuletzt drückt sich das in der unterschiedlichen Namensgebung aus (Schwenzer N, Ehrenfeld M, 2009).

Während im Englischen neben dem inzwischen am häufigsten verwendeten Begriff „Stafne bone cavity“ synonym „haemorrhagic cyst of the mandible“, „bone depression“, „static bone defect“, „Stafne´s idiopathic bone cavity“ und andere verwendet werden (Salman L, Chandhry AP, 1991), sind in deutschsprachigen Veröffentlichungen Begriffe wie „embryonaler Unterkieferdefekt“, „statische Knochenhöhle“, „aberrierender Speicheldrüsedefekt“, „latente Knochenhöhle“ neben anderen zu finden (Norer B et al., 1987). So deutet die Bezeichnung „idiopathische Knochenhöhle“ auf die nicht geklärte Ätiologie hin (Neukam FW, Becker T, 2000).

Anfänglich wurden Stafne-Kavitäten als angeborene, sich nicht verändernde Fehlbildungen angesehen (Fordyce GL, 1956; Dielert E, Meister P, 1978). Stafne selbst begründete diese Annahme, weil die Befunde seiner Patienten bei von ihm durchgeführten Nachuntersuchungen unverändert erschienen (Tolman DE, Stafne EC, 1967).

Da Stafne-Kavitäten überwiegend bei Patienten im Alter von 50 bis 60 Jahren entdeckt wurden, selten bei älteren und sehr selten bei Unter-Zwanzigjährigen, wurde schon früh

vermutet, dass es sich bei diesen Erscheinungen um erworbene Defekte handeln müsse (Philipsen HP et al., 2002).

Die Vorstellung vom „latenten“ oder „statischen Knochendefekt“ haben Wolf J et al., 1986 verworfen, die den Fall eines 44 Jahre alten Offiziers der finnischen Luftwaffe beschrieben, bei dem es anhand einer PSA zur Feststellung einer Stafne-Kavität im linken Mandibularkörper kam, die auf einer acht Jahre zuvor angefertigten Aufnahme noch nicht vorhanden gewesen war. Die nach weiteren fünf Jahren erstellte PSA zeigt die Stafne-Kavität unverändert (Wolf J et al., 1986). Dagegen wurde 1980 von Hansen die Veränderung einer Stafne-Kavität beschrieben. Nachuntersuchungen bei einem Patienten, bei dem im Alter von elf Jahren eine Stafne-Kavität diagnostiziert wurde, zeigten deutliche Vergrößerungen der ansonsten symptomlosen Kavität (Hansen LG, 1980; Friedrich RE et al., 2012).

Die immer wieder in bildgebenden Verfahren nachgewiesene und beschriebene Nähe der Stafne-Kavitäten zu angrenzenden Speicheldrüsen und die Tatsache, dass nach chirurgischen Eingriffen und den anschließend durchgeführten histologischen Untersuchungen der Inhaltssubstanzen dieser Kavitäten in den meisten Fällen Speicheldrüsengewebe nachzuweisen war, führten zu der verbreiteten Ansicht, dass diese Defekte durch Knochenresorption entstehen, ausgelöst durch den permanenten Druck einer dem Knochen angelagerten Speicheldrüse (Fordyce GL, 1964). Infrage kommen hierfür die Glandula submandibularis für die posterior-lingualen, die Glandula sublingualis für die anterior-lingualen Varianten der Stafne-Kavitäten (Eschler J, 1959; Tsui SH, Chan FF, 1994; de Courten A et al., 2002).

Diskutiert wird ebenfalls die Bildung des Defekts durch während der embryonalen Entwicklung des ossal integrierten Speicheldrüsengewebes (van der Waal I, van der Kwast W, 1987). Weiterhin besteht die Hypothese, es handle sich bei Stafne-Kavitäten um Druckatrophien, verursacht von anderen Gewebestrukturen in Knochennähe. So fand Petersen Gefäßmissbildungen ausgehend von der Arteria facialis in einer Stafne-Kavität, die er für die verursachende Knochenresorption verantwortlich machte (Petersen LW, 1943). Ähnliche Überlegungen veröffentlichten auch andere Autoren nach dem Fund vergrößerter Blutgefäße in Stafne-Kavitäten (Thoma KH, 1955; Lello GE, Makek M, 1985; Minowa K et al., 2003).

Zur Ätiologie der Stafne-Kavität wurden auch Fehlbildungen submandibulärer Lymphknoten und solche der benachbarten Muskulatur in Betracht gezogen (Norer B et al., 1987).

Als eine weitere Ursache ist der ossale Einschluss dislozierter Gefäße zu diskutieren, die nach ihrer Rückbildung die leere Kavität hinterließen (Eschler J, 1959).

Die Größenangaben zu den auf PSA gefundenen Kavitäten schwanken zwischen fünf mm und 30 mm Ausdehnung. Aussagekräftiger ist allerdings eine Volumenangabe, die auf einer Untersuchung mit der Digitalen Volumentomographie beruht (Kaiser LM, 2011).



Abbildung 2: Teilansicht einer PSA: Ein großer ovaler Defekt des rechten Mandibularkörpers
(Quelle: Friedrich RE et al., 2012)

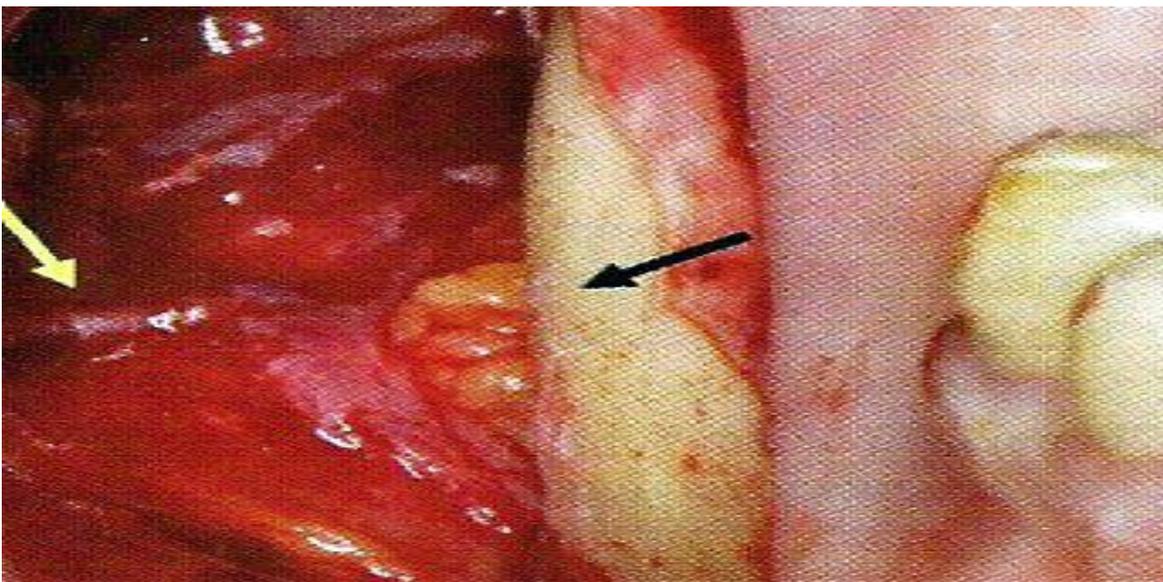


Abbildung 3: In situ Aufnahme des gleichen Defektes (Abb. 2). Deutlich sichtbar ist das eingelagerte Fettgewebe
(Quelle: Friedrich RE et al., 2012)

Friedrich RE et al. konnten intraoperativ heterotopes Fettgewebe im Bereich der Stafne-Kavität nachweisen (Friedrich RE et al., 2012).

Es gab Fälle, die mittels Biopsie und histologischer Darstellung neben Drüsengewebe (Sandy JR, Williams DM, 1981) auch Muskel- (Olech E, Arora BK, 1961) und Fettgewebe (de Courten A et al., 2002), aber auch Blutgefäße (Minowa K et al., 2003) im Inneren der Ausbuchtungen nachgewiesen haben. Gomez CQ et al., konnten in drei Fällen mittels der Sialographie in den Kavitäten Speicheldrüsengewebe und bei sechs Fällen deren peripheren Ursprung durch computertomographische Untersuchungen nachweisen. Vier weitere Fälle wurden chirurgisch behandelt. Dabei fanden sich bei der operativen Exploration und den histologischen Untersuchungen zwei Fälle mit Drüsengewebe in den Kavitäten und in den beiden anderen Fällen leere Kavitäten (Gomez CQ et al., 2006).

In der Diskussion um die Ätiologie der Stafne-Kavität werden herangezogen

- der röntgenologische Befund von potenziell druckerzeugenden Nachbarstrukturen der Mandibula (Eschler J, 1959; Lello GE, Makek M, 1985; Minowa K et al., 2003),
- histologische Befunde nach operativen Eingriffen (Fordyce GL, 1964; Friedrich RE et al., 2012) und
- Befunde von Kontrastmitteldarstellungen der Speicheldrüsen (Gomez CQ et al., 2006).

Ein wesentliches Charakteristikum der Stafne-Kavitäten ist ihre typische Lokalisation. Sie treten ausschließlich in der Mandibula auf und sind dort wie folgt nach der Häufigkeit geordnet:

- im distalen Corpus mandibulae,
- im Kieferwinkel unterhalb des Kanals des N. alveolaris inferior,
- im Ramus mandibulae,
- im Processus coronoideus und selten, aber auch
- im frontalen Teil des Unterkieferkörpers.

Stafne-Kavitäten im eigentlichen Sinne sind die unter 1. und 2. aufgeführten Defekte. Die unter 3., 4. und 5. aufgeführten Kavitäten bezeichnet die englischsprachige Literatur als mandibula bone depression (Friedrich RE et al., 2012). Differenzierend beschrieben

werden darüber hinaus der anterior-linguale und der posteriore Defekt des Unterkieferknochens als “anterior lingual mandibular bone depression” (ALMBD) und als “posterior mandibular lingual bone depression (or defect)” (PLMBD) (Friedrich RE et al., 2012). Der ALMBD wurde seltener als der PLMBD gefunden. Das Verhältnis beträgt ungefähr 1 : 6,8 (Friedrich RE et al., 2012). Beiden Erscheinungen gemeinsam ist ihre Nähe zu dem angrenzenden Speicheldrüsengewebe (Friedrich RE et al., 2012).

Stafne-Kavitäten

- verursachen in der Regel keine klinischen Symptome;
- sind röntgenologisch scharf begrenzt;
- sind unterhalb des Canalis N. mandibulae gelegen;
- treten meist vor dem Kieferwinkel auf;
- treten fast nur einseitig auf;
- treten überwiegend bei Personen jenseits des 30. Lebensjahres auf (Wolf J, 1985);
- sind bei Männern häufiger als bei Frauen (Verhältnis 5–7:1) (Philipsen HP et al., 2002; Kinner U et al., 1989; Wolf J, 1985);
- zeigen histologisch überwiegend normales Speicheldrüsengewebe, seltener aber auch Muskel-, lymphatisches und Bindegewebe und Fett und Blutgefäße auf (Norer B et al., 1987; Buchner A et al., 1991; Katz J et al., 2001; Dielert E ,Meister P, 1978).

Die Aussage, es handle sich um einseitig auftretende Defekte, ist insoweit aber einzuschränken, als dass Edward C. Stafne unter den 35 von ihm beschriebenen Fällen einen Fall mit einem doppelseitigen Defekt aufführte (Friedrich RE et al., 2012). Dies ist jedoch bis zum jetzigen Zeitpunkt die einzige Beschreibung einer derartigen Erscheinung geblieben.

In der Regel werden Stafne-Kavitäten bei Untersuchungen mit bildgebenden Verfahren als Zufallsbefund entdeckt. Geschlechtsbezogen lässt sich hierzu ein wesentlich höheres Vorkommen der Stafne-Kavitäten bei Männern als bei Frauen konstatieren. Verhältniszahlen von 5 : 1 bis 7 : 1 stehen im Raum (Philipsen HP et al., 2002; Kinner U et al., 1989; Wolf J, 1985). Dabei war das Alter der befundeten Patienten überwiegend höher als 30 Jahre (Wolf J, 1985). Am häufigsten waren Menschen im fünften und sechsten

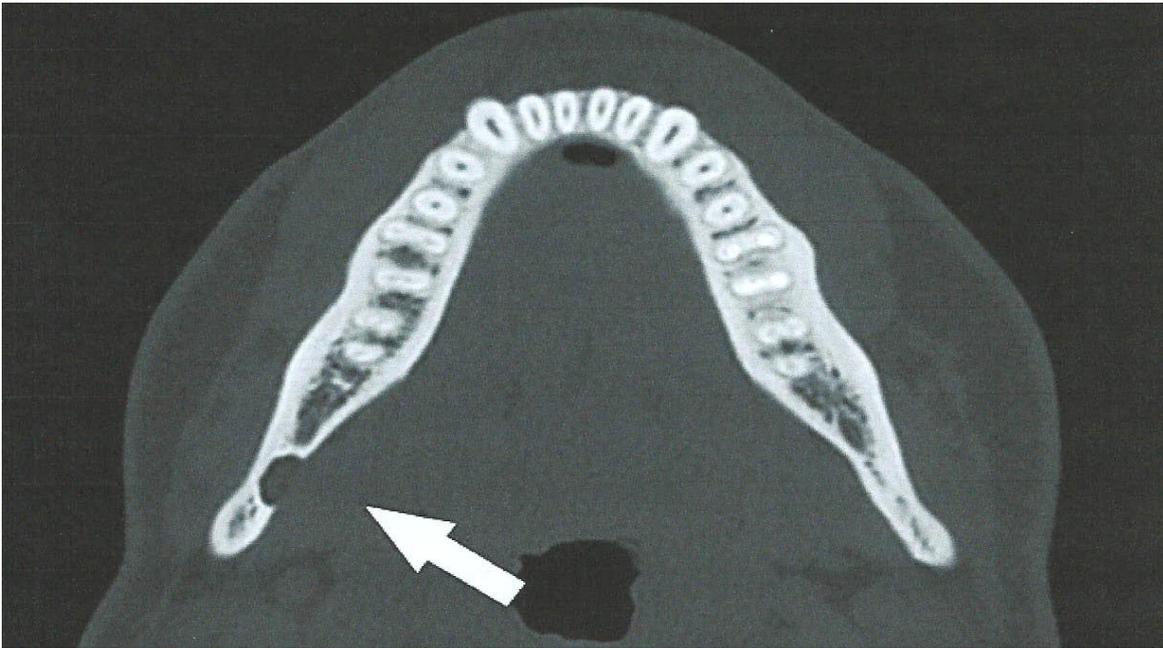
Lebensjahrzehnt davon betroffen. (Philipsen HP et al., 2002). Über die Ausdehnung der meist rund bis oval erscheinenden Stafne-Kavitäten finden sich in der Literatur Angaben von sieben mm bis zu 30 mm (Kaiser LM, 2011; Wolf J, 1985).

Die Auswertung röntgenologischer Abbildungen setzt fundierte anatomische Kenntnisse der dargestellten Strukturen voraus. Die PSA liefert von den komplizierten dreidimensionalen Strukturen des Kieferbereichs eine zweidimensionale Darstellung. Der Betrachter muss die ursprüngliche Struktur gedanklich rekonstruieren. Die PSA ist derzeit immer noch das Standardverfahren zur radiologischen Untersuchung des Kieferbereichs in der zahnmedizinischen Praxis, welches sich seit Jahrzehnten bewährt hat, das bei ausreichender Erfahrung ein suffizientes Verfahren hinsichtlich der radiologischen Beurteilung von Stafne-Kavitäten darstellt. Ohne Frage bieten die Schichtaufnahmetechniken deutlich mehr Möglichkeiten in Bezug auf eine gezielte Beurteilung und Differentialdiagnose, sind allerdings aus Kostengründen meist größeren Therapiezentren vorbehalten.



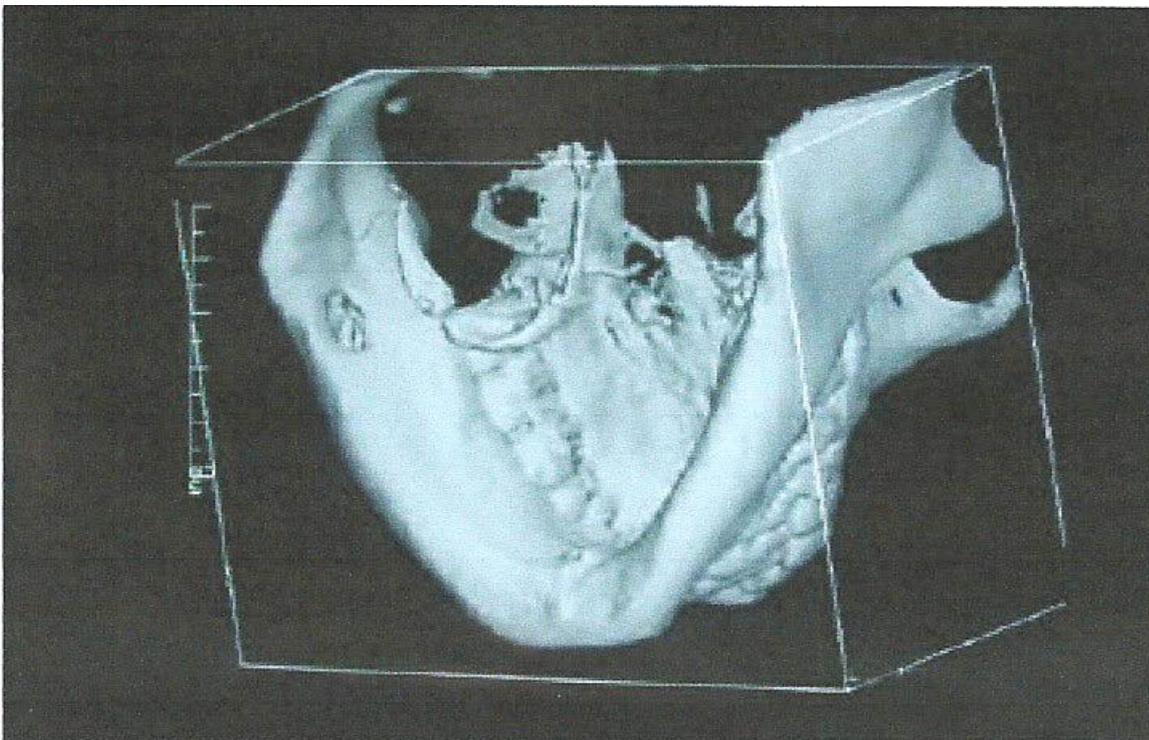
Abbildung 4: PSA mit einer haselnussgroßen Stafne-Kavität im Corpus mandibulae sinister (Quelle: Wikipedia, File: Stafne defect panorex.jpg)

Auf dieser PSA ist eine rundliche, etwa haselnussgroße Aufhellung zu erkennen, die als zystenartiger, knöcherner Hohlraum im Bereich der Mandibula rechts erscheint.



**Abbildung 5: CT: Darstellung einer Kafne-Kavität in der Horizontalebene
(Quelle: Wikipedia, File: Stafne defect CT axial.jpg)**

In der Computertomographie (CT) stellt sich die Stafne-Kavität als nicht geschlossener Defekt des Mandibularknochens dar. Auf einer PSA dagegen würde die gleiche Erscheinung wie ein zystenartiger Hohlraum aussehen.



**Abbildung 6: Dreidimensionale Rekonstruktion nach einer Computertomographie, auf der im linken Corpus mandibulae unterhalb des Canalis N. mandibulae eine Stafne-Kavität zu sehen ist
(Quelle: scielo.isciii.es)**

Die Abbildung der dreidimensionalen Rekonstruktion (Abb. 6) zeigt eindrucksvoll die diagnostischen Vorteile der CT.

Auch ohne ein invasives Vorgehen ist mittels einer derartigen Rekonstruktion die genaue Lage sowie die strukturelle Beschaffenheit der Kavität deutlich zu erkennen. Da Stafne-Kavitäten gutartig und die Patienten in der Regel beschwerdefrei sind, ist bei eindeutiger Diagnose auf eine chirurgische Exploration zu verzichten. Zu empfehlen ist dann jedoch die regelmäßige radiologische Kontrolle, da eine Entartung des Drüsengewebes zwar selten, aber in Einzelfällen möglich ist (Katz J et al., 2001).

Eine Behandlung kann dann erforderlich sein, wenn eine differenzialdiagnostische, histologische Abgrenzung gegenüber Entzündungen und Tumoren ratsam erscheint (Norer B et al., 1987).

Von großer Bedeutung ist die differenzialdiagnostische Abgrenzung der Stafne-Kavität von anderen raumfordernden Erscheinungen (Sisman Y et al., 2012; de Courten A et al., 2002; Sagheb K, Walter C, 2012).

„Im Bereich des Kieferknochens ergeben sich mehrere Differenzialdiagnosen: Ameloblastom, reparatives Riesenzellgranulom, Hyperparathyreoidismus, Myxom, solitäre Knochenzyste, keratozystischer odontogener Tumor, odontogene Zyste, Hämangiom, eosinophiles Granulom und Knochenmetastasen.“ (Weiss P et al., 2011)

Während Stafne-Kavitäten unter regelmäßiger Beobachtung keiner weiteren Behandlung bedürfen, können bei anderen Befunden therapeutische Maßnahmen dringend indiziert sein.

Differenzialdiagnostisch auszuschließen sind:

- Metastase
- Gorlin-Goltz-Syndrom
- Eosinophiles Granulom
- Keratozystischer odontogener Tumor
- Riesenzellgranulom
- Ameloblastom
- Speicheldrüsenadenom
- Myxom

- Hämangiom
- Odontogene Zyste

In der zahnärztlichen Praxis sowie auch in einer Praxis für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie wird eine Stafne-Kavität in den meisten Fällen zufällig bei einer PSA-Untersuchung entdeckt. Die PSA ist nach dem Zahnfilm die am häufigsten genutzte Röntgenaufnahme im Rahmen der zahnärztlichen Diagnostik. Bei dem Zufallsbefund einer "zystischen Veränderung im Unterkiefer" ist immer auch an eine Stafne-Kavität zu denken. Die Frage, wie zuverlässig die Diagnose der Stafne-Kavität bei der Befundung einer PSA zu stellen ist, ist von großer praktischer Bedeutung. In den meisten Fällen erfolgt in einer Zahnarztpraxis bei der Verdachtsdiagnose "Stafne-Kavität" die Überweisung in eine Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde oder Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie, um dort eine weiterführende differenzialdiagnostische Abklärung durchzuführen. Seit 2008 bietet die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) ihren Mitgliedern eine Röntgenbefundberatung an. Diese Dienstleistung bietet dem praktizierenden Zahnarzt Sicherheit und Entlastung (Schulze D, 2010). Moderne bildgebende Verfahren wie die CT, die MRT oder auch die digitale Volumentomographie (DVT) ermöglichen eine sehr viel detailliertere Möglichkeit der Beurteilung, sodass in den meisten Fällen schon eine sehr genaue Aussage über den Befund möglich ist.

So zeigt Abbildung 6 die Stafne-Kavität in plastischer Darstellung.

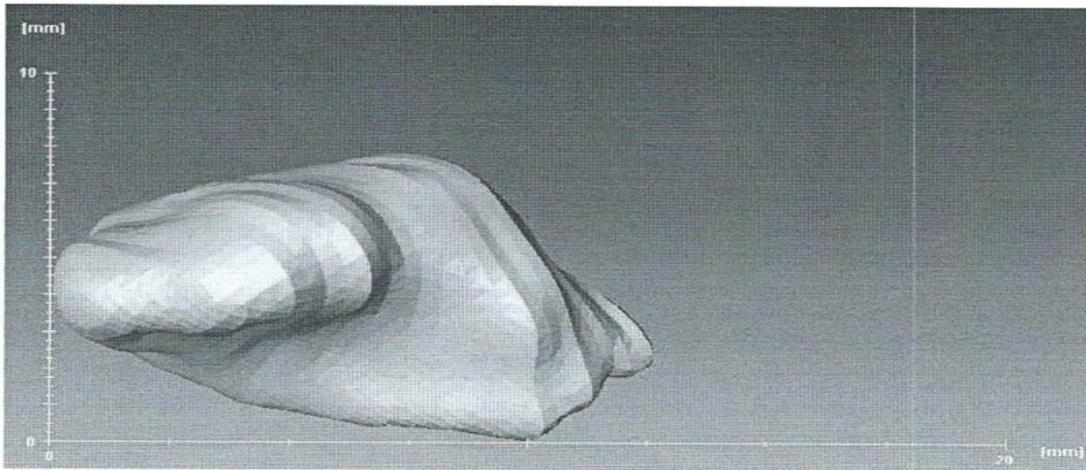
Eine nach CT erstellte dreidimensionale Rekonstruktion der Knochenstrukturen (Abb. 6) lässt Einzelheiten deutlich erkennen, was die Diagnose entscheidend vereinfacht.

Die Einführung der DVT-Diagnostik in der Zahnheilkunde bedeutete einen weiteren Fortschritt (Kaiser LM, 2011).

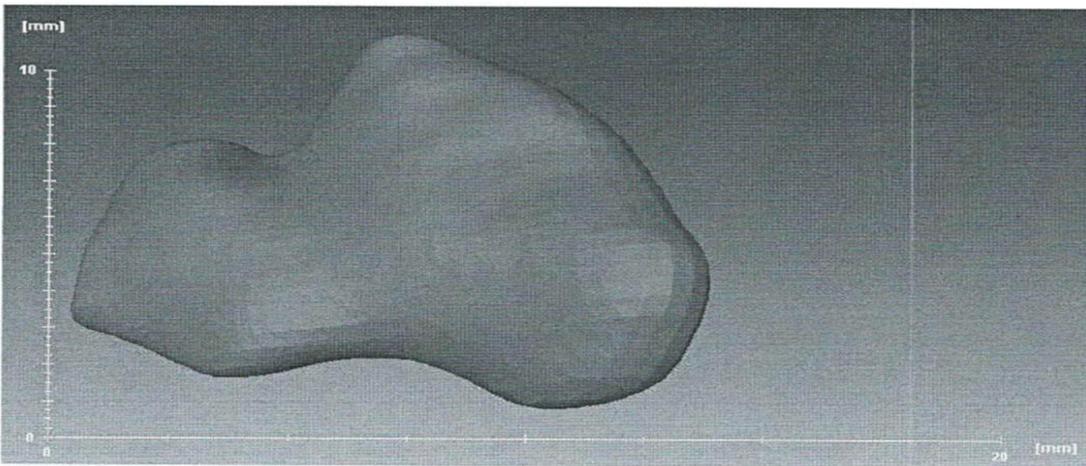
Bis heute gilt allerdings immer noch, dass eine eindeutige Diagnose nur durch eine histologische Untersuchung gestellt werden kann (Norer B et al., 1987).

Mittels der DVT ist es sogar möglich, die Kavitäten dreidimensional darzustellen und zu vermessen (Kaiser LM, 2011). Bei der Betrachtung der in den Abbildungen 7 und 8 dargestellten Kavitäten erkennt man, dass die Komplexität dieser Formen anhand von zweidimensionalen Darstellungen, wie sie mit Zahnfilm und der PSA vorliegen würden, nicht in gleichem Maße zu beurteilen wären. Mit der DVT lassen sich hingegen nicht nur die Ausdehnungsmaße gewinnen, sondern auch das Volumen und somit die genaue Raumforderung des Defekts ermitteln (Kaiser LM, 2011).

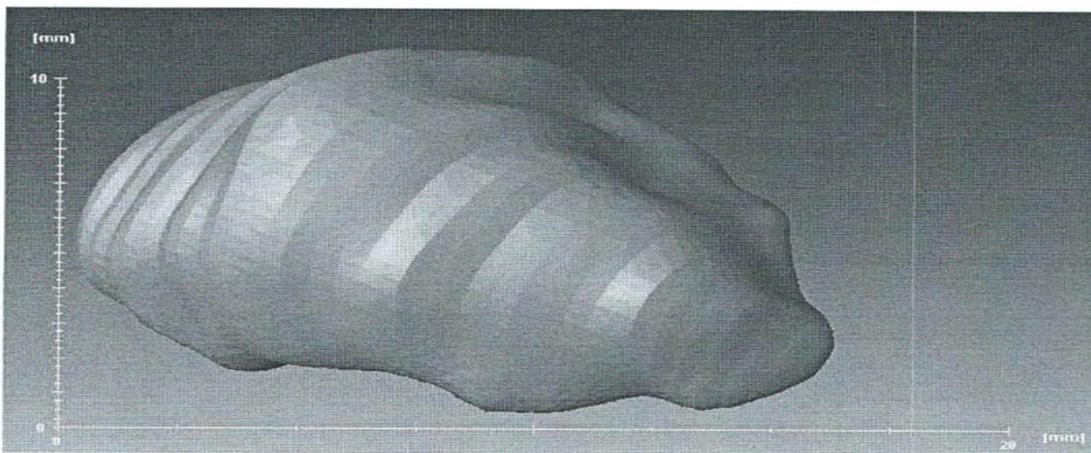
Ein Vergleich der Volumina hat naturgemäß einen bedeutend höheren Aussagewert als die Relation der Ausdehnungen. Eine derart vergleichende Auswertung der 2011 von Kaiser (Kaiser LM, 2011) vorgestellten Werte in Tabelle 1 veranschaulicht dies.



Kavität 1: Oval



Kavität 2: Oval mit medialer Einziehung



Kavität 3: Oval

**Abbildung 7: Räumliche Darstellung von Knochenläsionen länglicher Ausdehnung mittels DVT
(Quelle: Kaiser LM)**

Ausdehnung in mm

<i>Laufende Nr.</i>	<i>Kavität</i>	<i>anterior-posterior</i>	<i>cranial-caudal</i>	<i>oral-Vestibulär</i>	<i>Quersumme</i>	<i>Volumen mm³</i>
1	K10	5,42	3,23	1,40	10,05	10
2	K6	8,56	3,51	2,70	14,77	32
3	K11	7,70	6,50	3,23	17,43	114
4	K5	9,21	7,40	5,00	21,61	237
5	K2	12,60	8,70	4,26	25,56	287
6	K1	12,80	7,25	6,76	26,81	317
7	K9	12,94	8,80	4,72	26,46	324
8	K7	14,35	11,30	4,81	30,46	368
9	K8	17,68	11,15	5,73	34,56	598
10	K4	12,53	10,91	6,73	30,17	611
11	K3	16,05	11,54	5,09	32,68	659

Tabelle 1: Gegenüberstellung der linearen Werte der dreidimensionalen Ausdehnungen mit den ermittelten Volumina der Stafne-Kavitäten

Besonders deutlich tritt die entscheidend höhere Validität eines Volumenvergleichs gegenüber dem Vergleich der linearen Ausdehnungen bei den Kavitäten K 4 und K 8 und weiterhin beim Vergleich von K 4 mit K 7 zutage.

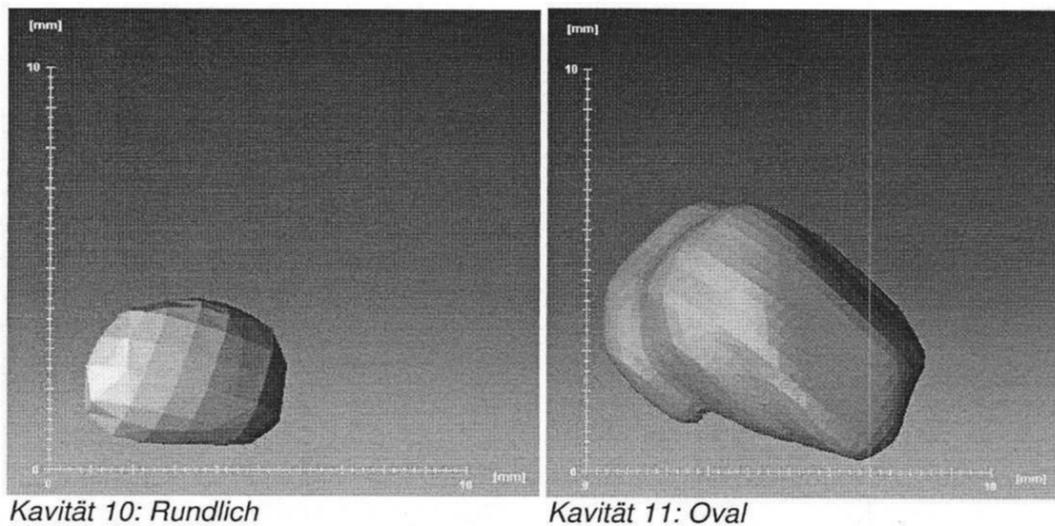


Abbildung 8: Räumliche Darstellung rundlicher Knochenläsionen mittels DVT (Quelle: Kaiser LM)

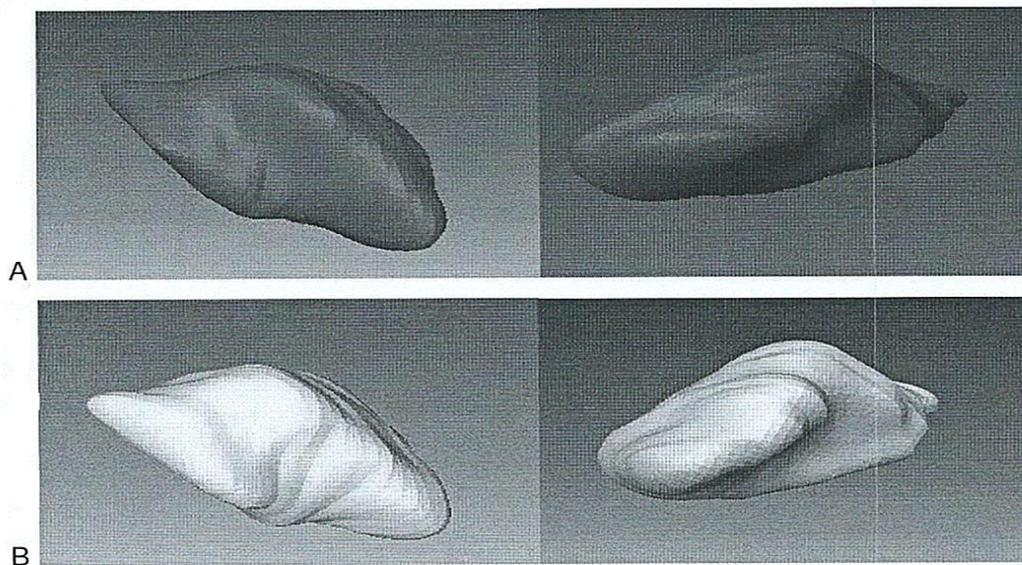


Abbildung 9: Strukturelle Veränderung einer Stafne-Kavität

A: Ausgangssituation

B: Zustand nach 12 Monaten

Die Abbildungen 7, 8 und 9 und die Werte in Tabelle 1 sind Kaiser (Kaiser LM, 2011) entnommen.

Mittels dieser Technik konnte Kaiser ferner eine Veränderung von Form und Größe einer Kavität nach Ablauf eines Jahres nachweisen. Die Kavität K 1 hatte bei der Erstaufnahme ein Volumen von 317 mm^3 (s. Abb. 9 A). Bei der zweiten Abbildung nach 12 Monaten war eine Verringerung des Volumens um 4 mm^3 (1,2 %) festzustellen (s. Abb. 9 B) (Kaiser LM, 2011). Bei genauer Betrachtung der obigen Abbildungen fällt auch die Veränderung der Formen auf. Diese Technik, die digitale Volumetomographie, die anfänglich nur für Aufnahmen im Kopfbereich (und damit in der HNO- und Zahnmedizin) nutzbar war, führte zweifellos zu großen Fortschritten in der zahnmedizinischen Röntgendiagnostik. Mit der DVT ist die Diagnose einer Stafne-Kavität fast so sicher möglich wie durch einen operativen Eingriff (Sagheb K , Walter C, 2012).

3 Literaturvergleich zur Häufigkeit von Stafne-Kavitäten

Stafne-Kavitäten sind relativ selten. In der zahnärztlichen Praxis treten sie meist als Zufallsbefunde bei der Beurteilung von Panoramaschichtaufnahmen in Erscheinung.

Zur Frage der Verbreitung dieser Defekte des Unterkieferknochens existiert eine Reihe von veröffentlichten Untersuchungen.

In der 1985 von J. Wolf veröffentlichten Aufstellung werden neben Untersuchungen an lebenden Personen auch solche an mazerierten Schädel- und Unterkieferknochen angeführt (Wolf J, 1985).

<i>Veröffentlichung</i>	<i>Jahr der Veröffentlichung</i>	<i>untersuchte Fälle</i>	<i>gefundene Stafne-Kavitäten</i>	<i>Stafne-Kavitäten in %</i>
Lilly GE et al. (1965)	1965	1287	2	0,16
Karmioli M, Walsh RF (1968)	1968	4693	18	0,38
Johnson CC (1970)	1970	2486	10	0,40
Oikarinen VJ, Julku M (1974)	1974	10000	10	0,10
Uemura S et al. (1976)	1976	3000	10	0,33
Correll RW et al. (1980)	1980	2693	13	0,48
Chen CY, Ohba T (1981)	1981	23000	24	0,10
Sisman Y et al. (2012)	2012	34221	29	0,08
Summen		81380	116	0,14

Tabelle 2: Literaturvergleich: Relative Häufigkeit von Stafne-Kavitäten

Bei den Zahlen, die in den in Tabelle 2 aufgelisteten Veröffentlichungen angeführt sind, handelt es sich um Ergebnisse röntgenologischer Untersuchungen von Patienten aus Kliniken oder Zahnarztpraxen, demzufolge um die Untersuchung von lebenden Personen.

Es wurden bei 0,08 % bis 0,48 % der gesichteten Röntgenaufnahmen Stafne-Kavitäten gefunden.

Die insgesamt gefundenen 116 Stafne-Kavitäten entsprechen im Mittel 0,14 Prozent der 81.300 aufgeführten Fälle.

<i>Veröffentlichung</i>	<i>Jahr der Veröffentlichung</i>	<i>untersuchte Fälle</i>	<i>gefundene Stafne- Kavitäten</i>	<i>Stafne – kavitäten in %</i>
Harvey, Noble (14)	1968	955	7	0,73
Langlais et al. (20)	1976	469	6	1,28
Norer et al. (26)	1987	2011	9	0,45
Summen		3435	22	0,64

Tabelle 3: Untersuchungen an mazerierten Schädeln und Unterkiefern

Es erscheint dem Verf. gerechtfertigt, die Untersuchungsergebnisse in Tabelle 2 und Tabelle 3 differenziert zu betrachten, da sich die Studien sowohl hinsichtlich des untersuchten Materials als auch der Untersuchungsmethoden deutlich unterscheiden. Die in Tabelle 3 aufgeführten Untersuchungen fanden an mazerierten Schädeln bzw. Unterkieferknochen statt. Vermutlich ist hierin der Grund für die erheblichen Unterschiede der Ergebnisse zu finden.

Dem Untersuchungsmaterial dieser Studien wurden Knochensammlungen entnommen. So stammten 1394 der 2011 von Norer et al. (Norer B et al. 1987) untersuchten Unterkiefer aus Beinhäusern (Karner = Carnarium bzw. Ossarium) aus Österreich und die restlichen 617 aus der Sammlung des Instituts für Anatomie der Universität Innsbruck.

An diesem Material waren die Stafne-Kavitäten hinsichtlich der knöchernen Struktur naturgemäß wesentlich besser zu studieren als am lebenden Patienten. Zwar wurden zur Vergleichbarkeit mit Untersuchungen, bei denen Stafne-Kavitäten als Zufallsbefunde röntgendiagnostischer Maßnahmen erscheinen, auch von den mazerierten Unterkieferknochen vergleichbare Röntgenaufnahmen angefertigt, trotzdem war das Vorgehen bei den Untersuchungen sehr verschieden.

Der deutliche Unterschied in der Verteilung der Stafne-Kavität ist nicht zu übersehen. Eine Aussage über die Ursache ist hier nicht möglich. Die Untersuchungen der isolierten Schädelknochen ergab eine deutlich größere Häufigkeit der Stafne-Kavität, nämlich 0,45 % bis zu 1,28 % der untersuchten Fälle. Bei der Untersuchung von 3435 Unterkiefern kam es zur Feststellung von 22 Stafne-Kavitäten. Das entspricht im Mittel einer Häufigkeit von 0,64 %.

4 Darstellung der positiven Befunde

In der vorliegenden Untersuchung ergab die Sichtung von 14 005 Panoramaschichtaufnahmen insgesamt elf positive Befunde von Stafne-Kavitäten. Diese elf Fälle sind nachfolgend einzeln vorgestellt und beschreiben das Vorgehen des Verf. bei der Befundung. Im Anschluss sind in Tabelle 4 die Einzelheiten als Übersicht aufgeführt.

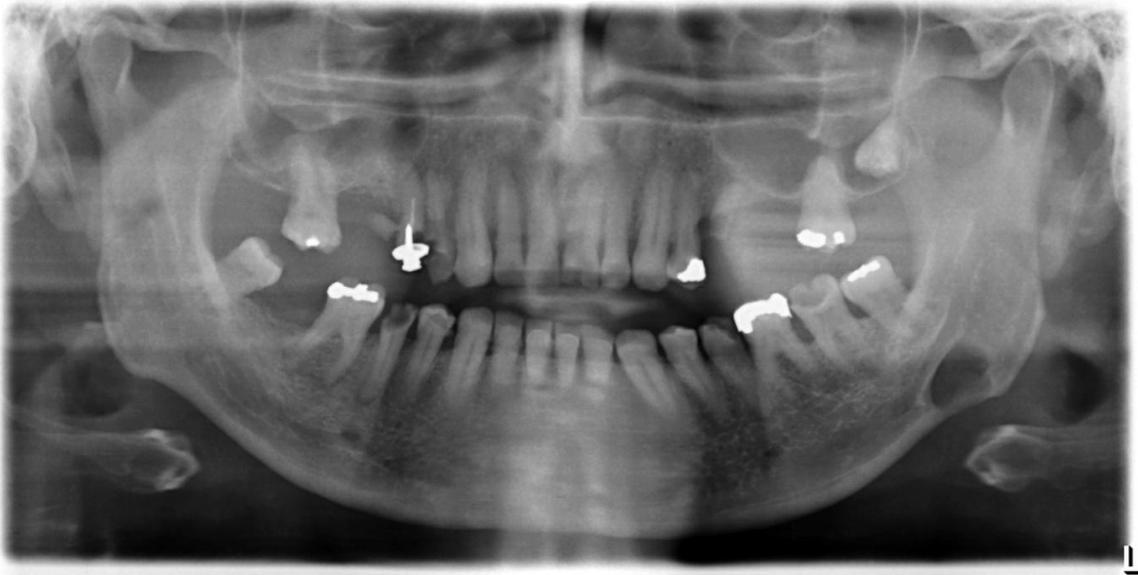


Abbildung 10: PSA Fall 01 männlich, 65 Jahre, SK im Corpus mandibulae sinister, Form: oval

Die Aufnahme hat eine normale Schwärzung, der Kontrast ist optimal, die Zeichenschärfe befriedigend. Es ist ein umlaufender Rand zu erkennen. Dieser Rand ist nicht sehr klar, d. h., der Grundschleier ist zu hoch. Es erfolgte ein korrektes Einstellen der Frankfurter Horizontale. Ein gerade verlaufender harter Gaumen zeigt weder das Vorliegen einer Ventral- noch das einer Dorsalkippung. Dies ist auch an der Okklusionsebene und den aufsteigenden Ästen des Unterkiefers erkennbar. Die Medianebene ist korrekt eingestellt. Die Breite der Front- und der Seitenzähne ist ebenfalls in der Norm: Es liegt hier demnach keine ventrale oder dorsale Verschiebung vor. Alle Bereiche sind vollständig abgebildet, d. h., die Positionierung des Patienten geschah in der richtigen Höhe. Ein schmales, lateral spitz zulaufendes, leicht gebogenes Aufhellungsband unterhalb des harten Gaumens belegt das nicht feste Drücken der Zunge während der Aufnahme an den harten Gaumen.

Es handelt sich um ein permanentes Lückengebiss mit generalisiertem, horizontalem Knochenabbau mit vertikalen Einbrüchen an den Zähnen 38, 37, 36, 43 – 46. Die Zähne 18, 16, 26, 47 fehlen. Wurzelreste befinden sich im Bereich 15, 25. Metaldichte koronale

Verschattungen bestehen an den Zähnen 17, 14, 24, 26, 38, 36, 46. Koronale Aufhellungen an 15, 14, 21, 24, 37, 45 sind zu sehen. Eine füllungs-dichte Verschattung im WK 14 ist erkennbar. Der Zahn 28 ist retiniert und verlagert. Eine periapikale Aufhellung weisen 24, 36, 45, 46, 47 auf. Die Kiefergelenke sind knöchern unauffällig.

Die rechte Kieferhöhle zeigt eine basale, weichteildichte Verschattung.

In Regio 38 ist eine scharf begrenzte Aufhellung unterhalb des Mandibularkanals zu sehen, was die Verdachtsdiagnose "Stafne-Kavität" rechtfertigt.



Abbildung 11: PSA Fall 02 männlich, 38 Jahre, SK im Corpus mandibulae sinister, Form: rund

Die Aufnahme hat eine normale Schwärzung. Die Zeichenschärfe ist befriedigend. Erkennbar ist ein umlaufender, nicht sehr klarer Rand, d. h., der Grundscheiter ist zu hoch.

Es erfolgte eine korrekte Einstellung der Frankfurter Horizontale. Ein gerade verlaufender harter Gaumen zeigt weder das Vorliegen einer Ventral- noch das einer Dorsalkippung. Dies ist auch an der Frankfurter Horizontalen, der Okklusionsebene und den aufsteigenden Ästen des Unterkiefers erkennbar. Die Medianebene ist korrekt eingestellt.

Die Breite der Front- und der Seitenzähne ist ebenfalls in der Norm: Es liegt hier demnach keine ventrale oder dorsale Verschiebung vor. Alle Bereiche sind vollständig abgebildet, d. h., es erfolgte das Positionieren des Patienten in der richtigen Höhe. Die Zunge war während der Aufnahme richtig positioniert.

Es handelt sich um ein permanentes Lückengebiss mit horizontalem Knochenabbau mit vertikalen Einbrüchen an allen Zähnen. Die Zähne 18, 28, 36, 46, 47 fehlen. Eine metall-dichte koronale Verschattung besteht an den Zähnen 16, 25, 38, 37, eine füllungs-dichte koronale Verschattung an 26. Eine füllungs-dichte Verschattung existiert im

WK an den Zähnen 21, 26, eine apikale Aufhellung an 37, 35. Die Kiefergelenke sind knöchern unauffällig. In Regio 38 ist eine scharf begrenzte Aufhellung unterhalb des Mandibularkanals zu sehen.

Die Verdachtsdiagnose "Stafne-Kavität" ist gerechtfertigt.



Abbildung 12: PSA Fall03 männlich, 41 Jahre SK im Corpus mandibulae sinister, Form: rund

Die Aufnahme hat eine normale Schwärzung. Die Zeichenschärfe ist nicht befriedigend. Zu erkennen ist ein umlaufender, nicht sehr klarer Rand, d. h., der Grundscheiter ist zu hoch. Es erfolgte eine korrekte Einstellung der Frankfurter Horizontale. Ein gerade verlaufender harter Gaumen zeigt weder das Vorliegen einer Ventral- noch das einer Dorsalkippung. Dies ist auch an der Frankfurter Horizontalen, der Okklusionsebene und den aufsteigenden Ästen des Unterkiefers zu erkennen. Die Medianebene ist korrekt eingestellt. Die Breite der Front- und der Seitenzähne ist in der Norm: Es liegt hier demnach keine ventrale oder dorsale Verschiebung vor. Nicht alle Bereiche sind vollständig abgebildet, d. h., das Positionieren des Patienten erfolgte nicht in der richtigen Höhe. Ein schmales, lateral spitz zulaufendes, leicht gebogenes Aufhellungsband unterhalb des harten Gaumens belegt das nicht feste Drücken der Zunge während der Aufnahme an den harten Gaumen. Es handelt sich um ein permanentes, lückenloses Gebiss mit generalisiertem, horizontalem Knochenabbau mit vertikalen Einbrüchen an allen Zähnen. Die Zähne 18, 48 fehlen. Eine metaldichte koronale Verschattung an den Zähnen 15, 14, 25, 37, 35, 47 ist zu erkennen, eine füllungsichte Verschattung koronal an 16, 36, 35, 45, 46. Eine füllungsichte Verschattung im WK besteht an 46. Der Zahn 38 ist retiniert und verlagert. Periapikale Aufhellungen sind an 46, 47 zu sehen.

Die Kiefergelenke sind knöchern unauffällig. Die rechte Kieferhöhle stellt sich komplett verschattet dar. In Regio 38 ist eine scharf begrenzte Aufhellung unterhalb des Mandibularkanals zu sehen. Verdachtsdiagnose: Stafne Kavität in Reg. 38



Abbildung 13: PSA Fall04 männlich, 63 Jahre, SK im corpus mandibulae sinister, Form: oval

Die Aufnahme hat eine normale Schwärzung. Die Zeichenschärfe ist befriedigend. Zu erkennen ist ein umlaufender, nicht sehr klarer Rand, d. h., der Grundschleier ist zu hoch.

Es erfolgte eine korrekte Einstellung der Frankfurter Horizontale. Ein gerade verlaufender harter Gaumen zeigt weder das Vorliegen einer Ventral- noch das einer Dorsalkippung. Dies ist auch an der Frankfurter Horizontalen und den aufsteigenden Ästen des Unterkiefes erkennbar.

Die Medianebene ist korrekt eingestellt. Alle Bereiche sind vollständig abgebildet, d. h., es erfolgte das Positionieren des Patienten in der richtigen Höhe. Die Zunge war während der Aufnahme richtig positioniert.

Es handelt sich um ein zahnloses Gebiss.

Die rechte Kieferhöhle zeigt eine basale, weichteildichte Verschattung. Die Kiefergelenke sind knöchern unauffällig.

In Regio 37 ist eine scharf begrenzte Aufhellung unterhalb des Mandibularkanals zu sehen.

Verdachtsdiagnose: Stafne-Kavität in Region 38



Abbildung 14: PSA Fall 05 männlich, 40 Jahre, SK im Corpus mandibulae sinister, Form: oval

Die Aufnahme hat eine normale Schwärzung. Die Zeichenschärfe ist befriedigend. Zu erkennen ist ein umlaufender, nicht sehr klarer Rand, d. h., der Grundscheiter ist zu hoch.

Es erfolgte eine korrekte Einstellung der Frankfurter Horizontale. Ein gerade verlaufender harter Gaumen zeigt weder das Vorliegen einer Ventral- noch das einer Dorsalkippung. Dies ist auch an der Frankfurter Horizontalen, der Okklusionsebene und den aufsteigenden Ästen des Unterkiefers erkennbar. Die Medianebene ist korrekt eingestellt. Die Breite der Front- und der Seitenzähne ist ebenfalls in der Norm: Es liegt hier demnach keine ventrale oder dorsale Verschiebung vor. Alle Bereiche sind vollständig abgebildet, d. h., es erfolgte das Positionieren des Patienten in der richtigen Höhe. Ein schmales, lateral spitz zulaufendes, leicht gebogenes Aufhellungsband unterhalb des harten Gaumens belegt das nicht feste Drücken der Zunge während der Aufnahme an den harten Gaumen.

Es handelt sich um ein permanentes Lückengebiss mit generalisiertem, horizontalem Knochenabbau mit vertikalen Einbrüchen an den Zähnen 12, 21, 32. Eine koronale Aufhellung ist am Zahn 34 zu sehen. Die Zähne 18, 28, 37, 36, 48 fehlen. Wurzelreste bestehen im Bereich der Zähne 17, 16, 15, 14, 13, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 38, 35, 46, 47, eine periapikale Aufhellung an 14, 13, 12, 22, 23, 24, 25, 26, 35, 46, 47. Die Kiefergelenke sind knöchern unauffällig.

In Regio 38 ist eine scharf begrenzte Aufhellung unterhalb des Mandibularkanals zu sehen.

Verdachtsdiagnose: Stafne-Kavität

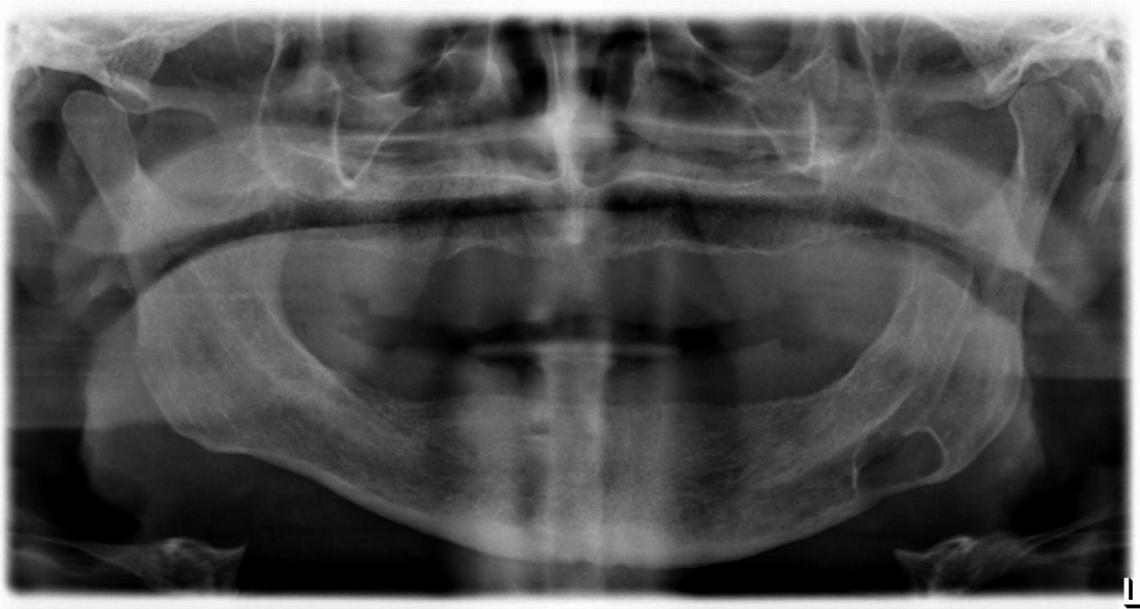


Abbildung 15: PSA Fall 06 männlich, 70 Jahre, SK im Corpus mandibulae sinister, Form: oval

Die Aufnahme hat eine normale Schwärzung. Die Zeichenschärfe ist befriedigend. Zu erkennen ist ein umlaufender, nicht sehr klarer Rand, d. h., der Grundscheiter ist zu hoch.

Es erfolgte eine korrekte Einstellung der Frankfurter Horizontale. Ein gerade verlaufender harter Gaumen zeigt weder das Vorliegen einer Ventral- noch das einer Dorsalkippung, erkennbar auch an der Frankfurter Horizontalen und den aufsteigenden Ästen des Unterkiefers.

Die Medianebene ist korrekt eingestellt, alle Bereiche sind vollständig abgebildet, d. h., der Patient wurde in der richtigen Höhe positioniert.

Ein schmales, lateral spitz zulaufendes, leicht gebogenes Aufhellungsband unterhalb des harten Gaumens zeigt, dass die Zunge während der Aufnahme nicht fest an den harten Gaumen gedrückt wurde. Die Medianebene ist korrekt eingestellt. Alle Bereiche sind vollständig abgebildet, d. h., es erfolgte das Positionieren des Patienten in der richtigen Höhe. Die Zunge war während der Aufnahme richtig positioniert.

Es handelt sich um ein zahnloses Gebiss.

In Regio 37 ist eine scharf begrenzte Aufhellung unterhalb des Mandibularkanals zu sehen. Die Kiefergelenke sind knöchern unauffällig.

Verdachtsdiagnose: Stafne-Kavität in Reg. 38

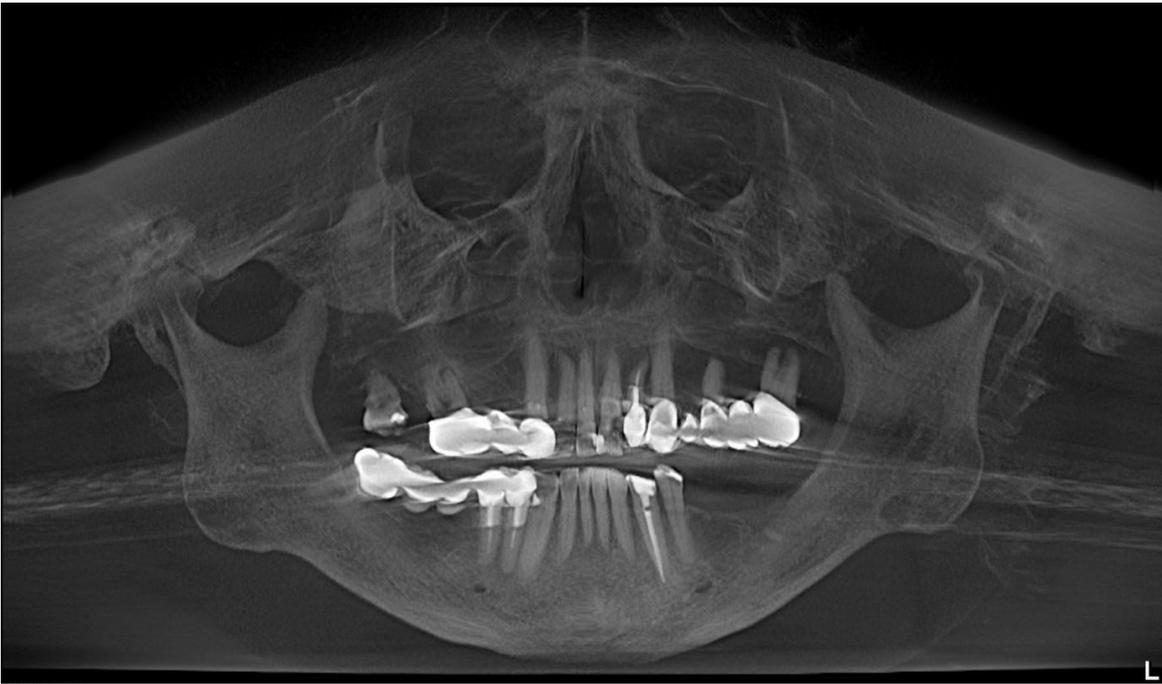


Abbildung 16: DVT Fall07 männlich, 73 Jahre, SK im Angulus mandibulae sinister, Form: rund

Die Aufnahme hat eine normale Schwärzung. Die Zeichenschärfe ist befriedigend.

Alle Bereiche sind vollständig abgebildet, d. h., es erfolgte das Positionieren des Patienten in der richtigen Höhe.

Es handelt sich um ein permanentes Lückengebiss mit horizontalem Knochenabbau mit vertikalen Einbrüchen an den Zähnen 18, 16, 34. Die Zähne 17, 15, 14, 24, 26, 28, 38, 37, 36, 35, 46, 47 fehlen. Koronale Aufhellungen sind an den Zähnen 18, 16, 13, 12, 11, 21, 22, 23, 25, 27 zu sehen. Es besteht eine metalldichte koronale Verschattung an den Zähnen 18, 34, 33, 43. Metalldichte kronenüberdeckende Verschattungen sind an den Zähnen 16, 15, 13, 11, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 45, 48 zu erkennen. Zusätzlich sind Metallartefakte zu sehen sowie eine füllungsichte Verschattung im WK an 22, 33, 44, 45. Es existiert eine metalldichte Verschattung im oberen Drittel der Wurzelkanäle an 22, 44, 45; eine periapikale Aufhellung befindet sich an 18, 16, 12, 11, 22, 27.

Die Kiefergelenke sind knöchern unauffällig.

In Regio 38 ist eine scharf begrenzte Aufhellung unterhalb des Mandibularkanals zu sehen.

Verdachtsdiagnose: Stafne-Kavität in Reg. 38



Abbildung 17: PSA Fall08 männlich, 59 Jahre, SK im Angulus mandibulae dexter, Form: oval

Die Aufnahme hat eine normale Schwärzung. Die Zeichenschärfe ist nicht befriedigend. Zu erkennen ist ein umlaufender, nicht sehr klarer Rand, d. h., der Grundscheier ist zu hoch.

Es erfolgte keine korrekte Einstellung der Frankfurter Horizontale. Es liegt eine Ventralneigung des Kopfes vor.

Die Medianebene ist korrekt eingestellt. Alle Bereiche sind vollständig abgebildet, d. h., es erfolgte das Positionieren des Patienten in der richtigen Höhe. Ein schmales, lateral spitz zulaufendes, leicht gebogenes Aufhellungsband unterhalb des harten Gaumens belegt das nicht feste Drücken der Zunge während der Aufnahme an den harten Gaumen.

Es handelt sich um ein permanentes Lückengebiss mit generalisiertem, horizontalem Knochenabbau mit vertikalen Einbrüchen an den Zähnen 38, 37, 46, 47. Die Zähne 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 21, 26, 27, 28, 36, 44, 48 fehlen. Eine koronale Aufhellung ist an 37, 33, 32, 31, 42 zu sehen. Eine metalldichte koronale Verschattung existiert an den Zähnen 38, 35, 34, eine füllungsdichte koronale Verschattung an 22, 23, 24, 25, 32, 31, 41. Eine metalldichte kronenüberdeckende Verschattung ist an den Zähnen 43, 45, 46, 47 zu erkennen, eine periapikale Aufhellung an 25, 38, 31, 41, 42, 47.

Die Kiefergelenke sind knöchern unauffällig.

In Regio 48 ist eine scharf begrenzte Aufhellung unterhalb des Mandibularkanals zu sehen.

Verdachtsdiagnose: Stafne-Kavität in Reg. 48



Abbildung 18: PSA Fall09 männlich, 51 Jahre, SK im Corpus mandibulae dexter, Form: rund

Die Aufnahme hat eine normale Schwärzung, der Kontrast ist optimal. Die Zeichenschärfe ist nicht befriedigend. Zu erkennen ist ein umlaufender, nicht sehr klarer Rand, d. h., der Grundscheiter ist zu hoch.

Es erfolgte keine korrekte Einstellung der Frankfurter Horizontale. Ein gerade verlaufender harter Gaumen zeigt weder das Vorliegen einer Ventral- noch das einer Dorsalkippung. Dies ist auch an der Frankfurter Horizontalen, der Okklusionsebene und den aufsteigenden Ästen des Unterkiefers erkennbar.

Die Medianebene ist korrekt eingestellt. Die Breite der Front- und der Seitenzähne ist ebenfalls in der Norm: Es liegt hier demnach keine ventrale oder dorsale Verschiebung vor.

Alle Bereiche sind vollständig abgebildet, d. h., es erfolgte das Positionieren des Patienten in der richtigen Höhe. Ein schmales, lateral spitz zulaufendes, leicht gebogenes Aufhellungsband unterhalb des harten Gaumens belegt das nicht feste Drücken der Zunge während der Aufnahme an den harten Gaumen.

Es handelt sich um ein permanentes Lückengebiss mit generalisiertem, horizontalem Knochenabbau mit vertikalen Einbrüchen an allen Zähnen. Die Zähne 18, 17, 16, 28, 37, 46, 47 fehlen. Es besteht eine metalldichte kronenüberdeckende Verschattung an den Zähnen 38 – 36, 45 – 48. Eine füllungsdichte koronale Verschattung ist an 26 zu bemerken.

Eine koronale Aufhellung ist an 34 erkennbar, periapikale Aufhellungen zeigen sich an 15, 14, 22, 24, 25, 26, 27, 38, 34, 32, 45. Die Kiefergelenke sind knöchern unauffällig.

In Regio 48 ist eine scharf begrenzte Aufhellung unterhalb des Mandibularkanals zu sehen.

Verdachtsdiagnose: Stafne-Kavität in Reg. 48

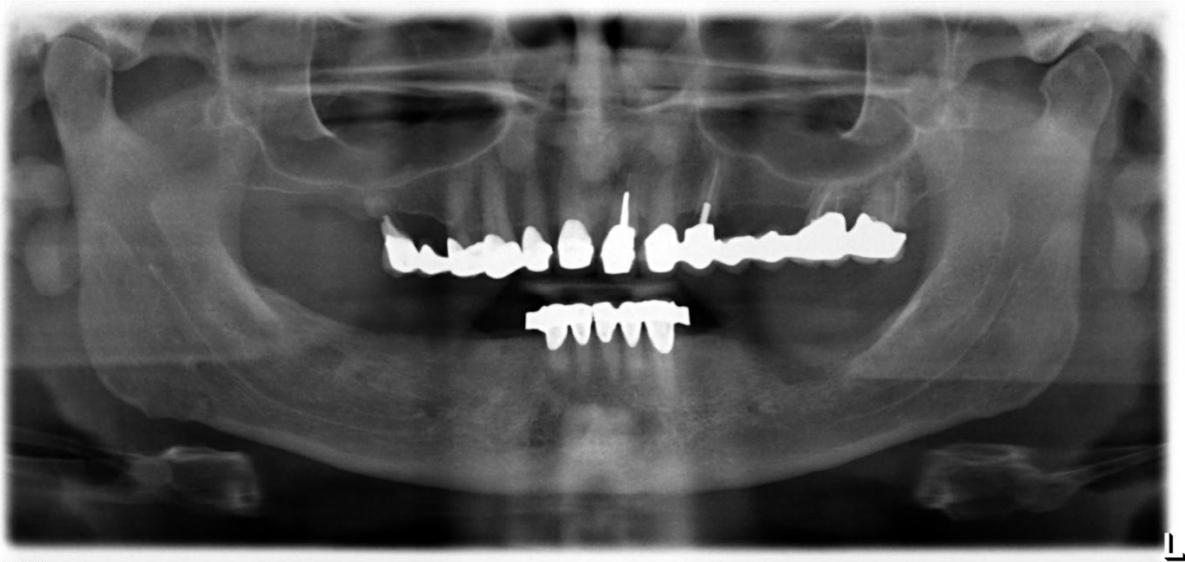


Abbildung 19: PSA Fall10 männlich, 64 Jahre, SK im corpus mandibulae dexter, Form: oval

Die Aufnahme hat eine normale Schwärzung, der Kontrast ist optimal. Die Zeichenschärfe ist befriedigend. Zu erkennen ist ein umlaufender, nicht sehr klarer Rand, d. h., der Grundscheiter ist zu hoch.

Es erfolgte keine korrekte Einstellung der Frankfurter Horizontale. Ein gerade verlaufender harter Gaumen zeigt weder das Vorliegen einer Ventral- noch das einer Dorsalkippung. Dies ist auch an der Frankfurter Horizontalen, der Okklusionsebene und den aufsteigenden Ästen des Unterkiefers erkennbar. Die Medianebene ist korrekt eingestellt. Die Breite der Front- und der Seitenzähne ist ebenfalls in der Norm. Es liegt hier demnach keine ventrale oder dorsale Verschiebung vor. Alle Bereiche sind vollständig abgebildet, d. h., es erfolgte das Positionieren des Patienten in der richtigen Höhe. Ein schmales, lateral spitz zulaufendes, leicht gebogenes Aufhellungsband unterhalb des harten Gaumens belegt das nicht feste Drücken der Zunge während der Aufnahme an den harten Gaumen.

Es handelt sich um ein permanentes Lückengebiss mit generalisiertem, horizontalem Knochenabbau mit vertikalen Einbrüchen an den Zähnen 21, 24, 27, 28. Die Zähne 18, 17,

15, 24, 25, 28, 38, 37, 36, 35, 34, 43, 44, 45, 46, 47, 48 fehlen. Es existiert eine metalldichte kronenüberdeckende Verschattung an allen Zähnen. Eine Aufhellung ist an 16 zu sehen, eine füllungsdicke Verschattung im WK an 21, 23, 26, 27, eine metalldichte Verschattung im oberen Drittel im WK an 21, 23, eine periapikale Aufhellung an 15, 21.

Die Kiefergelenke sind knöchern unauffällig.

In Regio 48 fällt eine scharf begrenzte Aufhellung unterhalb des Mandibularkanals auf.

Verdachtsdiagnose: Stafne-Kavität in Reg. 48

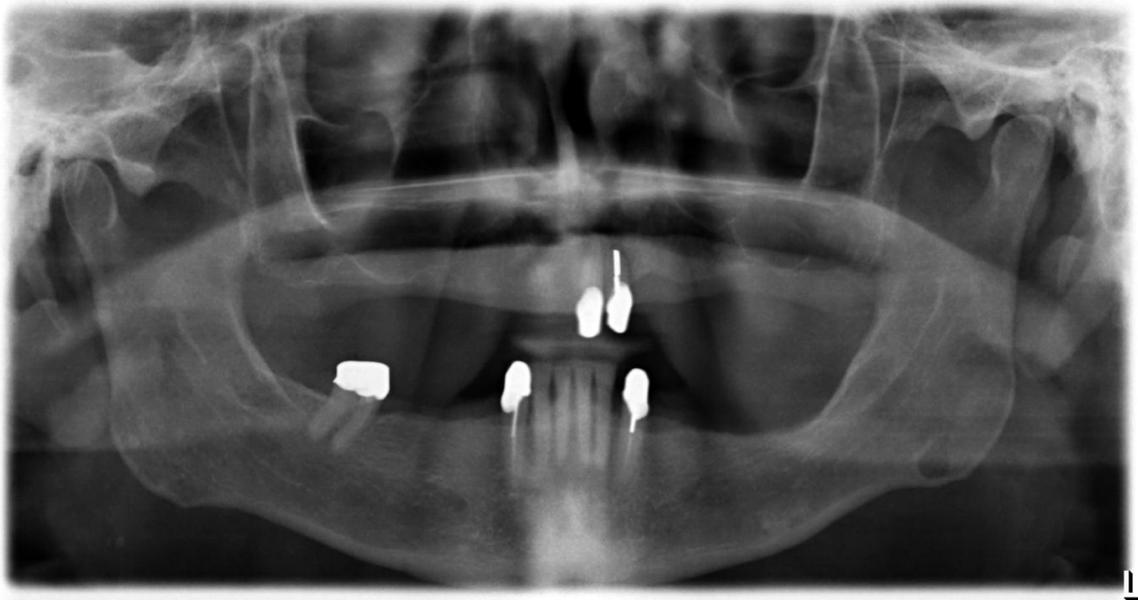


Abbildung 20: PSA Fall11 männlich, 75 Jahre, SK im Angulus mandibulae sinister, Form: oval

Die Aufnahme hat eine normale Schwärzung, der Kontrast ist optimal. Die Zeichenschärfe ist befriedigend. Zu erkennen ist ein umlaufender, nicht sehr klarer Rand, d. h., der Grundscheiter ist zu hoch.

Es erfolgte keine korrekte Einstellung der Frankfurter Horizontale. Es liegt eine Dorsalkippung des Kopfes vor. Die Medianebene ist korrekt eingestellt. Die Breite der Front- und der Seitenzähne ist nicht in der Norm.

Alle Bereiche sind vollständig abgebildet, d. h., es erfolgte das Positionieren des Patienten in der richtigen Höhe. Ein schmales, lateral spitz zulaufendes, leicht gebogenes Aufhellungsband unterhalb des harten Gaumens belegt das nicht feste Drücken der Zunge während der Aufnahme an den harten Gaumen.

Es handelt sich um ein permanentes Lückengebiss mit generalisiertem, horizontalem Knochenabbau mit vertikalen Einbrüchen an den Zähnen: 22, 47. Die Zähne 18 – 11, 23 – 28, 38 – 34, 44, 45, 46, 48 fehlen. Es besteht eine metalldichte kronenüberdeckende

Verschattung an den Zähnen 21, 22, 33, 43, 47. Eine füllungsdichte Verschattung im WK an den Zähnen 22, 33, 43 ist zu erkennen, eine metalledichte Verschattung im oberen Drittel des Wurzelkanals an 22, 33, 43. Periapikale Aufhellungen zeigen sich an 22, 47. Die Kiefergelenke sind knöchern unauffällig.

In Regio 38 ist eine scharf begrenzte Aufhellung unterhalb des Mandibularkanals zu sehen.

Verdachtsdiagnose: Stafne-Kavität in Regio 3

*Zustand des Gebisses *)*

<i>Fall</i>	<i>Abbildung</i>	<i>Röntgen-Aufnahme</i>	<i>Sex</i>	<i>Alter</i>	<i>ap A</i>	<i>Z</i>	<i>V</i>	<i>kn A</i>	<i>F</i>	<i>C</i>	<i>B</i>	<i>E</i>	<i>Lokalisation mandibulär</i>	<i>Form</i>	<i>Ausdehnung (mm) sagittal/kaudal</i>
1	11	PSA	männlich	65	3	3	1	X	5	2	7	-	Corpus links	oval	ca. 20/15
2	12	PSA	männlich	38	-	1	-	X	7	2	6	-	Corpus links	rund	ca. 10
3	13	PSA	männlich	41	-	-	1	X	2	-	9	-	Corpus links	rund	ca.10
4	14	PSA	männlich	63	-	-	-	-	32	-	-	-	Corpus links	oval	ca.15/10
5	15	PSA	männlich	40	12	16	-	X	5	4	-	-	Corpus links	oval	ca. 12/8
6	16	PSA	männlich	70	-	-	-	-	32	-	-	-	Corpus links	oval	ca. 20/15
7	17	PSA	männlich	73	-	-	-	X	11	1	12	5	Angulus links	rund	ca. 8
8	18	PSA	männlich	59	2	-	-	X	16	2	10	1	Angulus rechts	oval	ca. 20/10
9	19	PSA	männlich	51	2	-	-	X	7	1	5	3	Corpus rechts	Rund	ca. 8
10	20	PSA	männlich	64	-	-	-	-	17	-	15	4	Corpus rechts	oval	ca. 15/10
11	21	PSA	männlich	75	-	-	-	X	23	1	5	-	Angulus links	oval	ca. 15/25

*) apA = apic. Aufhellung, Z = zerstörte Zähne, V = verlagerte Zähne, KnA = marginaler Knochenabbau, F = fehlende, C = cariöse, B = behandelte, E = festsitzend ersetzte Zähne

Tabelle 4: Liste der positiven Befunde

5 Ergebnisse

Bei der Sichtung von 14 005 Panoramaschichtaufnahmen, die in den Jahren 2008 (6 503 PSA), 2009 (4 055 PSA) und 2010 (3 447 PSA) bei Patienten der ZMK des UKE angefertigt wurden, deutete ich die von mir entdeckten Defekte in 83 Fällen als Stafne-Kavitäten, das entspricht einer relativen Häufigkeit von 0,60 Prozent.

Bei der Gegenüberstellung dieses Ergebnisses mit den in Tab. 1 aufgeführten Werten aus der Literatur erschien mir eine Überprüfung notwendig.

Zur weiteren Beurteilung meiner Untersuchungsergebnisse habe ich Rat und Hilfe bei dem Leiter der Röntgenabteilung der ZMK des UKE gesucht. Unter der Anleitung dieses erfahrenen Röntgenologen konnte ich bei einer zweiten Sichtung von diesen 83 Verdachts-Fällen 72 ausschließen.

Somit wurden bei der Auswertung von 14 005 mit Panoramaschichtaufnahmen angefertigten Röntgenaufnahmen 11 Fälle von Knochendefekten entdeckt, bei denen die Diagnose "Stafne-Kavität" mit großer Wahrscheinlichkeit zutrifft.

A. Geschlechts- und altersspezifische Verteilung

1. Sichtung

Anzahl	Geschlecht	Alter (Jahre) Von bis	durchschnittlich
<u>83</u>	<u>Gesamtfälle</u>	<u>17 – 82</u>	<u>58,3</u>
58	Männer	17 – 82	58,7
26	Frauen	30 – 82	58,1

2. Sichtung

11	Männer	38 – 75	58,1
-----------	---------------	----------------	-------------

B. Lokalisation der Defekte

Lokalisation	<i>Anzahl der als SK gedeuteten Fälle</i>	
	1. Sichtung	2. Sichtung
Corpus mandibulae sinister	20	6
Angulus mandibulae sinister	20	2
Corpus mandibulae dexter	16	2
Collum mandibulae sinister	15	
Angulus mandibulae dexter	7	1
Frontzahnbereich	3	
Processus coronoideus sinister	2	
Processus coronoideus dexter	1	

C. Häufigkeit

	untersuchte Fälle	gefundene SK	SK in %
1. Sichtung	14 005	83	0,60
2. Sichtung	14 005	11	0,08

Tabelle 5: Gegenüberstellung der Ergebnisse beider Sichtungen ergibt folgendes Bild

Der Vergleich der Ergebnisse der ersten und der zweiten Sichtung der Röntgenbilder macht deutlich, in welchem hohem Grade die Validität der Interpretation von Panoramaschichtaufnahmen von der Erfahrung und Kompetenz der auswertenden Person abhängt.

Für die zahnärztliche Praxis lässt sich daraus die Empfehlung ableiten, einen Zufallsbefund mit der Verdachtsdiagnose "Stafne-Kavität" zur differenzialdiagnostischen Klärung einer Einrichtung vorzustellen, die über die notwendige Kompetenz im Bereich der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde verfügt und in der die Möglichkeit zur radiologischen Kontrolle mit tomographischen Verfahren besteht.

Als abschließendes Ergebnis unserer Befundung von 14 005 Panoramaschichtaufnahmen von Patienten der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (ZMK) der Universitätskliniken Eppendorf (UKE) der Universität Hamburg aus den Jahren 2009 bis 2011 kann ich berichten, auf 11 Röntgenabbildungen der Unterkieferknochen Defekte erkannt zu haben, die als Stafne-Kavitäten diagnostiziert wurden. (s. Tab. 5)

Dies entspricht einer relativen Häufigkeit von 0,08 %

Bei allen 11 Fällen waren ausschließlich männliche Personen betroffen.

In 6 Fällen	befand sich der Defekt	im	linken
			Unterkieferkörper,
in 2 Fällen		im	rechten
			Unterkieferkörper,
in 2 Fällen		im	linken Kieferwinkel,
in 1 Fall		im	rechten Kieferwinkel

Tabelle 6: Lokalisation der gefundenen Stafne-Kavitäten

Die linken Unterkieferhälften waren stärker befallen als die rechten und das im Verhältnis von $8 : 3 = 2,75$

Die Kavitäten befanden sich im Mandibularkörper und in den Kieferwinkeln im Verhältnis von $8 : 3 = 2,75$

Der Vergleich mit den Ergebnissen der 2012 von Sisman Y et al. (Sisman Y, et al. 2012) veröffentlichten Untersuchung, die hinsichtlich des Materials und der Methode der hier vorliegenden Studie sehr nahe kommt, zeigt deutliche Ähnlichkeiten.

Kriterien der Untersuchung	hier vorliegende Untersuchung	Untersuchung Sisman et al. (3)
Anzahl der untersuchten Röntgenaufnahmen als Stafne-Kavität diagnostizierte Fälle	14005	34221
das entspricht einer relativen Häufigkeit von	0,08%	0,08%
männliche Patienten mit positiven Befund entsprechend	11	25
weibliche Patienten mit positiven Befund entsprechend	-	4
Durchschnittsalter der Patienten	58,1 Jahre	49,6 Jahre
Lokalisation der gefundenen Stafne-Kavitäten		
Corpus mandibulae	8	29
Angulus mandibulae	3	-
linker Unterkiefer	7	13
rechter Unterkiefer	4	16

Tabelle 7: Vergleich der vorliegenden Studie mit der 2012 in der Türkei von Sisman Y et al. (Sisman Y, et al. 2012) vorgenommenen Studie

Durch Einfügen der Ergebnisse unserer Studie kann die weiter oben aufgeführte Tabelle "Literaturvergleich" (Tab. 1) erweitert werden, womit die Aussage über die Verbreitung der Stafne-Kavität verbessert wird.

In den nun in Tabelle 3 aufgeführten neun Untersuchungen wurden bei der Sichtung von 95 385 Röntgenaufnahmen 127 Defekte des Unterkieferknochens als Stafne-Kavitäten diagnostiziert, was einer relativen Häufigkeit von 0,13 % entspricht.

Veröffentlichung	Jahr der Veröffentlichung	Untersuchte Fälle	gefundene Stafne-Kavitäten	Stafne-Kavitäten in %
Lilly GE et al. (1965)	1965	1287	2	0,16
Karimol M, Walsh RF, (1968)	1968	4963	18	0,38
Johnson CC, (1970)	1970	2486	10	0,40
Oikarinen VJ, Julku M, (1974)	1974	10000	10	0,10
Uermura S et al. (1976)	1976	3000	10	0,33
Correll RW et al. (1980)	1980	2693	13	0,48
Chen CY, Ohba T (1981)	1981	23000	24	0,10
Sisman Y et al. (2012)	2012	34221	29	0,08
eigene Untersuchung	2014	14005	11	0,08
		95385	127	0,13

Tabelle 8: Literaturvergleich: Relative Häufigkeit von Stafne-Kavitäten

Abb. 22

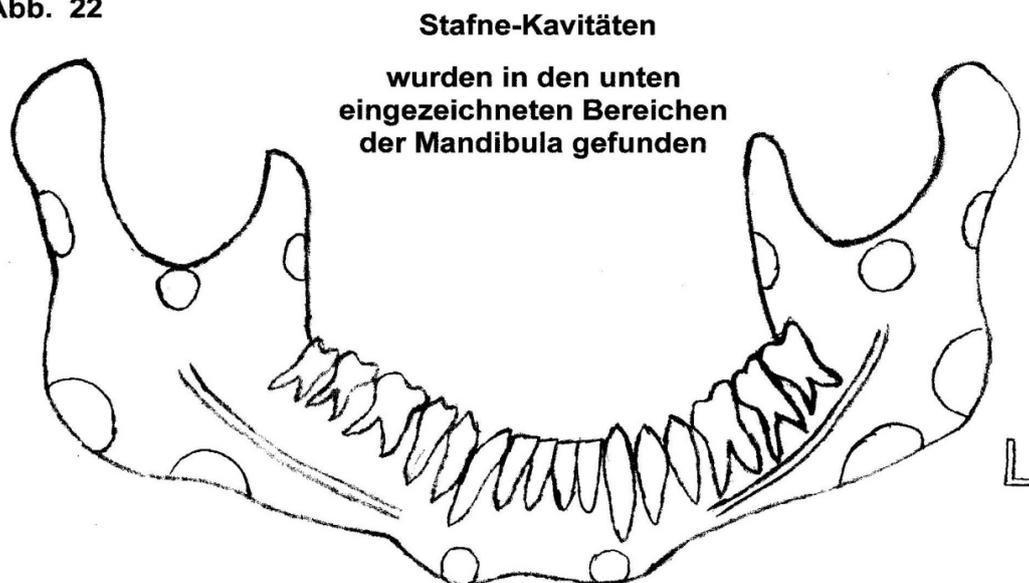


Abbildung 21: Bislang beschriebene Lokalisationen von Stafne-Kavitäten
(Quelle: Eigenzeichnung)

Abb. 23

In der vorliegenden Studie
wurden
Stafne-Kavitäten
in den unten
eingezeichneten Bereichen
der Mandibula gefunden



Die meisten Befunde waren im Corpus mandibulae lokalisiert. Sisman et al. (3) kamen zu einem sehr ähnlichen Ergebnis.

Abbildung 22: Lokalisation der Stafne-Kavitäten in vorliegender Untersuchung
(Quelle: Eigenzeichnung)

6 Zusammenfassung

Die Stafne-Kavität ist ein sehr seltener, nur in der Mandibula auftretender Defekt. Sie ist fast immer symptomlos und wird in der Regel als Zufallsbefund bei radiologischen Darstellungen des Unterkiefers entdeckt. Die Ätiologie ist zurzeit noch ungeklärt.

Obwohl es sich um eine Pseudozyste handelt, die oft keinen geschlossenen Hohlraum im Knochen bildet, erscheint sie in zweidimensionalen Darstellungen, wie sie durch Zahnfilm und Panoramaschichtaufnahmen geliefert werden, als scharf begrenzter Hohlraum im Knochen und wird darum als raumfordernder Prozess gedeutet. Auf diesem Phänomen beruht der auch heute noch verwendete Begriff "Stafne-Zyste", engl. "Stafne cyst".

Es bedarf großer Erfahrung, durch Sichtung eines Panoramaschichtaufnahme eine weitgehend sichere Diagnose "Stafne-Kavität" zu stellen, wobei es sich auch dann jedoch nur um eine Verdachtsdiagnose handeln kann. Wenn auch die heute verfügbaren Schichtbildverfahren eine weitaus genauere Darstellung ermöglichen, ist eine endgültig sichere Diagnose nur nach einem operativen Eingriff möglich.

Eine Stafne-Kavität verursacht keine Beschwerden und deshalb ist nur in Ausnahmefällen eine Therapie indiziert. Ein solcher Fall liegt z. B. vor, wenn durch den Defekt der Kieferknochen so stark geschwächt ist, dass die Gefahr einer Spontanfraktur besteht.

Von großer Bedeutung ist jedoch die differenzialdiagnostische Klärung, da eine Reihe von gravierenden Erkrankungen im Röntgenbild in gleicher Weise in Erscheinung treten. Diese gilt es auszuschließen.

Mit den in der Mitte der Siebzigerjahre des vorigen Jahrhunderts entwickelten Schichtbildverfahren wie Magnetresonanztomographie (MRT), Computertomographie (CT) und Digitaler Volumetomographie (DVT) lassen sich heute noninvasiv sehr genaue Diagnosen stellen.

Frau Kaiser (Kaiser LM, 2011) hat in ihrer Untersuchung die Vorteile dieser Verfahren bei der Darstellung von Stafne-Kavitäten deutlich herausgearbeitet.

Eine derartig weitergehende Untersuchung der in unserer vorliegenden Arbeit untersuchten Fälle war weder vorgesehen noch möglich, da es sich hierbei um die retrospektive Sichtung von archivierten Panoramaschichtaufnahmen handelt.

Diese aufwendigen Verfahren stehen nur in größeren therapeutischen Einrichtungen zur Verfügung.

Der Zahnarzt wird darum den Patienten mit einer Verdachtsdiagnose an eine derartige Einrichtung überweisen.

Eindeutig diagnostizierte Stafne-Kavitäten sollten lediglich regelmäßig röntgenologisch auf Veränderungen untersucht werden, da eine Entartung des oftmals in diesen Knochenhöhlräumen vorhandenen Speicheldrüsengewebes zwar selten, aber dennoch möglich ist.

7 Kurzdarstellung

Bei der Sichtung von 14005 Panoramaschichtaufnahmen, die fast ausschließlich bei Patienten aus dem norddeutschen Raume angefertigt wurden, haben wir elf Stafne-Kavitäten diagnostiziert. Der Vergleich mit einer ähnlichen Untersuchung, die 2012 in der Türkei vorgenommen wurde, zeigt keine gravierenden Unterschiede. Im Verlauf dieser Studie wurde deutlich, dass es großer Erfahrung bedarf, um Stafne-Kavitäten anhand von PSA zu diagnostizieren.

8 Literaturverzeichnis

1. **Buchner A, Carpenter WM, Merrell PW, Leider AS,**
Anterior lingual mandibular salivary gland defect. Evaluation of twenty-four cases.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1991; 71: 131 – 136
2. **Chen CY, Ohba T,**
An analysis of radiological findings of Stafne`s idiopathic bone cavity,
Dentomaxillofac Radiol 1981; 10:18-23
3. **Correll RW, Jensen JL, Rhyne RR,**
Lingual cortical mandibular defects; a radiographic incidence study,
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1980; 50:287-291
4. **de Courten A, Küffer R, Samson J, Lombardi T,**
Anterior lingual mandibular salivary gland defect (Stafne defect) presenting as a residual cyst.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002, 94: 460 – 464
5. **Dielert E, Meister P,**
Die statische (latente) Knochenhöhle – Ein Beitrag anhand von drei eigenen Fällen zur ungeklärten Ätiologie,
Dtsch zahnärztl Z 1978; 33: 396 – 400
6. **DIMDI, Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information, Hrsg.,** ICD-10, Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision,
München 1994, ISBN 3-541-18701-8
7. **Eschler J,**
Über röntgenologisch "zystenähnliche" Aufhellungen im Winkel und im horizontalen Ast des Unterkiefers,
Zahnärztl Welt Reform 1959; 23: 703 – 706
8. **Fordyce GL,**
The probable nature of so called latent haemorrhagic cysts of the mandible,
J Oral Surg 1956; 101: 40 – 42
9. **Fordyce GL,**
Haemorrhagic cysts of the mandible,
Br J Oral Surg 1964; 2: 80 – 85

10. **Friedrich RE, Scheuer HA, Gröbe A,**
Anterior lingual mandibular Bone Depression in an 11-Year-old Child,
In vivo 2012; 26: 1103 – 1108
11. **Friedrich RE, Zustin J, Scheuer HA, Assaf AT, Gröbe A,**
An Unilateral Basal Bone Defekt of the Mandible Occupied by Fatty Tissue:
Stafne´s Cavity,
in vivo 2012; 26: 1045 – 1048
12. **Gomez CQ, Castellón EV, Aytes LB, Escoda CG,**
Stafne bone cavity: a retrospective study of 11 cases,
Med oral pathol oral cir bucal (Internet) 2006 May, on-line ISSN 1698-6946
13. **Hansen LG,**
Development of a lingual mandibular bone cavity in a 11-year-old boy,
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1980; 49: 376 – 378
14. **Harvey W, Noble HW,**
Defects on the lingual surface of the mandible near the angle,
Br J Oral Surg 1968; 6:75-83
15. **Johnson CC,**
Analysis of panoramic survey,
J. Am Dent Assoc 1970; 81:151-154
16. **Kaiser LM,**
Volumetrische Untersuchung zum Phänomen der Stafne-Kavitäten,
Diss. Univ. Köln, 2011
17. **Karmiol M, Walsh RF,**
Incidence of static bone defects of the mandible,
Oral Surg 1968; 26: 225 – 229
18. **Katz J, Chaushu G, Rotstein I,**
Stafne´s bone cavity in The anterior mandible: a possible diagnostic challenge.
J Endod 2001; 27: 304 – 307
19. **Kinner U, Frenkel G, Rahn R,**
Die statische Knochenhöhle im Kieferwinkelbereich – Zufallsbefunde bei
zahnärztlichen Röntgenuntersuchungen mit dem Orthopantomogramm,
ZWR 1989; 98:218 – 222
20. **Langlais RP,**
Anterior and posterior lingual drepressions of the mandible,
J Oral Surg 1976; 34:502-509

21. **Lello GE, Makek M,**
Stafne`s Mandibular Lingual Cortical Defect,
J max-fac Surg 1985; 13: 172 – 176
22. **Liang H, Frederiksen NL,**
Focal trough and patient positioning,
Dentomaxillofac Radiol 2004; 33: 128 – 129
23. **Lilly GE, Steiner M, Irby WB, Tiecke RW,**
Oral Health Evaluation: Analysis of Radiographic Findings,
J Am Dent Assoc 1965; 71:635-639
24. **Minowa K, Inoue N, Sawamura T, Matsuda A, Totsuka Y, Nakamura M,**
Evaluation of static bone cavities with CT and MRI,
Dentomaxillofac Radiol 2003; 32: 2 – 7
25. **Neukam FW, Becker T, Hrsg.,**
Zysten des Kiefers und der Weichteile,
Stuttgart 2000, 89-103
26. **Norer B, Pomaroli A, Waldhart E,**
Zur Problematik der statischen latenten Knochenhöhle des Unterkiefers,
Z Stomatol 1987; 84: 291 – 298
27. **Oikarinen VJ, Julku M,**
An orthopantomographic study of developmental mandibular bone defects
(Stafne`s idiopathic bone cavities),
Int J Oral Surg, 1974; 3:71-76
28. **Olech E, Arora BK,**
Lingual mandibular bone cavity,
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1961; 14: 1360 – 1366
29. **Paatero YV,**
Pantomography and Orthopantomography,
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1961; 14: 947 – 953
30. **Petersen LW,**
Cystic cavity in the mandible,
J. Oral Surg. 1943;1:138
31. **Philipsen HP, Takata T, Reichart PA, Sato S, Suei Y,**
Lingual and buccal mandibular bone depressions: a review based on 583
cases from a world-wide literature survey, including 69 new cases from Japan,
Dentomaxillofac Radiol 2002; 31: 281 – 290

32. **Sagheb K, Walter C,**
Multiple solitary Knochenzysten des Unterkiefers,
Zahnärztl Mitteil 2012, 12: 88 – 101
33. **Salman L, Chandhry AP,**
Malposed sublingual gland in the anterior mandible:
a variant of Stafne`s idiopathic bone cavity,
Compendium 1991 12: 40 – 43
34. **Sandy JR, Williams DM,**
Anterior salivary gland inclusion in the mandible: pathological entity or
anatomical variant?
Br J Oral Surg 1981; 19: 223 – 229
35. **Schulze D,**
Stafne-Läsion im Unterkiefer rechts,
Quintessenz 2010; 61: 1560
36. **SchwenzerN, Ehrenfeld M,**
Zahnärztliche Chirurgie, Zahn-, Mund- Kiefer-Heilkunde
Stuttgart 2009; 4. Aufl.
37. **Shimizu M, Osa N, Okamura K, Yoshiura K,**
CT analysis of the Stafne`s bone defects of the mandible,
Dentomaxillofac Radiol 2006; 35: 95 – 102
38. **Sisman Y, Miloglu O, Sekerci AE, Yilmaz AB, Demirtas O, Tokmak TT,**
Radiographic evaluation on prevalence of Stafne bone defect: a study from two
centres in Turkey
Dentomaxillofac Radiol 2012, 41 : 152 – 158
39. **Stafne EC,**
Bone cavities situated near the angle of the mandible.
J Am Dent Assoc 1942; 29: 1969 – 1972
40. **Thoma KH,**
Case report of a so-called latent bone cyst,
Oral Surg Oral Med Oral Path 1955; 8: 963
41. **Tolman DE, Stafne EC,**
Developmental bone defects of the mandible,
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1967; 4: 488 – 490

42. **Tsui SH, Chan FF,**
Lingual mandibular bone defect: case report and review of the literature,
Aust Dent J 1994; 39: 368 – 371
43. **Uemura S, Fujishita M, Fuchihata H,**
Radiographic interpretation of so-called developmental defect of mandible,
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1976; 41:120-128
44. **van der Waal I, van der Kwast W,**
Oralpathologie für Zahnärzte, Quintessenz 1987
45. **Weiss P, Baumhoer D, Lambrecht JT, Filippi A,**
Pseudozysten im Kieferknochen - Literaturübersicht und Therapieempfehlung
für den Praktiker, Quintessenz 2011; 62: 931 – 939
46. **Wolf J,**
Bone defects in mandibular ramus resembling developmental bone cavity,
Proc Finn Dent Soc 1985, 81: 215 – 221
47. **Wolf J, Mattila K, Ankkuriniemi O,**
Development of a Stafne mandibular bone cavity,
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1986; 61: 519 – 521

Danksagung

Ein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater, Professor Dr. med. Dr. med. dent. Reinhard E. Friedrich, der mich jederzeit unterstützt hat und mir mit fachlichem Rat beiseite stand.

Danke auch an Dr. Andreas Fuhrmann, der mir trotz mangelnder Räumlichkeiten und Zeit die Möglichkeit gegeben hat, den wissenschaftlichen Teil mit Erfolg zu absolvieren.

Mein Dank gilt auch den netten Mitarbeiterinnen der zahnärztlichen Röntgenabteilung des UKE.

Ich danke auch Wolf Schillinger, der immer an mich geglaubt hat und mich stets gefördert hat. Ohne ihn hätte ich diesen Weg nicht eingeschlagen.

Zuletzt gilt ein besonderer Dank meiner Familie und meinen Freunden für ihre Unterstützung.

Die Arbeit wurde am 06. August 2014 zur Publikation durch die Zeitschrift „in vivo“ angenommen.

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbstständig 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 entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe.

Ferner versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Unterschrift: