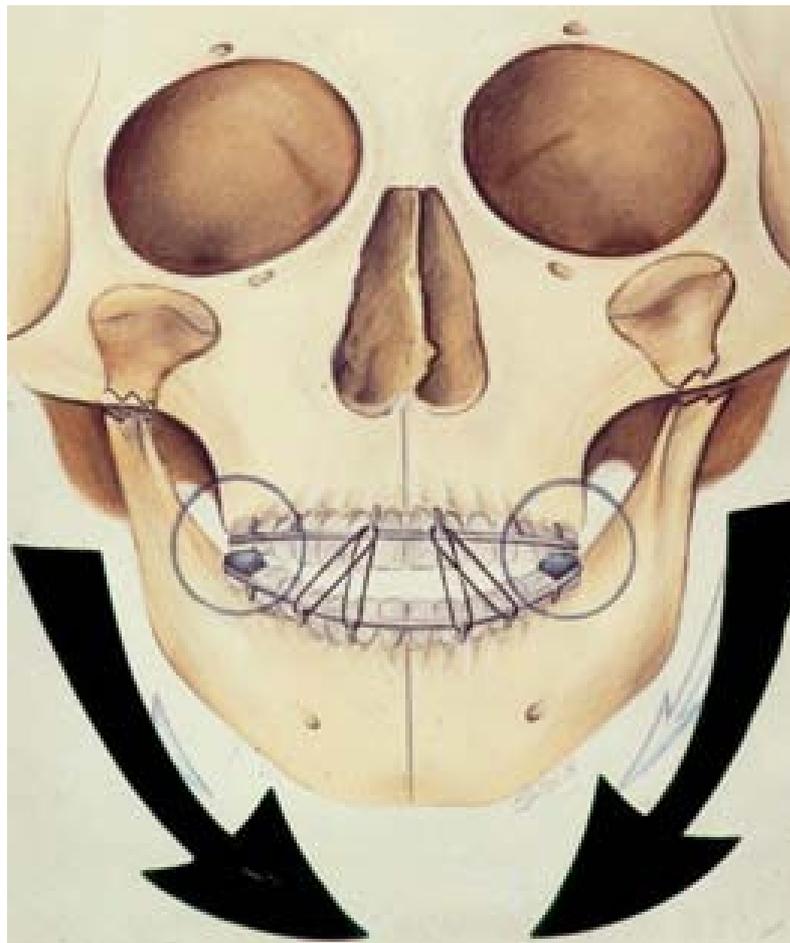


**Früh- und Spätergebnisse nach konservativer  
frühfunktioneller Exstensionstherapie bilateraler  
Kiefergelenkfortsatzfrakturen**

---



**Khalid Sultana, Hans-Albert Merten**

Früh- und Spätergebnisse nach konservativer frühfunktioneller  
Extensionstherapie bilateraler Kiefergelenkfortsatzfrakturen

### **Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

1. Aufl. - Göttingen : Cuvillier, 2005

ISBN 3-86537-412-3

### Anschrift der Verfasser

Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Hans-Albert Merten, Khalid Sultana  
Georg-August-Universität Göttingen  
Abteilung Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie  
Robert-Koch-Str. 40  
37075 Göttingen

© CUVILLIER VERLAG, Göttingen 2005  
Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen  
Telefon: 0551-54724-0  
Telefax: 0551-54724-21  
[www.cuvillier.de](http://www.cuvillier.de)

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Weg (Fotokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.

1. Auflage, 2005

Gedruckt auf säurefreiem Papier

ISBN 3-86537-412-3

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1. Einleitung</b>	<b>8</b>
<b>1.1. Mechanismen, Ursachen und Diagnostik von Gelenkfortsatzfrakturen</b>	<b>8</b>
<b>1.2. Behandlungsmodalitäten bei Kiefergelenkfortsatzfrakturen</b>	<b>12</b>
<b>1.2.1. Überblick der konservativen Versorgung von Gelenkfortsatzfrakturen</b>	<b>12</b>
<b>1.2.1.1. Die Verwendung des Hypomochliions im Rahmen der konservativen Therapie von Gelenkfortsatzfrakturen</b>	<b>14</b>
<b>1.2.1.2. Behandlungsschema der konservativen Therapie von Gelenkfortsatzfrakturen an der Abteilung Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universitätsklinik Göttingen (1980 bis 2000)</b>	<b>15</b>
<b>1.2.2. Chirurgische Therapie von Gelenkfortsatzfrakturen</b>	<b>24</b>
<b>1.2.2.1. Risiken der chirurgischen Therapie von Gelenkfortsatzfrakturen</b>	<b>25</b>
<b>1.2.2.2. Operative Zugänge zum Collum und Caput mandibulae</b>	<b>26</b>
<b>1.2.2.3. Osteosyntheseverfahren</b>	<b>27</b>
<b>1.3. Indikationsspektrum der jeweiligen Behandlungsmethoden</b>	<b>28</b>
<b>1.4. Komplikationen und Spätfolgen nach konservativer sowie chirurgischer Therapie von Gelenkfortsatzfrakturen</b>	<b>29</b>
<b>1.4.1. Subjektive Spätfolgen</b>	<b>29</b>
<b>1.4.1.1. Sensibilitätsstörungen</b>	<b>29</b>
<b>1.4.1.2. Schmerzen im Kiefergelenk</b>	<b>29</b>
<b>1.4.1.3. Verminderung der Kaukraft</b>	<b>29</b>
<b>1.4.1.4. Ermüdungserscheinungen beim Kauen</b>	<b>29</b>
<b>1.4.2. Objektive Spätfolgen</b>	<b>29</b>
<b>1.4.2.1. Gelenkknacken</b>	<b>29</b>
<b>1.4.2.2. Ankylose, Nekrose und Pseudarthrose nach Kiefergelenkfrakturen</b>	<b>30</b>
<b>1.4.2.3. Funktionsstörungen</b>	<b>30</b>
<b>1.5. Problemstellung</b>	<b>31</b>
<b>2. Patienten und Methodik</b>	<b>34</b>

<b>2.1. Patientendaten</b>	<b>34</b>
<b>2.2. Behandlungsschema</b>	<b>34</b>
<b>2.3. Einteilung der Frakturtypen</b>	<b>35</b>
<b>2.4. Röntgenanalyse</b>	<b>39</b>
<b>2.5. Einteilung der Begleitverletzungen</b>	<b>41</b>
<b>3. Ergebnisse</b>	<b>42</b>
<b>3.1. Statistische Erhebungen</b>	<b>42</b>
<b>3.1.1. Prämorbid Faktoren</b>	<b>42</b>
<b>3.1.2. Anzahl der Patienten sowie Alters- und Geschlechtsverteilung</b>	<b>42</b>
<b>3.1.3. Unfallursache und jahreszeitliche Häufung</b>	<b>44</b>
<b>3.1.4. Klassifikation der Gelenkfortsatzfrakturen und der Dislokationsrichtungen</b>	<b>45</b>
<b>3.1.5. Begleitverletzungen</b>	<b>48</b>
<b>3.1.6. Zeiträume zwischen Unfall, Therapiebeginn und Therapieende</b>	<b>49</b>
<b>3.2. Zahnstatus, Höhe und Lokalisation des Hypomochlions</b>	<b>54</b>
<b>3.3. Radiologische Befunde</b>	<b>57</b>
<b>3.4. Klinische Befunde</b>	<b>63</b>
<b>3.5. Evaluation der schriftlichen Befragung zur Beurteilung der posttherapeutischen Behandlungsergebnisse</b>	<b>65</b>
<b>3.6. Berechnung und Bewertung des Dysfunktionsindex</b>	<b>77</b>
<b>4. Diskussion</b>	<b>82</b>
<b>5. Zusammenfassung</b>	<b>89</b>
<b>6. Anhang</b>	<b>92</b>
<b>6.1. Formblatt zur Auswertung der archivierten Krankenakten</b>	<b>92</b>
<b>6.2. Patientenfragebogen zur posttherapeutischen Evaluation der Behandlungsergebnisse</b>	<b>97</b>
<b>7. Literaturverzeichnis</b>	<b>101</b>

**Abkürzungen**

A.	: Arteria
Abb.	: Abbildung
BGFF	: bilaterale Gelenkfortsatzfraktur
CFV	: chirurgische Frakturversorgung
CM	: Collum mandibulae
FFET	: frühfunktionelle Extensionstherapie
GFF	: Gelenkfortsatzfraktur(-en)
IBGFF	: isolierte bilaterale Gelenkfortsatzfraktur
IGFF	: isolierte Gelenkfortsatzfraktur
IMF	: intermaxilläre Fixation
KBGFF	: kombinierte bilaterale Gelenkfortsatzfraktur
KFV	: konservative Frakturversorgung
KG	: Kiefergelenk
KGFF	: kombinierte Gelenkfortsatzfraktur
M.	: Musculus
MKG	: Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
MLV	: Mittellinienverschiebung
N.	: Nervus
OK	: Oberkiefer
OPG	: Orthopantomogramm
UGFF	: unilaterale Gelenkfortsatzfraktur
UK	: Unterkiefer
V.	: Vena

## 1. Einleitung:

### 1.1. Mechanismen, Ursachen und Diagnostik von Gelenkfortsatzfrakturen

Gewalteinwirkungen unterschiedlicher Genese auf den Unterkiefer können zu *direkten* und *indirekten* Frakturen führen (Müller 1973). Bei äußerer Gewalteinwirkung ist der Kiefergelenkfortsatz (Collum mandibulae) hierbei als „*locus minoris resistentiae*“ einer besonderen Gefährdung ausgesetzt. Frakturen im Bereich des Collum mandibulae (CM) zählen deshalb mit zu den häufigsten Frakturen des Gesichtsschädels (Marker et al. 2000, Moos 1998, Pape und Altfeld 1973). Tabelle 1 zeigt, dass annähernd 25-30% der Unterkieferfrakturen im Bereich des Gelenkfortsatzes lokalisiert sind (Austermann 2002).

**Tabelle 1:** Häufigkeit des Auftretens von Unterkieferfrakturen in den einzelnen Kieferabschnitten

<u>Frakturregion</u>	<u>Häufigkeit (%)</u>
Gelenkfortsatz	25-30
Kieferwinkel	20-25
Symphysenregion	15-20
Eckzahnregion	5-10
Prämolarenregion	ca.10
Molarenregion	7-9
Aufsteigender Unterkieferast (ohne Gelenkfortsatz)	2-4
Muskelfortsatz	ca. 1

(Tabelle 1 aus: Austermann 2002, Seite 322)

Wie kinematographische Aufzeichnungen der Bruchvorgänge an 37 menschlichen Leichenschädeln ergaben (Müller 1973), führen Krafteinwirkungen auf die Kinnmitte häufig zu bilateralen Gelenkfortsatzfrakturen (BGFF), dagegen paramedian auftreffende Kräfte zu unilateralen Gelenkfortsatzfrakturen (UGFF) auf der kontralateralen Seite. Kondyläre Frakturen (Gelenkwalzenbrüche) entstehen durch Abscherung infolge eines Aufschlages im Bereich des Kinns lateral der Symphyse, wobei der Unterkiefer nach posterior verlagert wird. Der abstützenden Gelenkpfanne kommt bei der Entstehung derartiger Brüche eine besondere Rolle zu, da in den oben genannten kinematographischen Untersuchungen am isolierten Unterkiefer die Erzeugung von kondylären Frakturen nicht gelang.

Gelenkfortsatzfrakturen (GFF) treten häufig *indirekt* in Kombination mit *direkten* Frakturen des Unterkieferkörpers auf. Neben den *kombinierten* Gelenkfortsatzfrakturen (KGFF) treten in Abhängigkeit des Frakturmechanismus auch *isolierte* Gelenkfortsatzfrakturen (IGFF) in Erscheinung, die als *unilaterale* Gelenkfortsatzfrakturen bzw. *bilaterale* Gelenkfortsatzfrakturen imponieren. Auch KGFF können unilateral bzw. bilateral auftreten. Frakturbedingt resultiert häufig eine Dislokation der entsprechenden Fragmente, dies insbesondere dann, wenn sich die einwirkende Kraft durch den Bruchmechanismus biomechanisch nicht vollständig erschöpft hat. Hierbei reißt der die Fragmente verbindende Periostmantel an der Bruchstelle ein und der physiologische Zug der aktivierten Kaumuskulatur bewirkt eine Dislokation der Fragmente, wobei das proximale Fragment des Gelenkfortsatzes überwiegend nach medial disloziert bzw. luxiert werden kann (Baker et al. 1998, Joos und Kleinheinz 1998, Müller 1973).

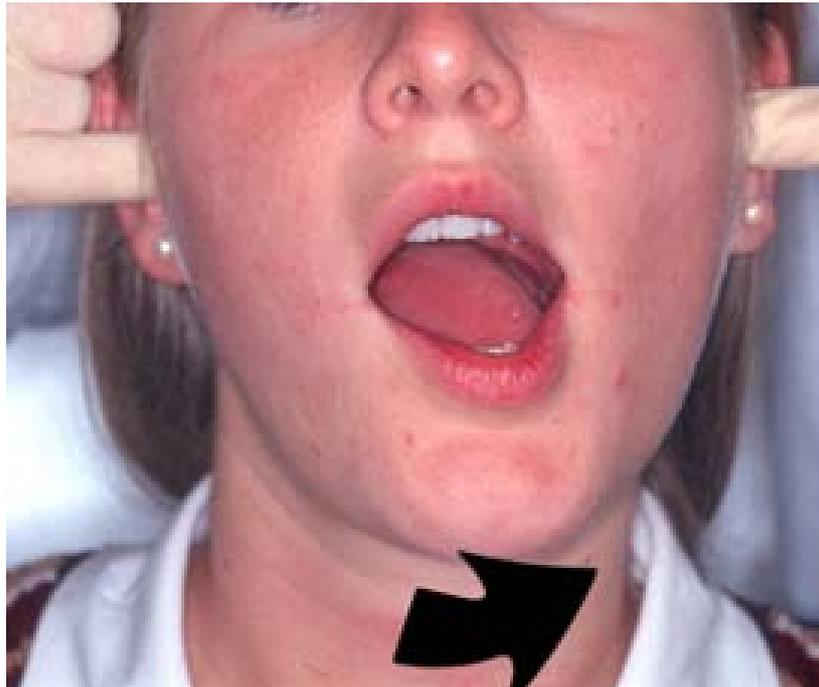
Eine Vielzahl von unterschiedlichen Parametern ist für den jeweiligen Frakturtypus bestimmend. Hierbei relevant sind unter anderem die *Stärke* und die *Richtung* der einwirkenden Kraft sowie deren *Angriffspunkt* am Unterkieferkörper, ferner die *Position* des Unterkiefers zum Zeitpunkt der Gewalteinwirkung, der *Tonus* der periartikulären Muskulatur sowie insgesamt die *Stabilität* des Unterkieferknochens (Austermann und Lisiak 1980). Darüber hinaus ist das Ausmaß der *Bezahnung* von Bedeutung (Merten und Wiese 1992). Die Inzidenz *kindlicher* GFF ist deutlich geringer im Vergleich zu Erwachsenen (James 1985). Eine Erklärung für die relativ geringe Inzidenz ist die hohe Elastizität des kindlichen Unterkieferknochens und der schützende, elastische Weichteilmantel. Des Weiteren ist bei Kindern die besondere Unfallgenese zu beachten. Auch im *zahnlosen, atrophischen* Unterkiefer der meist älteren Patienten ist die Inzidenz von Unterkieferfrakturen sowie GFF mit ca. 5% deutlich geringer als im teil- bzw. vollbezahnten Gebiss (Merten und Wiese 1992). Auch hier sind neben biofunktionellen Kompensationen der Knochenstruktur die spezifischen Frakturursachen zu berücksichtigen, wie z.B. Stürze im Rahmen synkopaler Ereignisse. Im Unterschied hierzu sind bei den übrigen Patienten Verkehrsunfälle, Stürze, Rohheitsdelikte sowie Arbeits- und Sportunfälle die Hauptursache für GFF (Marker et al. 2000, Müller 1975, Pape und Altfeld 1973).

Zur *Diagnostik* und *Therapie* von GFF ist der jeweilige individuelle *Funktionsstatus* im Kontext mit repräsentativen *radiologischen* Befunden heranzuziehen. Als *unsichere Frakturzeichen* einer GFF imponiert infolge eines Bruchspalthämatoms häufig eine *Schwellung* respektive *Druckdolenz* über dem betroffenen Kiefergelenk. Dem Bruchmechanismus entsprechend findet man bei BGFF als *unsicheres Frakturzeichen* häufig eine *Kinnplatzwunde*. Des Weiteren ist ein *Stauchungsschmerz*, der bei Druck auf das Kinn ausgelöst werden kann, ein indirekter Hinweis für das Vorliegen einer GFF (Abb. 1). Infolge des *intrakapsulären Ödems* besteht eine schmerzbedingte Limitation der Mundöffnung mit einer hieraus resultierenden *Okklusionsstörung* im Sinne einer Bonnet-Schonhaltung.



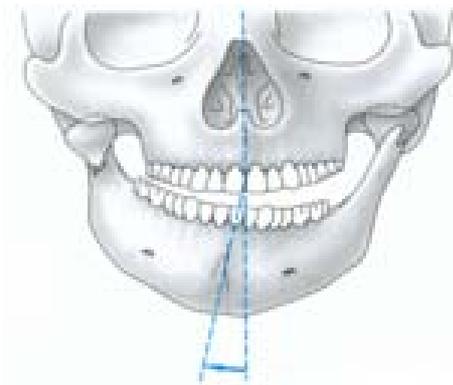
**Abbildung 1:** Durch Druck auf das Kinn kann als unsicheres Frakturzeichen ein Stauchungsschmerz bei Vorliegen einer GFF ausgelöst werden

Des Weiteren kann durch Platzierung des kleinen Fingers in den äußeren Gehörgang häufig indirekt eine limitierte Rotation des betreffenden Gelenkkopfes bei der Mundöffnung nachgewiesen werden (Abb.2). Bei einer Luxationsfraktur ist zusätzlich eine „leere“ Gelenkpfanne zu ertasten. *Sichere Frakturzeichen* für eine GFF, wie Luxationen und Dislokationen, sind oftmals nur durch *bildgebende Verfahren* darzustellen. Mögliche *Creptationes* (Reibegeräusche bei der Mundöffnung) sind ebenfalls als *sichere Zeichen* einer GFF zu werten, welche leicht durch präaurikuläre Auskultation mittels Stethoskop zu ermitteln sind.



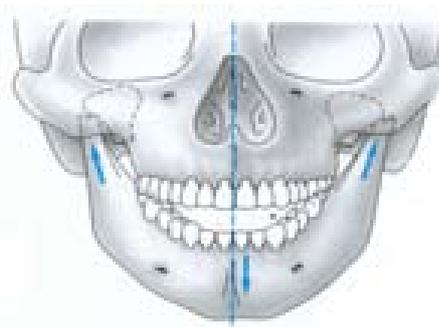
**Abbildung 2:** Als unsicheres Frakturzeichen einer GFF kann durch Platzierung der kleinen Finger in die äußeren Gehörgänge häufig indirekt eine limitierte Rotation des betreffenden Gelenkkopfes bei der Mundöffnung nachgewiesen werden

Beim Kieferschlussmechanismus kommt es durch Aktivierung der entsprechenden Muskeln (M. masseter, M. pterygoideus medialis, M. temporalis) zu einer Verkürzung des Ramus mandibulae auf der frakturierten Seite. Hieraus resultiert ein vorzeitiger Kontakt im Molarenbereich mit Entstehung eines *offenen Bisses* auf der *gesunden* Seite (Abb. 3). Bei BGFF kommt es durch den Muskelzug zu einer *Rückverlagerung* des Unterkiefers mit *frontal offenem Biss* (Abb. 4 und 5). Bei UGFF unterhalb der Ansatzlinie des M. pterygoideus lateralis weicht der Unterkiefer bei der Vorschubbewegung und bei der Mundöffnung infolge fehlender Muskelfunktion zur *kranken* Seite ab (Abb. 2). Frakturen der *Gelenkwalze* können durch *intrakapsuläre Ödeme* zu einer *Verlagerung des Unterkiefers* zur *gesunden* Seite führen.



**Abbildung 3:** Abweichung der Mittellinie zur frakturierten Seite mit seitlich offenem Biss auf der kontralateralen Seite bei UGFF

(Abbildungen 3 und 4 aus: Horch 1997, Seite 96)



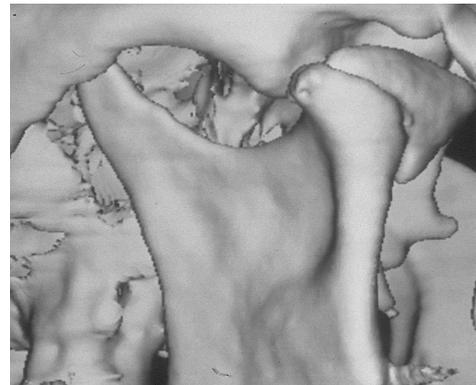
**Abbildung 4:** Frontal offener Biss ohne Mittellinienabweichung jedoch mit Rücklage des Unterkiefers bei BGFF



**Abbildung 5:** Patient mit Unterkieferrücklage und frontal offenem Biss nach BGFF

Neben der aufgeführten *klinischen Diagnostik von GFF* ist die *röntgenologische Darstellung* des Kiefergelenks in *zwei Ebenen* notwendig. Als *Routineverfahren* hat sich die *Panoramaschichtaufnahme* (Orthopantomogramm/OPG) sowie die Darstellung der aufsteigenden Unterkieferäste im posterior-anteriorem Strahlengang nach Clementschitsch (1948) bewährt, die insgesamt eine gute Übersicht über die Position der Gelenkköpfe, die aufsteigenden Unterkieferäste sowie das CM ermöglichen. Zusätzlich können hiermit auch Frakturen des Unterkieferkörpers, die nicht selten mit GFF kombiniert sein können, erkannt werden. Die Darstellung der Frakturverläufe der *Gelenkwalze* gelingt meist nur mittels *Computertomographie* (Abb. 6a und 6b). Rupturen bzw. Dislokationen des Discus interarticularis lassen sich am besten mittels *Magnetresonanztomographie* (eventuell mit zusätzlicher Kontrastmittelgabe) nachweisen (Hüls et al. 1987, Özmen et al. 1998).

Außerdem können diese Schichtaufnahmen die begleitenden Weichteilverletzungen darstellen. Des Weiteren können, wie neuere Untersuchungen zeigen (Patonay et al. 2002), mit *sonographischen Verfahren* morphologische Strukturen im Bereich des Kiefergelenks erfasst werden. Die Bedeutung sonographischer Verfahren für die Kiefergelenkdiagnostik kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht sicher eingeschätzt werden und stellt zur Zeit noch kein Routineverfahren im Rahmen der Frakturdiagnostik von GFF dar.



**Abbildung 6a**

Darstellung einer nach medial luxierten subkapitulären linksseitigen GFF im koronaren CCT (Abb.6a) und einer intrakapsulären GFF (Typ VI nach Spiessl und Schroll, 1972) im CT (Abb. 6b)

**Abbildung 6b:**

## 1.2. Behandlungsmodalitäten bei Kiefergelenkfortsatzfrakturen

### 1.2.1. Überblick der konservativen Versorgung von Gelenkfortsatzfrakturen

Bei der konservativen Versorgung von UGFF bzw. BGFF finden sich in der Literatur unterschiedliche Behandlungsschemata, mit hieraus resultierenden, zum Teil differenten Behandlungsergebnissen. Insbesondere werden nicht zufriedenstellende Behandlungsergebnisse oftmals dann gesehen, wenn die Patienten bei stark dislozierten GFF **über einen langen Zeitraum starr immobilisiert** wurden und **kein Hypomochlion** im Rahmen der konservativen Therapie verwendet wurde (Marker et al. 2000, Newman 1998, Silvennoinen et al.1994, Worsaae und Thorn 1994). Als mögliche Erklärung scheinen weniger die teils in Dislokation verheilten Kiefergelenkfragmente ursächlich hierfür zu sein, als vielmehr die durch eine lang andauernde starre intermaxilläre Fixation (IMF) hervorgerufene Alteration des muskulären Anteils des stomatognathen Systems.

In diesem Zusammenhang sei auf die Untersuchung von Newman (1998) hingewiesen, der die Behandlungsergebnisse von 61 Patienten mit BGFF verglich, von denen 39 ausschließlich *mit starrer IMF*, 13 *ohne* starre IMF und 9 mit *chirurgischer Reposition* und *Plattenfixation* behandelt wurden. Er fand in der Patientengruppe, die mit *starrer IMF* therapiert wurde, die schlechteren funktionellen Ergebnisse, was sich vor allem in einer stark reduzierten Mundöffnung äußerte. Zudem musste bei fünf der rein konservativ therapierten Patienten nach der Behandlung eine korrektive Umstellungsosteotomie (Dysgnathieoperation) durchgeführt werden. Entscheidend für das schlechtere Behandlungsergebnis der rein konservativ behandelten Patienten scheint auch hier die durchschnittlich 37 Tage lang dauernde *starre IMF* mit vermutlich hieraus resultierender *reaktiver Veränderung*, d.h. *Kontraktion der Kaumuskulatur*,

zu sein. Hinzu kommt, dass bei der Therapie dieser Patienten *kein Hypomochlion* verwendet wurde.

Auch von anderen Autoren wird bestätigt, dass eine *starre IMF* zu reduzierter Mundöffnung und zu weiteren Problemen führen kann. Amaratunga (1987) fand eine signifikant reduzierte Mundöffnung sechs Monate nach der Therapie von Patienten mit GFF mittels *starrer IMF*. Throckmorton und Ellis (2000) stellten bei der abschließenden Untersuchung von 74 konservativ versorgten Patienten mit GFF fest, dass der *Verzicht auf die starre IMF* bei Patienten mit GFF die Voraussetzung für *gute funktionelle Ergebnisse* ist.

Glineburg et al. (1982) konnten hierzu ergänzend im Tierversuch an Affen nachweisen, dass eine lang andauernde ausschließlich *starre IMF* zu histologisch degenerativen Veränderungen im Gelenkknorpel mit beträchtlicher Verdünnung und Veränderung in der Struktur des Knorpels führt.

Das aktuelle Behandlungsregime bei der *konservativen Therapie* von GFF an 90 Zentren für MKG-Chirurgie hinterfragten Teltzrow et al. (2003) im Rahmen einer nationalen Fragebogenaktion. Hierbei konnte aufgezeigt werden, dass die von den meisten Behandlungszentren vorgesehene Gesamtimmobilisationszeit (sowohl elastische Gummizüge als auch *starre IMF*) im Durchschnitt ca. *3 Wochen* beträgt. Die am häufigsten empfohlene Dauer der *starrten IMF mit Drahtligaturen* wird mit *2 Wochen* angegeben. Des Weiteren ergab die Befragung, dass annähernd ein Drittel (ca. 28%) der Behandlungszentren eine „*elastische*“ *IMF mit intermaxillären Gummizügen* für ausreichend erachten.

Unter Berücksichtigung von Literaturangaben zeigt sich, dass eine *starre IMF im Rahmen der konservativen Therapie von GFF* weit verbreitet ist. Lediglich über die *Dauer der starren IMF* differieren die Auffassungen in der Literatur. Laut Seeger et al. (1980) sollte die Immobilisierung nicht länger als *8-10 Tage* dauern. Kluge et al. (1988) geben *10-14 Tage* an, Stoll und Ewers (1980) bevorzugen zwei Wochen, Rahn et al. (1989) halten eine *dreiwöchige Immobilisierung* für zweckmäßig. Feifel et al. (1996) beschreiben eine *starre Immobilisierung* für durchschnittlich *23 Tage*. Marker et al. (2000) sprechen sich für eine *sechs Wochen* andauernde *starre IMF*, bei mit Frakturen des Unterkieferkörpers kombinierten GFF aus und für eine *vierwöchige starre IMF* bei isolierten Frakturen des Gelenkfortsatzes. Bei Patienten mit gesicherter habitueller Okklusion verzichtet Marker ganz auf die intermaxilläre Fixation. Leider wird in den meisten Literaturangaben das Auftragen eines *Hypomochlions* nicht explizit erwähnt, so dass überprüfbare Angaben zu dieser wichtigen zusätzlichen Behandlungsstrategie oftmals nicht vorliegen. Ein wissenschaftlicher Vergleich diesbezüglicher Untersuchungen ist daher oftmals nur bedingt gegeben. Widersprüchliche Angaben zum Behandlungserfolg der jeweiligen konservativen Behandlungsmethode finden hierin eine mögliche Erklärung.

Walker (1994) verzichtet bei *Kindern* mit Frakturen des Gelenkfortsatzes bei regelrechter Okklusion auf die intermaxilläre Fixation und hält eine regelmäßige Beobachtung der Patienten über einen Zeitraum von 3 Monaten für ausreichend. Ergeben sich in diesem Zeitraum Okklusionsstörungen, so erfolgt das Einbinden von Drahtbogenkunststoffschienen und das Einsetzen von Führungsgummis, wobei diese aber nur nachts getragen werden sollen. Bei *erwachsenen Patienten* spricht sich Walker (1994) allerdings aufgrund der größeren Kraft der Kaumuskulatur und der damit verbundenen dislozierenden Kräfte für die grundsätzliche Verwendung von Drahtbogenkunststoffschienen und Führungsgummis aus. Dagegen befürworten Thiele und Marcoot (1985) den Verzicht auf die IMF bei gering dislozierten Frakturen und regelrechter Okklusion auch bei Erwachsenen.

Thiele und Marcoot (1985) beschreiben den Verzicht auf die IMF bei Patienten mit GFF. Die Therapie soll hier vor allem durch Mundöffnungsbewegungen vor dem Spiegel erfolgen, wo-

bei durch Handdruck auf die frakturierte Seite eine Deviation des Unterkiefers vermieden werden soll. Voraussetzungen für diese Therapieform sind nach Thiele und Marcoot (1985):

1. einseitige nicht oder nur gering dislozierte Frakturen; 2. bei beidseitigen Frakturen sollte mindestens eine Fraktur nicht disloziert sein; 3. eine begleitende Fraktur des Unterkieferkörpers sollte nicht oder nur gering disloziert sein; 4. Vorliegen einer regelrechten Okklusion.

Auch Ghazal et al. (2004) berichten über gute Ergebnisse nach konservativer Therapie von GFF, ohne die Verwendung einer starren IMF. Die Therapie bestand hier lediglich aus regelmäßiger Beobachtung der Patienten und Verordnung von weicher Kost, wobei für diese Art der Therapie nur Patienten mit undislozierten Frakturen und Normokklusion ausgewählt wurden.

*Die internationale Konferenz zur Behandlung von Gelenkfortsatzfrakturen in Groningen/Niederlande (Bos et al. 1999) kam zu dem Konsensus, dass es keinen Beweis für einen Therapievorteil durch die Verwendung einer starren IMF gibt, gleichzeitig aber die Gefahr besteht, die Gelenkfunktion durch die starre IMF negativ zu beeinflussen.* Aufgrund der relativen Therapiebreite empfehlen Bos et al. (1999) intermaxilläre Führungsgummis im Rahmen der rein konservativen Therapie von GFF für 1-6 Wochen.

Als weitere Optionen bei der konservativen Therapie von GFF wird von einigen Autoren die Behandlung mit *funktionskieferorthopädischen Geräten*, dies vor allem im Wachstumsalter, propagiert (Hirschfelder et al 1987, Spitzer und Zschiesche 1986). Im Konstruktionsbiss wird der Unterkiefer hierbei ca. 3 mm nach kaudal gesenkt und zusätzlich protrudiert. Funktionsdynamisch wird durch Abstützung im Molarenbereich eine **Hypomochlionwirkung** erzielt. Die Tragezeit wird schrittweise bis zum Ende der Therapie nach 6 bis 12 *Monaten* reduziert (Schendel et al. 1991).

Schendel et al. (1991) verglichen die Behandlungsergebnisse einer alleinigen Therapie mit funktionskieferorthopädischen Apparaturen mit der Behandlung nach vorhergehender zusätzlicher IMF. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass sich mit der alleinigen funktionskieferorthopädischen Therapie bessere Ergebnisse erzielen lassen, unter der Voraussetzung, dass keine begleitenden Unterkieferfrakturen vorliegen und der Patient kooperativ ist. Rahn et al. (1989) beschrieben ebenfalls gute Ergebnisse nach der alleinigen *funktionellen Aktivatorbehandlung* bei Patienten mit Wechselgebiss. Gute Erfolge mit alleiniger funktionskieferorthopädischer Therapie wurden auch von Spitzer und Zschiesche (1986) mitgeteilt. Hirschfelder et al. (1987) sahen darüber hinaus auch bei dislozierten GFF nach Einsatz von funktionsdynamischen kieferorthopädischen Geräten zufriedenstellende Behandlungsergebnisse. Feifel et al. (1992) verwendeten im Rahmen der konservativen Versorgung von GFF im Wachstumsalter orovestibuläre Platten und halten aufgrund der sehr guten klinischen und funktionellen Ergebnisse eine operative Reposition des luxierten Kiefergelenkköpfchens für kontraindiziert.

#### **1.2.1.1. Die Verwendung des Hypomochlions im Rahmen der konservativen Therapie von Gelenkfortsatzfrakturen**

Die Befragung von 90 Behandlungszentren in Deutschland durch Teltzrow et al. (2003) ergab, dass annähernd die Hälfte (ca. 49%) der Behandler ein *Hypomochlion als nicht geeignet zum geschlossenen Aufrichten von dislozierten Kiefergelenkfortsatzfrakturen ansehen*.

Eine weitere internationale Recherche von MKG-Chirurgen zur Therapiewahl von GFF wurde 1998 von Baker et al. durchgeführt. Die zum überwiegenden Teil aus den USA stammenden Daten von 69 Operateuren ergaben *eine hohe Akzeptanz für die Verwendung von Hypomochlia*, wobei jedoch der fehlende Beweis für die vorteilhafte Wirkung der Hypomochlia an-

geführt wurde. Die internationale Konferenz zur Behandlung von Gelenkfortsatzfrakturen in Groningen / Niederlande, in der die Beiträge von 15 Behandlern aus Europa und den USA diskutiert wurden, sah ebenfalls keinen eindeutigen Beweis für den Vorteil der Anwendung von Hypomochlia zur Distraction der Fragmente (Bos et al. 1999).

Auch Thiele und Marcoot (USA/1985), Hayward und Scott (USA/1993), Worsaae und Thorn (Dänemark/1994), Silvennoinen et al. (Finnland/1994), Walker (USA/1994), Widmark et al. (Schweden/1996), Newman (Großbritannien/1998) und Marker et al. (Dänemark/2000) erwähnen bei der konservativen Therapie von GFF nicht explizit den zusätzlichen Einsatz von Hypomochlia. Bei der Anwendung von Hypomochlia spielt, wie bereits erwähnt, die Höhe des verwendeten Hypomochlions eine wichtige Rolle. Feifel et al. (1996) beschreiben die Höhe des verwendeten Hypomochlions mit lediglich 3 - 4 mm. Jacobs (1983) empfiehlt ein nur 1 mm hohes Hypomochlion zwischen dem letzten Molaren-Antagonistenpaar. Eine effektive konservative Extensionstherapie („Distractionstherapie“) sollte nach Möglichkeit durch eine Reduktion der Höhe der Hypomochlia in Abhängigkeit vom Distraktionsfortschritt erreicht werden.

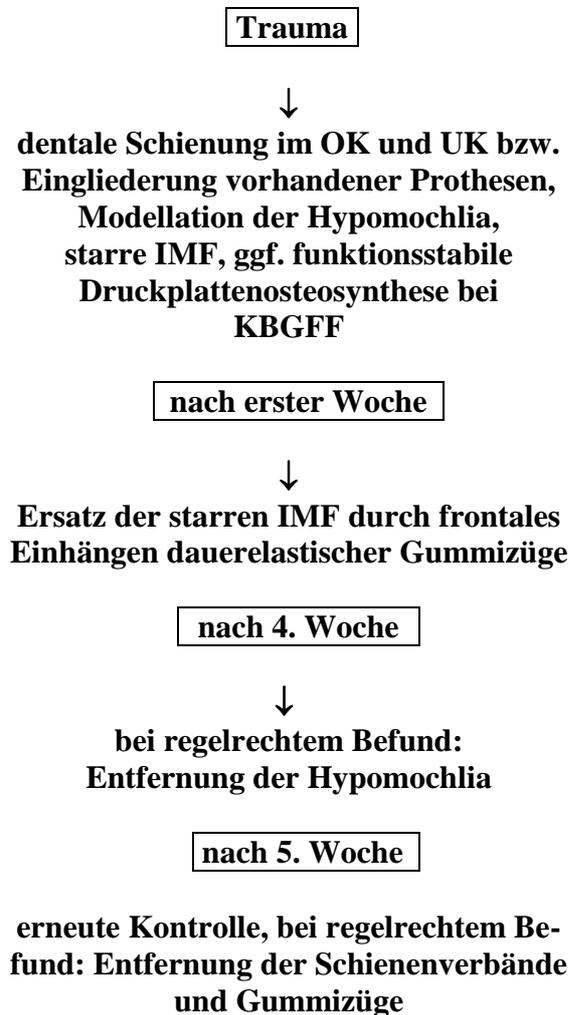
### **1.2.1.2. Behandlungsschema der konservativen Therapie von Gelenkfortsatzfrakturen an der Abteilung MKG-Chirurgie der Universitätsklinik Göttingen (1980 bis 2000)**

Die konservative Therapie von GFF erfolgte entsprechend einer frühfunktionellen Extensionstherapie (FFET) in der Abteilung Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universitätsklinik Göttingen bis zum Jahre 2000 nach folgendem Behandlungsschema:

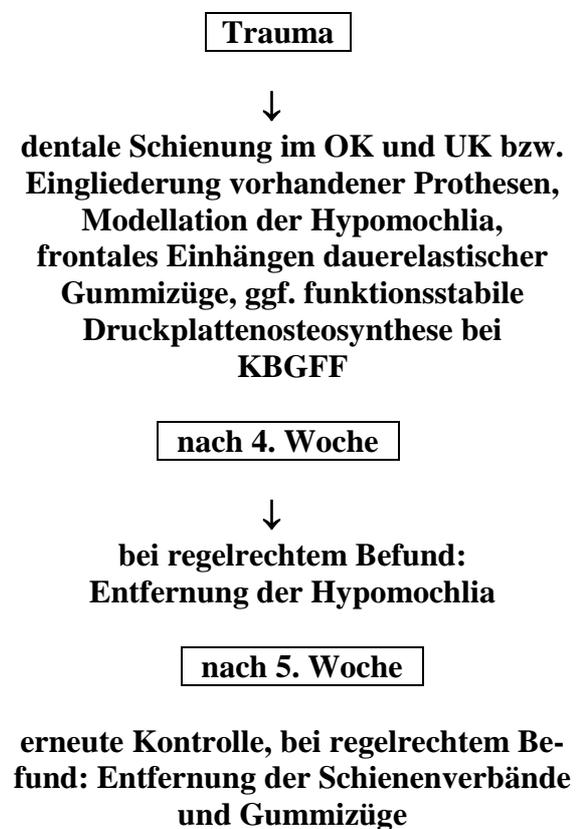
Nach dentaler Schienung nach *Schuchardt* im Ober- und Unterkiefer und ggf. funktionsstabiler axialer Druckplattenosteosynthese nach *Luhr* (1982) einer zusätzlichen Unterkieferkörperfraktur wurde in Abhängigkeit des Frakturtypus entweder ein- oder beidseitig im *distalen Unterkiefer jeweils ein Hypomochlion* aus selbsthärtendem Prothesenkunststoff auf den endständigen Molaren modelliert. Bei zahnlosen oder teilbezahnten Patienten mit Freundsituation erfolgte die Modellation des Hypomochlions im distalen Bereich auf der zuvor mit Minischrauben fixierten Prothese bzw. Teilprothese (Abb.7a-d).

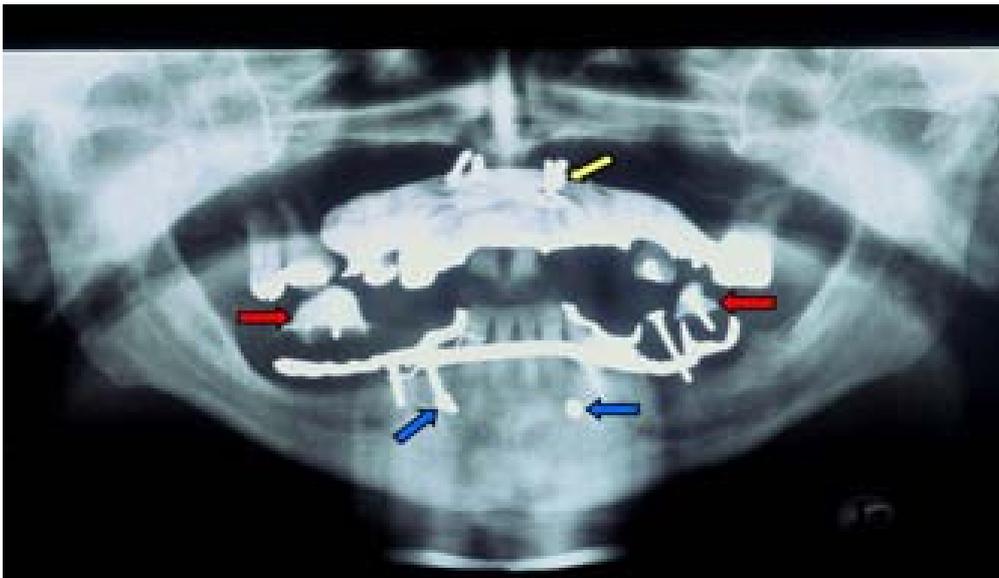
Von 1980 bis 1990 wurden die GFF bis zum Abklingen des intrakapsulären Begleitödems für ca. 1 Woche *initial starr immobilisiert*. Seit 1991 wird auf eine starre intermaxilläre Fixation (IMF) in der *Frühphase* der konservativen Kollumfrakturtherapie verzichtet und anstatt dessen werden bereits *initial frontal* eingehängte, dauerelastische Gummizüge eingesetzt, wie auf dem Behandlungsschema dargestellt.

**Behandlungsschema der FFET von GFF  
für die Jahre von 1980 bis 1990**

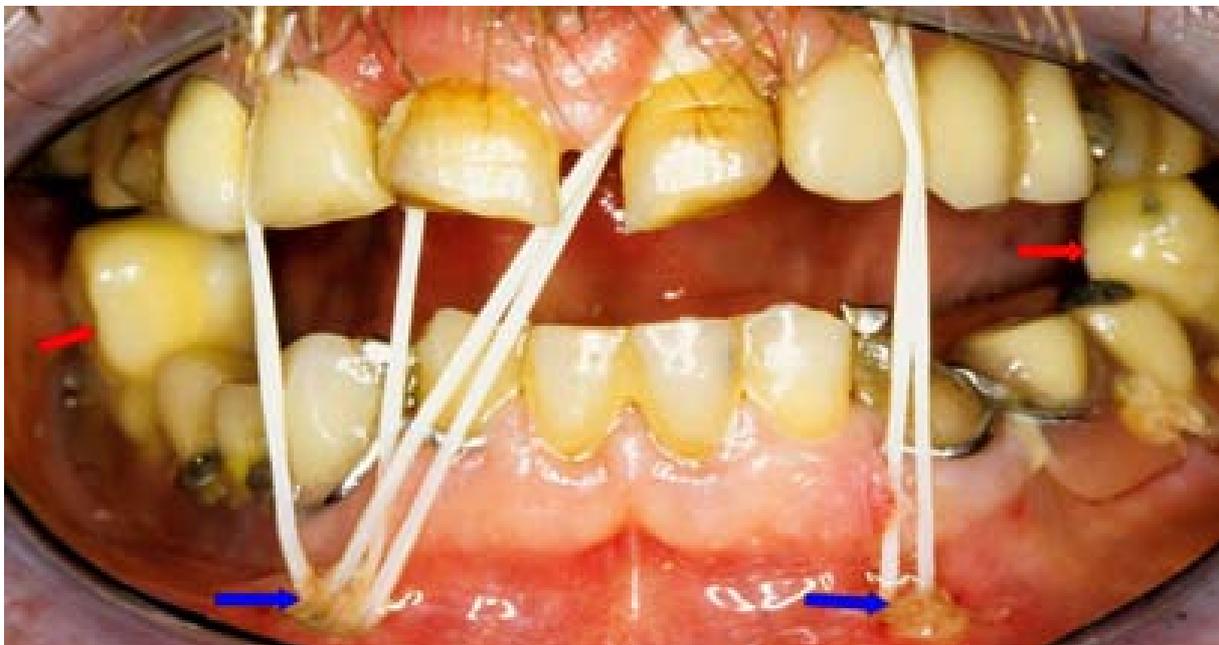


**Behandlungsschema der FFET von GFF  
für die Jahre von 1990 bis 2000**





**Abbildung 7a:** Doppelseitige GFF bei reduziertem Restzahnbestand im Ober- und Unterkiefer (OPG): Darstellung der beidseits im distalen Unterkiefer auf der Prothesenschiene fixierten Hypomochlia (rote Pfeile) aus röntgenopakem Kunststoff. Die Modellgussprothese im Oberkiefer ist an den Oberkieferrestzähnen sowie zusätzlich durch Minischrauben am harten Gaumen stabilisiert (gelber Pfeil). Das linksseitige Hypomochlion wird zusätzlich an einer in die Unterkieferprothesenbasis eingebrachten Minischraube fixiert. Sowohl im Ober- als auch im Unterkiefervestibulum sind jeweils paramaxilläre Miniosteosyntheseschrauben zur Fixierung der intermaxillären Gummizüge erkennbar (blaue Pfeile).



**Abbildung 7b:** Intraoraler Befund des Patienten aus Abbildung 7a. Die Hypomochlia wurden auf den fixierten Prothesensätteln modelliert (rote Pfeile). Im Vestibulum sind die paramaxillären Miniosteosyntheseschrauben zur Fixierung der intermaxillären Gummizüge erkennbar (blaue Pfeile).

**Fehler!**



**Abbildung 7c:** Gleicher Patient wie in Abbildung 7a und b. Durch die frühfunktionelle Extensionstherapie wurde der Unterkiefer in die regelrechte Position vorverlagert.

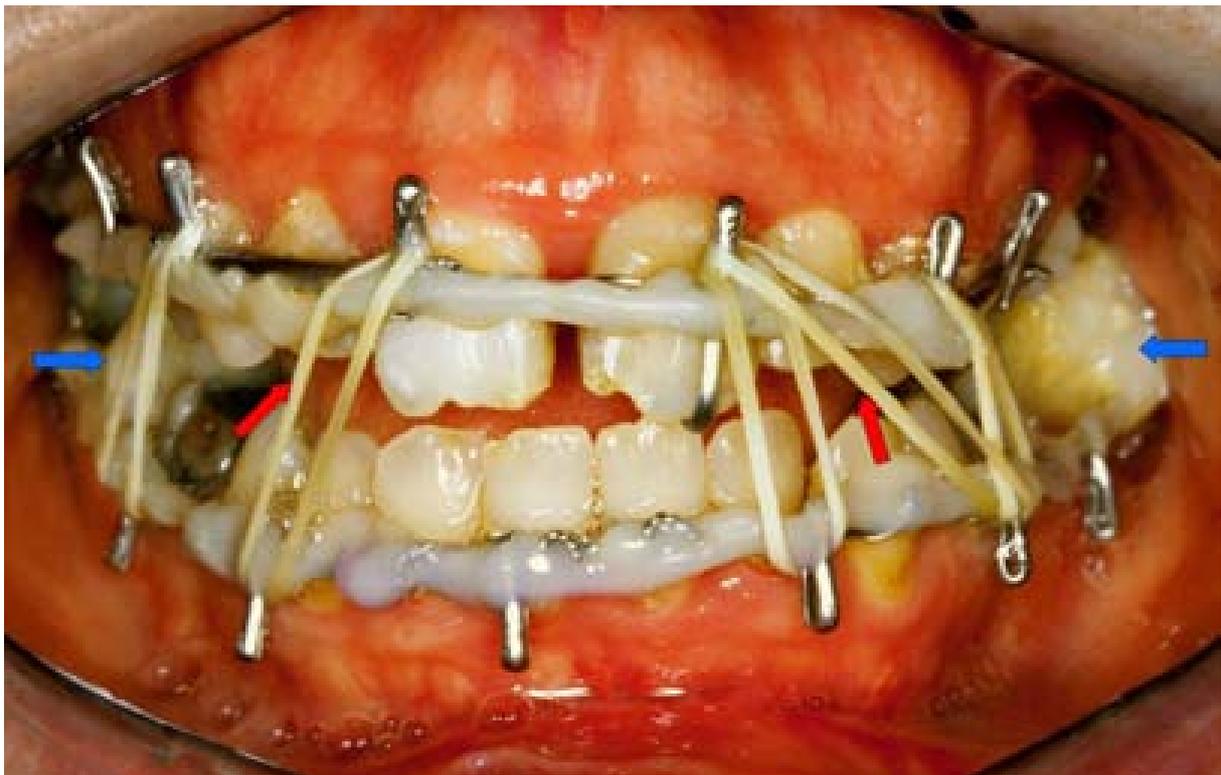


**Abbildung 7d:** Gleicher Patient wie in Abbildung 7 a-c. In der Fernröntgenseitenaufnahme ist die Wiederaufrichtung der Gelenkfortsätze (gelber Pfeil) sowie die Vorverlagerung des Unterkiefers in die regelrechte Position zu erkennen. Die Hypomochlia (roter Pfeil) sowie die paramaxillären Miniosteosyntheseschrauben (blaue Pfeile) zur Fixierung der intermaxillären-Gummizüge sind noch in situ.

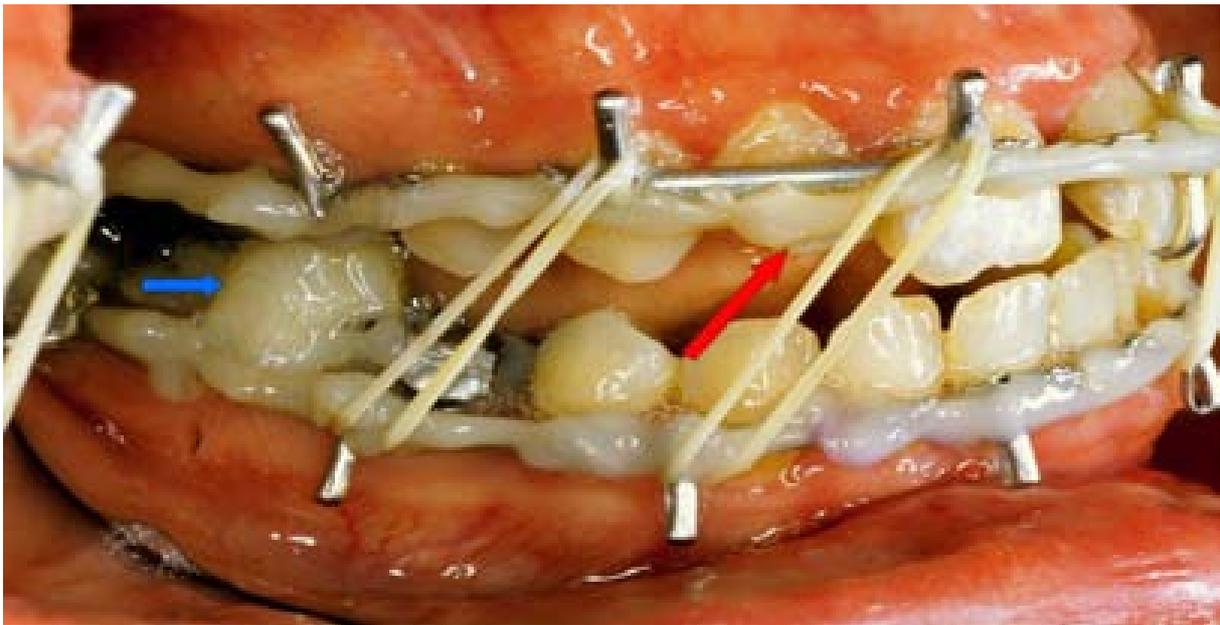
### Elastische IMF (Behandlungsschema):

Über eine sogenannte dentale Klasse-II-Gummiextension kann der Unterkieferkörper dauerelastisch nach ventro-kaudal und bei Bedarf zusätzlich in vertikaler und lateraler Richtung dosiert verlagert werden (Abb.8 a, b, c), wobei die Führungsgummizüge in der Regel für 4-5 Wochen vom Patienten getragen werden. Bei regelrechtem klinischem Befund werden ca. 1 Woche vor dem geplanten Therapieende die Hypomochlia wieder entfernt (Abb. 8d). Die Entfernung der dentalen Schienenverbände im Ober- und Unterkiefer samt Führungsgummis erfolgt in der Regel nach Ablauf einer weiteren Woche. Die frühfunktionelle Extensionstherapie über frontal eingehängte, dauerelastische Gummizüge in Kombination mit endständig aufgebrachtten Hypomochlia erstreckt sich somit über einen Zeitraum von 5 bis 6 Wochen. Während dieser Zeit sind die Patienten meist arbeitsunfähig geschrieben. Die stationäre Behandlungsdauer ist hierbei allerdings nur auf wenige Tage begrenzt und hängt im wesentlichen von etwaigen Unterkiefer-Begleitfrakturen ab.

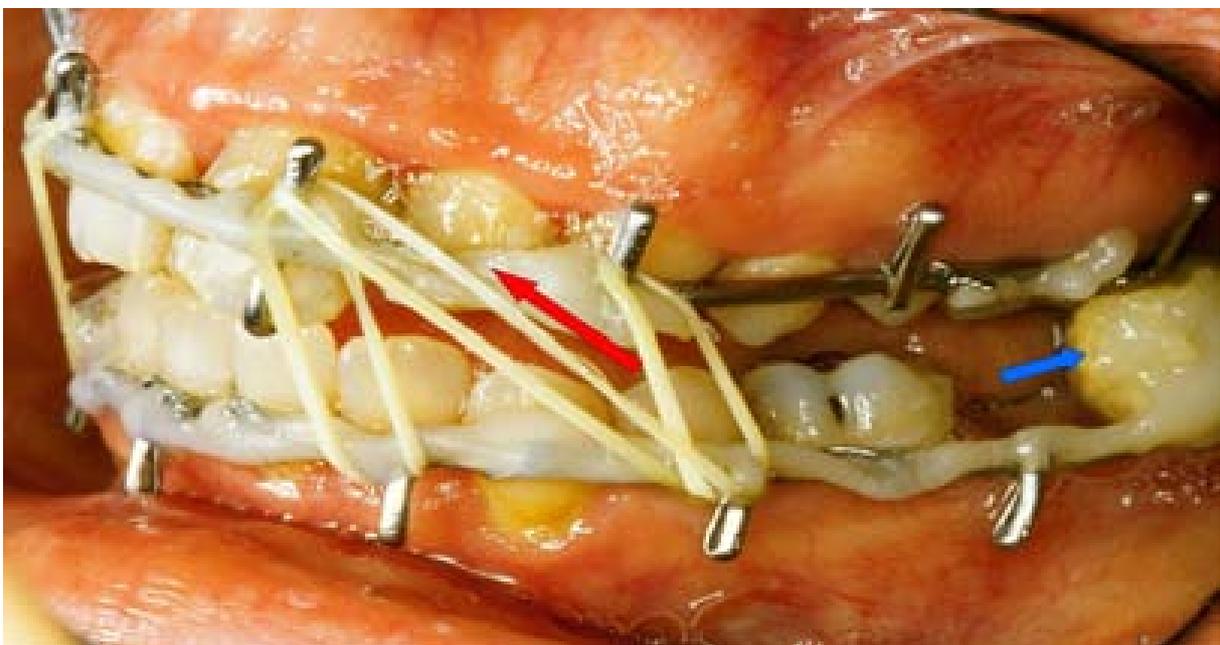
**Abbildung 8 a, b, c und d:** Exemplarische Demonstration der sogenannten frühfunktionellen Extensionstherapie mittels frontal eingehängter dauerelastischer Gummizüge in Kombination mit distal aufgebrachtten Kunststoff-Hypomochlia bei einem Patienten mit BGFF



**Abbildung 8a:** Darstellung der in Klasse-II-Position eingehängten Gummizüge (rote Pfeile) mit ventro-kraniäler Zugrichtung. Im distalen Unterkieferbereich wurde sowohl auf der rechten als auch auf der linken Seite jeweils ein Hypomochlion zur Distraction der Bruchfragmente modelliert (blaue Pfeile).



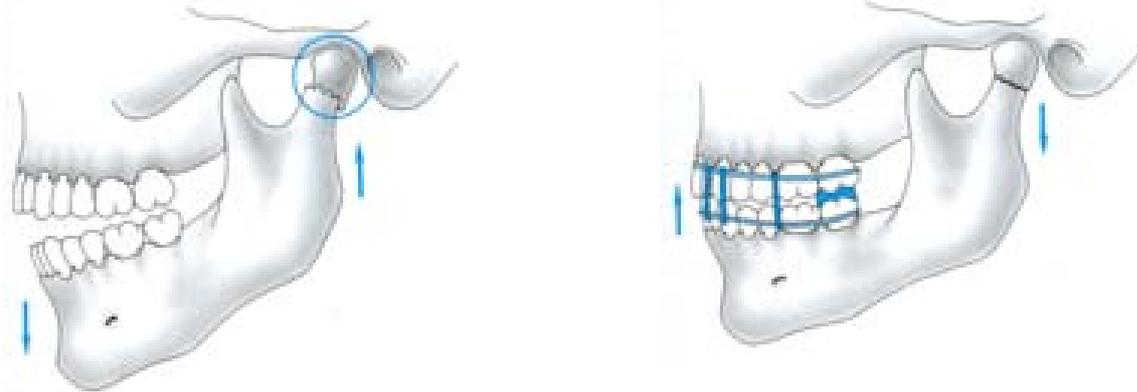
**Abbildung 8b:** Seitenansicht mit Darstellung der Bissperrung über das Hypomochlion (blauer Pfeil) sowie Unterkieferextension nach anterior und kranial zur funktionellen Aufrichtung der GFF auf der betreffenden Seite durch in Klasse-II-Position eingehängte Gummizüge. Der rote Pfeil verdeutlicht die Zugrichtung der Gummizüge.



**Abbildung 8c:** Analoges Vorgehen auf der kontralateralen Seite bei BGFF. Die sogenannten Klasse-II-Gummizüge bewirken aufgrund ihres Zugvektors (roter Pfeil) eine kontinuierliche Vorschubbewegung des Unterkiefers bei BGFF. Durch die hiermit provozierte Unterkieferrotation soll funktionell das proximale Kiefergelenkfragment aus der Dislokation geführt und im günstigsten Falle anatomisch korrekt wieder eingestellt werden. Die jeweils individuell gewählte Höhe des Hypomochlions (blauer Pfeil), d.h. in Abhängigkeit des Dislokationsgrades des proximalen Fragmentes, bewirkt durch den dauerelastischen Gummizug eine Distraction im Bereich des aufsteigenden Astes.



**Abbildung 8d:** Entfernung der Hypomochlia (blauer Pfeil) in Abhängigkeit der funktionellen klinischen Situation durch Nachweis einer weitgehend schmerzfreien maximalen Mundöffnung sowie unter der Bedingung des Ausschlusses etwaiger gravierender hierbei auftretender Mittellinienabweichungen. Bei BGFF ist besonders auf eine Aufhebung der frakturbedingten Unterkieferrücklage zu achten.



**Abbildung 9a:** Offener Biss bei dislozierter GFF. Durch fehlende Abstützung im Gelenkbereich kommt es bei dislozierten bzw. luxierten GFF zu einer Verkürzung des aufsteigenden Unterkieferastes mit hieraus resultierender Rücklage bzw. Seitenabweichung des Corpus mandibulae. (Abbildung 9a und b aus: Horch 1997, Seite 99)

**Abbildung 9b:** Durch Modellation eines Hypomochlions auf dem endständigen Molarenantagonistenpaar und durch Einhängen von dauerelastischen Gummizügen in den dentalen Schienenverband kommt es zur Distraction im Gelenkbereich mit konsekutiver Aufrichtung des proximalen und distalen Fragmentes sowie zur Kompensation des offenen Bisses

Zur besseren radiologischen Lage- und Höhenbeurteilung werden die Hypomochlia seit einigen Jahren aus *röntgenopaken Kunststoffen* wie z.B. Luxatemp Automix (Bis-Acryl-Komposit) modelliert (Abb.7a). Hierdurch ist eine exakte Lage- und Höhenbestimmung und damit eine *direkte* radiologische Kontrolle der Hypomochlia möglich. Während der FFET kann somit bei Bedarf die Höhe der Hypomochlia in Abhängigkeit vom Distraktionsfortschritt reduziert und umgestaltet werden (Merten und Wiltfang 1998).

Zuvor erfolgte die Modellation des Hypomochlions aus selbsthärtenden, jedoch transluzentem, das heißt nicht röntgenopaken Prothesenkunststoffen wie Palavit und Paladur. Hiermit gelang die Höhenbestimmung nur *indirekt* über die Beurteilung der durch die Hypomochlia hervorgerufenen Bisspernung.

**Mit entscheidend für das Therapieergebnis ist unter anderem die Modellation eines ausreichend hohen Hypomochlions auf den endständigen Molaren sowie ein frühzeitiger Beginn der FFET unter Verwendung frontaler Gummizüge. Auf eine starre Immobilisation mit Drahtligaturen kann verzichtet werden. Die funktionelle Therapie sollte sich primär am klinischen Behandlungsergebnis orientieren, woraus sich letztendlich die Behandlungsdauer ableitet. Abweichungen von diesen Therapiegrundsätzen können zu einem schlechteren funktionellen und klinischen Ergebnis führen, wie reduzierte Mundöffnung, Deviation des Unterkiefers, Mittellinienverschiebung, Schmerzen im Bereich des Kiefergelenks und der Kaumuskulatur sowie Gelenkknacken und Gelenkreiben.**

### 1.2.2. Chirurgische Therapie von Gelenkfortsatzfrakturen

Ziel der chirurgischen Gelenkfortsatzbehandlung ist im Allgemeinen die funktionsstabile Osteosynthese der Fragmente durch ausreichenden kraftschlüssigen Verbund, welcher die zur Aufrechterhaltung der Gelenkfunktion notwendige Übungstherapie ermöglicht (Abb.10).

Verschiedene Autoren sehen Vorteile der *chirurgischen Frakturversorgung* (CFV) gegenüber der *konservativen Frakturversorgung* (KFV) bei Luxationsfrakturen oder stark dislozierten Frakturen (Eckelt 2000, Villarreal et al. 2004), bei tiefen dislozierten Frakturen (Özmen et al. 1998), bei beidseitigen Frakturen (Bos et al. 1999, Schneidert et al. 2002), bei begleitenden Unterkieferfrakturen oder bei unzureichender Bezaehlung der Patienten (Fritzemeier und Bechtold 1993, Kent 1989, Zide und Kent 1983).



**Abbildung 10:** Funktionsstabile Osteosynthese einer rechtsseitigen GFF (blauer Pfeil) bei begleitender ebenfalls osteosynthetisch versorgter medianer Fraktur des Unterkiefers (gelber Pfeil)

Kleinheinz et al. (1999) sehen die Indikation für die CFV dann, wenn eine Dislokation von mehr als  $37^\circ$  vorliegt. Vor allem in neueren Publikationen wird eine grundsätzliche operative Reposition und Fixation aller extrakapsulären Frakturen propagiert (Rasse 2000, Eckelt 2000). Zur Fixation der Fragmente empfehlen die meisten Autoren ausschließlich die Verwendung funktionsstabiler Verfahren, wie die Miniplatte oder die Zugschraube. Schön et al. (2002) berichten über gute Ergebnisse nach endoskopisch assistierter Miniplattenosteosynthese von Gelenkfortsatzfrakturen. Als Alternative zur funktionsstabilen Osteosynthese beschreiben Iizuka et al. (1998) die chirurgische Reposition ohne anschließende Fixation der Fraktur. Nach offener, d.h. chirurgischer Reposition der Fraktur unter Sicht verzichten auch Vuillemin et al. (1988) und Raveh et al. (1989) bewusst auf den Einsatz von Osteosynthesematerialien, die ihrer Ansicht nach den Kondylus allzu häufig in unphysiologischer Position fixieren.

### **1.2.2.1. Risiken der chirurgischen Therapie von Gelenkfortsatzfrakturen**

Die CFV ist mit Risiken behaftet. Gründe hierfür sind unter anderem die oftmals schwierige Zugänglichkeit der Kiefergelenkregion, bedingt durch den Verlauf des N. facialis respektive seiner Nebenäste sowie die gelegentlich schwer durchzuführende Reposition des Gelenkfortsatzes, dies besonders bei Luxationsfrakturen des Kondylus. Für eine Verminderung der operativen Risiken in dieser Region sind genaue Kenntnisse der anatomischen knöchernen Strukturen und die funktionserhaltende Präparation der periartikulären Weichgewebe während des Eingriffs unerlässlich (Kempers et al. 1999).

Zu den am häufigsten beschriebenen operationsbedingten Risiken der osteosynthetischen Frakturversorgung gelten:

- Traumatisierung umgebender Strukturen (N. facialis, N. auriculotemporalis, A. maxillaris, Glandula parotis)
- Resorption des Gelenkfortsatzes
- avaskuläre Nekrose des proximalen Fragments
- Bruch des Osteosynthesematerials
- Bildung ästhetisch störender Narben.

Sugiura et al. (2001) fanden bei der Nachuntersuchung von 54 Patienten bereits 6 Monate nach Therapieende bei ca. 10% der Patienten ausgeprägte Resorptionen im Bereich der Kondylen. Zudem beschreiben Sugiura et al. (2001) eine Verkürzung des aufsteigenden Unterkieferastes von mehr als 5 mm nach chirurgischer Therapie von GFF vor allem, wenn zur Osteosynthese Miniplatten verwendet wurden. Nach Bos et al. (1997) soll die Gefahr der Schädigung des N. facialis bei erfahrenen Chirurgen unter 1% liegen, wobei aber eine vorübergehende Schädigung des N. facialis in ca. 10% der chirurgisch therapierten Patienten vorkommt. Bei Rodriguez et al. (1997) hatten 6 von 13 Patienten (46%) nach chirurgischer Frakturversorgung temporäre Funktionseinschränkungen des N. facialis, die bis zu 8 Monaten postoperativ anhielten. Bei zwei der therapierten Patienten (15%) kam es zur Fraktur des Osteosynthesematerials einige Wochen nach der Operation. In beiden Patientenfällen erfolgte die Osteosynthese mit Miniplatten.

Auch Ellis und Dean (1993) berichteten von temporären Funktionseinschränkungen des N. facialis bei 14 von 29 Patienten (48%). Ellis et al. (2000) berichten als Folge der chirurgischen Frakturversorgung, dass von 93 nachuntersuchten Patienten 7,5% hypertrophische Narben aufwiesen. Neff et al. (2001) erkannten einen signifikanten Zusammenhang zwischen auf-

getretenen permanenten Fazialisläsionen nach offen-gelenkchirurgischem Eingriff über einen retroaurikulären Zugang. Rallis et al. (2003) untersuchten 45 Patienten nach CFV von Gelenkfortsatzfrakturen und sahen als häufigste Komplikationen eine anatomisch ungenaue Reposition des Gelenkfortsatzes, Verlust der Osteosyntheseschrauben sowie eine limitierte Mundöffnung, ohne jedoch eine Häufigkeitsverteilung dieser Komplikationen zu benennen.

### 1.2.2.2. Operative Zugänge zum Collum und Caput mandibulae

Die große Anzahl chirurgischer Zugänge zum Kiefergelenk offenbart einerseits die Schwierigkeit der Darstellung und Reposition des frakturierten Gelenkfortsatzes, andererseits die schwerwiegenden Risiken, mit denen alle operativen Methoden in dieser Region behaftet sind. Laut Worthington (1980) muss ein solcher Zugang ausreichende Übersicht bieten und erweiterungsfähig sein. Des weitern sollte eine möglichst minimale Traumatisierung umgebender Strukturen (N. facialis, N. auriculotemporalis, A. maxillaris, Glandula parotis) gewährleistet sein. Die Narbe sollte unauffällig sein, welche nach extraoralen Zugängen zum Kiefergelenk entsteht. Man unterscheidet Zugänge von *submandibulär*, *retromandibulär*, *präaurikulär*, *retroaurikulär*, *kombiniert intraoral-transbukkal* und *intraoral*.

- Der *submandibuläre* Zugangsweg liegt etwa zwei Querfinger unterhalb der Unterkieferbasis in einer natürlichen Hautfalte auf einer Länge von 4 bis 5 Zentimeter. Nach subperiostalem Abschieben des M. masseter vom Kieferwinkel und Unterkieferast läßt sich die Fraktur darstellen und reponieren. Dieser Zugangsweg ermöglicht nur einen tunnelartigen Einblick auf den Situs. Risiken dieses Zugangs sind Verletzungen des N. facialis sowie der V. retromandibularis.

- Beim *retromandibulären* Zugang verläuft die Schnittführung zwei Zentimeter dorsal des Hinterrandes des Unterkieferastes vom Ohrläppchen beginnend bis zum Kieferwinkel. Nach Periostspaltung wird an der posterioren und inferioren Grenze der Mandibula der M. masseter nach superior und anterior abgelöst und die Frakturregion exponiert.

- Beim *präaurikulären* Zugang beginnt die Schnittführung zwei Zentimeter kranial des oberen Ohrmuschelansatzes und verläuft vor der Tragusvorderkante nach kaudal. Den tiefsten Punkt der Inzision stellt der Ansatz des Ohrläppchens dar. Durch Präparation auf dem knorpeligen äußeren Gehörgang gelangt man an den Gelenkfortsatz. Verletzungen des N. facialis sollen so vermieden werden. Nach Durchtrennung des Periostes am posterioren Rand des Gelenkfortsatzes lassen sich subperiostal der Gelenkfortsatz und die Fraktur darstellen. Mögliche Schädigungen des N. facialis durch zu starke Retraktion wurden von Worthington (1980) beschrieben. Weiterhin besteht ein geringes Risiko, dass sich ein Aurikulotemporalis-Syndrom entwickelt.

- Beim *retroaurikulären* Zugang werden der N. facialis und die oberflächlichen Temporalisgefäße geschont. Außerdem kommt es zu einer verdeckten Narbe. Nach der Osteosynthese muss der äußere Gehörgang durch feines Nahtmaterial wieder adaptiert und locker tamponiert werden. Ein mögliches Problem dieser Methode sind Gehörgangstenosen (Triegeer 1986). Hier sei auch die Arbeit von Neff et al. (2001) erwähnt, die einen signifikanten Zusammenhang zwischen aufgetretenen permanenten Fazialisläsionen nach chirurgischer Therapie von Gelenkfortsatzfrakturen über einen retroaurikulären Zugang fanden.

- Beim *kombiniert intraoral-transbukkalen* Zugang erfolgt die Frakturexposition analog zu Progenieoperationen (Hoffmeister und Härle 1985). Dabei ist darauf zu achten, dass der Unterkiefer weiter nach kranial freigelegt werden muss, als dies bei einer Progenieoperation üblich ist (Fritzemeier und Bechtold 1993). Das proximale Fragment muss lateral von den Weichteilen befreit und mit einem langen Instrument reponiert werden. Die Osteosynthese kann über einen transbukkalen Zugang erfolgen

- Der *intraorale* Zugang stellt ein technisch einfaches Verfahren mit minimaler Traumatisierung der obengenannten Strukturen unter Vermeidung sichtbarer Narben dar, was aber unter Umständen mit einer geringeren Übersicht erkauft wird. Für die Osteosynthese sind Spezialinstrumente, insbesondere ein Winkelbohrer und -schraubengerät erforderlich (Fritzemeier und Bechtold 1993, Pape et al. 1980) sowie neuerdings hierfür speziell entwickelte Endoskope. Hiermit gelingt auch in schwierigen Situationen eine sichere optische Kontrolle des Repositionsergebnisses (Schön et al. 2002).

### **1.2.2.3. Osteosyntheseverfahren**

Für die Osteosynthese des frakturierten Gelenkfortsatzes kommen überwiegend übungstabile Verfahren, wie die Miniplattenosteosynthese sowie die Zug- und Ankerschraubenosteosynthese zur klinischen Anwendung. Nicht funktionsstabile Osteosyntheseverfahren wie die Drahtnaht oder eine interne Marknagelung sind wegen ihrer Instabilität aufgegeben worden (Habel et al. 1990, MacArthur et al. 1993, Sander 1974, Zide und Kent 1983). Funktions- bzw. übungstabilen Osteosynthesetechniken kommen aufgrund der erzielbaren Stabilität und der hieraus resultierenden Möglichkeit einer sofortigen postoperativen Unterkieferfunktion in der Regel zur Anwendung.

So berichten Pape et al. (1980) über den erfolgreichen enoralen Einsatz der Miniplattenosteosynthese, heben aber die Problematik des Zugangsweges und der visuellen Kontrolle der Fragmenteinstellung hervor. Chuong und Piper (1988) verbinden die von präaurikulär-submandibulär vorgenommene Miniplattenosteosynthese mit einer Diskusrekonstruktion.

Während die meisten Publikationen über gute klinische und radiologische Ergebnisse berichten (Konstantinovic und Dimitrejevic 1992, Lachner et al. 1991, Sargent und Green 1992), bemängeln Iizuka et al. (1991) die röntgenologisch erkennbare kondyläre Resorption und Osteoarthrose nach dem Einsatz von Miniplatten bei hohen Gelenkfortsatzfrakturen.

Die *Zugschraubenosteosynthese* einer Kiefergelenkfortsatzfraktur wurde erstmals von Petzel (1980) durchgeführt. Vom biomechanischen Standpunkt aus ist die Zugschraube als besonders stabil zu bewerten. Die Schraube tritt dabei distal des Kieferwinkels am Unterrand ein, läuft die ganze Länge des Unterkieferastes entlang und verschraubt den Frakturspalt passierend das kleine Fragment. Ein ähnliches Verfahren wird von Eckelt und Gerber (1981) und von Eckelt (1991) beschrieben. Beide Autoren wählen den submandibulären Zugang.

Die Operationsmethode von Kitayama (1989) sieht ebenfalls die Verwendung einer singulären Zugschraube zur Fixation des distalen und proximalen Fragmentes vor, allerdings wird diese von intraoral quer durch den Kieferast vom Trigonum retromolare aus in den Gelenkfortsatz geschraubt. Wegen des durch diesen Zugang notwendigen schrägen Verlaufs der Zugschraube ist diese nicht zentral im Gelenkfortsatz zu platzieren, was sich negativ auf die Fixation der Fragmente auswirkt.

Die sogenannte *Ankerschraubenosteosynthese* stellt Krenkel (1992 und 1994) als Weiterentwicklung der Zugschraubenosteosynthese nach Petzel vor. Sie beinhaltet den zusätzlichen Einsatz einer bikonkaven Unterlegscheibe. Während konventionelle sphärische Schraubenköpfe durch ihre Keilwirkung in der Lage sind Sprengkräfte auf den Knochen auszuüben, soll die spezielle Unterlegscheibe eine konzentrische Kraftumkehr mit Kompression bewirken.

### 1.3. Indikationsspektrum der jeweiligen Behandlungsmethoden

Hierzu stellen Teltzrow et al. (2003) anhand ihrer multizentrischen Befragung an 90 Abteilungen für MKG-Chirurgie die aufgeführte Behandlungsstrategie vor:

Demnach werden Kapitulumfrakturen in nur 3 (3,3%) von 90 Zentren chirurgisch versorgt (CFV), während sie in 87 Zentren (96,7%) konservativ versorgt (KFV) werden. Ähnlich ist die Situation bei der Versorgung von *hohen* Kollumfrakturen. Nur 7 (7,8%) von 90 Zentren halten eine chirurgische Frakturbehandlung für sinnvoll, denen 83 Zentren (92,2%) gegenüberstehen, die eine konservative Versorgung bevorzugen.

Bei *mittelhohen* Kollumfrakturen entscheiden sich 38 Zentren (42,2%) für die CFV, während 52 Zentren (57,8%) diesen Frakturtyp konservativ versorgen.

Bei *tiefen* Kollumfrakturen überwiegt das chirurgische Vorgehen, das bei diesem Frakturtyp von 55 Zentren (61,1%) bevorzugt wird, gegenüber der KFV, das bei tiefen Kollumfrakturen in 35 Behandlungszentren (38,9%) angewendet wird.

***Die Angaben der 90 Behandlungszentren zeigen, dass mit zunehmend tieferem Verlauf des Frakturspalts die Entscheidung der Chirurgen eher in Richtung CFV beeinflusst wird.***

Weitere Faktoren, die die Therapieentscheidung bei einer Mehrzahl der Behandler deutlich in Richtung CFV beeinflussen sind „Höhenverlust des Ramus ascendens  $> 1\text{cm}$ “, „Achsenfehlstellungen  $> 40^\circ$ “ und Luxationsfrakturen. Die Faktoren „*bilaterale Kollumfraktur*“ und „*Beigleitfrakturen im Corpus mandibulae*“ beeinflussen die Mehrzahl der Behandler ebenfalls, wenn auch weniger deutlich, in Richtung CFV.

Eine Entscheidung in Richtung *KFV* wird bei der Mehrzahl der Behandler bei Achsfehlstellungen  $< 20^\circ$ , bei Kindern und Jugendlichen sowie bei Patienten über 65 Jahre und bei unbezahnnten Kiefern gefällt.

***Zentren, die prinzipiell GFF auch chirurgisch versorgen, sehen lediglich in 10 bis 20% aller Kollumfrakturen eine entsprechende Indikation, wobei allerdings ca. 16% der befragten Einrichtungen grundsätzlich keine CFV bei GFF vornehmen.***

Die Untersuchung von Teltzrow et al. (2003) ergab in Bezug auf das verwendete Material bei chirurgisch versorgten GFF, dass von der Mehrheit der Behandler ein oder zwei übungsstabile Platten sowie axiale Zugschrauben (Eckelt 1991, Sugiura et al. 2001) als ausreichend stabil angesehen werden. Die Stabilität von Mikroplatten und Drahtosteosynthesen wird überwiegend als mangelhaft angesehen. Noch geringe Erfahrungen bei der Versorgung von Kollumfrakturen liegen in den meisten Behandlungszentren in Bezug auf resorbierbare Systeme vor.

Dem Operateur stehen verschiedene Zugänge zum Kiefergelenk zur Verfügung, wobei der intraorale Zugang, der retromandiluläre, der submandibuläre und der präaurikuläre Zugang

etwa gleich häufig angewandt werden, wohingegen der retroaurikuläre Zugang deutlich seltener favorisiert wird, nicht zuletzt wegen der Gefahr einer Verziehung oder Einengung des Gehörgangs (Rasse 2000).

## **1.4. Komplikationen und Spätfolgen nach konservativer sowie chirurgischer Therapie von Gelenkfortsatzfrakturen**

### **1.4.1. Subjektive Spätfolgen**

#### **1.4.1.1. Sensibilitätsstörungen**

Durch ein nach *medial disloziert verheiltes Kiefergelenkköpfchen* kann es nach Beobachtungen von Steinhäuser (1967) durch mechanischen Reiz zu Sensibilitätsstörungen im Versorgungsgebiet des N. buccinatorius kommen. Dies ist möglich, da der Nerv nach seiner Abzweigung vom N. mandibularis medial vom Kiefergelenk verläuft, ehe er zwischen den Bäuchen des M. pterygoideus lateralis hindurch zur Außenseite des Muskels und zur Haut sowie zur Schleimhaut der Wange gelangt (Steinhäuser 1967). Durch die Schädigung des Nerven kann es zu Sensibilitätsstörungen kommen.

#### **1.4.1.2. Schmerzen im Kiefergelenk**

Eine weitere Komplikation sind posttherapeutisch Schmerzen im Kiefergelenk beim Abbeißen bzw. Kauen. Auch Schmerzen bei Druck mit dem Finger auf das ehemals frakturierte Kiefergelenk können bei einigen Patienten festgestellt werden (Wagner 1969).

#### **1.4.1.3. Verminderung der Kaukraft**

Eine Verminderung der Kaukraft liegt dann vor, wenn der Patient nach dem Unfall Schwierigkeiten bei der Zerkleinerung fester Nahrung hat und angibt, nur noch Breikost essen zu können (Wagner 1969).

#### **1.4.1.4. Ermüdungserscheinungen beim Kauen**

Wagner (1969) spricht von Ermüdungserscheinungen beim längeren Kauen, wenn unfallbedingt bereits nach Kauen von einer Scheibe Brot Beschwerden am Kiefergelenk auftreten.

### **1.4.2. Objektive Spätfolgen**

#### **1.4.2.1. Gelenkknacken**

Man unterscheidet ein *intermediäres Knacken während der Mundöffnungsphase* von einem *terminalen Knacken am Ende der Öffnungsphase*. Beim intermediären Knacken hindert eine pathologische Veränderung am Discus die Gleit- und Scharnierbewegung des kranken Gelenks, welche erst durch die starke Muskelkontraktur überwunden wird.

So kann es nach Weipert (1968) auch ohne auffällige Kieferfunktionsstörung und ohne krankhaften Röntgenbefund zu einem Gelenkknacken kommen.

In Patientenfällen mit schlaffer Gelenkkapsel kommt es durch leichtes Hinübergleiten des Gelenkkopfes mitsamt Discus über die Höhe des Tuberculum articulare zum gewohnheitsmäßigen Knacken am Ende der Öffnungsbewegung.

#### 1.4.2.2. Ankylose, Nekrose und Pseudarthrose nach Kiefergelenkfrakturen

Als schwerwiegende Komplikationen von Kiefergelenkfrakturen *im Kindesalter* gilt die *Ankylosierung des betroffenen Gelenks* (Weber et al. 1991) sowie das *Auftreten von Wachstumsstörungen*.

Die Ankylose als Komplikation bei der Kiefergelenkfortsatzfraktur kann infolge zu langer intermaxillärer Immobilisation auftreten. Wenn bei den perkondylären Frakturen auch der Knorpelbelag der Gelenkflächen des Kiefergelenkköpfchens und der Gelenkpfanne zerstört ist, kann es zu einer echten *ossären Ankylose* und zur Verwachsung des Gelenkkopfes mit der Schädelbasis kommen. Hiervon ist eine *fibröse Ankylose* zu unterscheiden, bei der für den Patienten eine geringgradige Mundöffnungsbewegung noch möglich ist.

Ist außer den Gelenkkopfanteilen auch der Diskus geschädigt, besteht ebenfalls die Gefahr einer Ankylose, die mit der Vollständigkeit der Zerstörung wächst. Eine schlechte Durchblutung verhindert die Entstehung von Kallus. Es kommt zu Nekrosen, Resorptionen, Proliferationen und Narbengewebsbildungen, die den Gelenkinnenraum völlig obliterieren können.

Das deformierte Gelenkende liegt der Gelenkpfanne eng an. Proliferationen am Gelenkstumpf führen zu einer massiven Verdickung und vollenden auch anatomisch die knöcherne Verlötung der Gelenkenden.

Gelingt bei der Behandlung der Gelenkfortsatzfrakturen keine knöcherne Konsolidierung, so kann es zu einer *Pseudarthrosebildung* im Bereich der Bruchflächen kommen (Spiessl und Schroll 1972).

Statt einer knöchernen Verwachsung im Gelenkbereich zwischen Kiefergelenkfortsatz und Schädelbasis kann es bei nicht behandelten kindlichen Kollumfrakturen auch zur Nekrose des Kiefergelenkköpfchens kommen (Jacobs et al. 1972). Besonders bei den perkapitulären Brüchen ist die Frakturheilung gelegentlich problematisch. Da nicht immer eine Ernährung über den M. pterygoideus lateralis gewährleistet ist, kann daraus eine Nekrose eventuell mit Sequestrierung resultieren.

#### 1.4.2.3. Funktionsstörungen

Als häufigste Spätfolge der Gelenkfortsatzfrakturen werden Funktionsstörungen in Form von *Limitation* und *Deviation* bei Mundöffnung, *Protrusion*, *Laterotrusion* und *Mediotrusion* angegeben (Pape und Altfeld 1973, Koeck und Meents 1980, Seeger et al. 1980, Riediger et al. 1988, Feifel et al. 1992, Newman 1998).

Bei *UGFF* kann es zu einer Überbelastung des gesunden Gelenks durch eine Vergrößerung der Gleitbewegung kommen. Diese Überaktivität wird benötigt, um bei Limitation der Frakturseite eine ausreichende Mundöffnung zu erreichen. Die Einschränkung des Bewegungsausmaßes bei unilateralen Kollumfrakturen kann somit partiell durch das gesunde kontralaterale Gelenk ausgeglichen werden. Bei *BGFF* entfällt dieser Ausgleich, so dass die *Funktionsbehinderung auf beiden Seiten* auftreten kann.

### **1.5. Problemstellung**

Die Tatsache, dass trotz langjähriger Erfahrungen bis dato kein einheitliches und allgemein verbindliches Therapiekonzept bei der Therapie von GFF vorgegeben ist, mag zum Teil in der unterschiedlichen Zielsetzung begründet liegen: So wird von zahlreichen Autoren eine **exakte anatomische Repositionierung** als nicht unbedingt notwendig erachtet. Im Vordergrund der Therapie steht hier die **funktionelle Restitutio ad integrum**, die nicht zwangsläufig in enger Korrelation mit der anatomischen Situation steht (Abb. 11 und 12). Dieses konservativ-funktionelle Vorgehen beinhaltet die Restitution durch Aufrichtung bzw. Remodellierung des proximalen Fragments unter möglichst frühzeitigem funktionellem Reiz.

Die Befürworter einer *chirurgisch orientierten Behandlungsstrategie* bezweifeln dies zumindest für stark dislozierte Frakturen und favorisieren eine primär anatomisch korrekte Fraktur-einstellung, die meist nur auf operativem Wege gelingt, jedoch, wie zuvor aufgezeigt, mit Risiken verbunden ist.

In der vorliegenden retrospektiven Untersuchung soll die an der Abteilung Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universität Göttingen im Zeitraum von 1980 bis einschließlich 1999 angewandte konservative Therapie von GFF mittels **frühfunktioneller Extensionstherapie (FFET) über frontal eingehängte, dauerelastische Gummizüge und zusätzlichen Einsatz von im distalen Molarenbereich inkorporierten Hypomochlia** für BGFF statistisch ausgewertet und bezüglich der Früh- und Spätergebnisse auf ihre Effizienz hin bewertet werden. Gegenstand der Untersuchung sind 149 Behandlungsfälle, von denen sich zusätzlich 53 Patienten einer freiwilligen postoperativen schriftlichen Befragung unterzogen.



**Abbildung 11:** Völlig beschwerdefreie 41-jährige Patientin nach disloziert verheilten BGFF (rote Pfeile) in Kombination mit einer linksseitigen Unterkiefer-Paramedianfraktur (Clementschitschaufnahme 1 Jahr nach FFET). Die Osteosyntheseplatte im Bereich der Paramedianfraktur ist weiterhin in situ.



**Abbildung 12:** 37-jähriger Patient nach disloziert verheilten BGFF (rote Pfeile) in Kombination mit rechtsseitiger Paramedianfraktur des Unterkiefers. Auch dieser Patient ist völlig beschwerdefrei. Clementschitschaufnahme 1 Jahr nach Ende der FFET mit zusätzlicher Darstellung der noch in situ befindlichen Unterkiefer-Kompressionsplatte nach Luhr.

## 2. Patienten und Methodik

### **2.1. Patientendaten**

Von 1980 bis 1999 wurden im Krankengut des Klinikums Göttingen 149 Patienten im Alter von 2 bis 87 Jahren mit BGFF behandelt, von denen 94 (63%) männlichen und 55 (37%) weiblichen Geschlechts waren. Die Generierung der relevanten Patientendaten erfolgte nach systematischer Durchsicht der Patientenakten aller aus diesem Behandlungszeitraum stationär in der Abteilung MKG-Chirurgie behandelten Patienten.

Von den 149 Patienten wiesen 44 (29,6%) isolierte BGFF (IBGFF) auf, während bei 105 Patienten (70,4%) die Gelenkfortsatzfraktur mit einer zusätzlichen Fraktur des Unterkiefers vergesellschaftet war (KBGFF).

Das durchschnittliche Unfallalter der Patienten lag bei 29 Jahren. In der Gruppe der Patienten mit kombinierten BGFF (KBGFF) lag das Durchschnittsalter bei 28 Jahren, während die Patienten mit IBGFF zum Unfallzeitpunkt durchschnittlich 31 Jahre alt waren.

Für die vorliegende retrospektive Untersuchung wurden diese Behandlungsfälle unter klinischen und radiologischen Gesichtspunkten evaluiert. Grundlage für die Erhebung der erforderlichen Daten stellten die archivierten Krankenunterlagen dar, welche sich jeweils aus der Ambulanz- und Stationsakte (inklusive Anamnesebögen, OP-Berichte, Röntgenaufnahmen sowie evtl. Gutachten) zusammensetzten. Die so gewonnenen Daten wurden in einem ausführlichen Formblatt (siehe Anhang) systematisch unter Beachtung datenschutzrelevanter Aspekte dokumentiert.

Darüber hinaus erging an alle seit 1990 rekrutierten Patienten ein Schreiben mit einem ausführlichen Fragebogen (siehe Anhang) mit der Bitte um Beantwortung und Rücksendung, welcher 53 Patienten entsprachen. Der Fragebogen fokussierte sich auf die Ermittlung *subjektiver Beschwerden* der Patienten und beinhaltete bei vorliegenden Beschwerden das Angebot einer ambulanten Nachuntersuchung in der Poliklinik für MKG-Chirurgie.

### **2.2. Behandlungsschema**

Die konservative Therapie der nachuntersuchten BGFF wurde wie im Kapitel 1.2.1.2. ausführlich beschrieben durchgeführt:

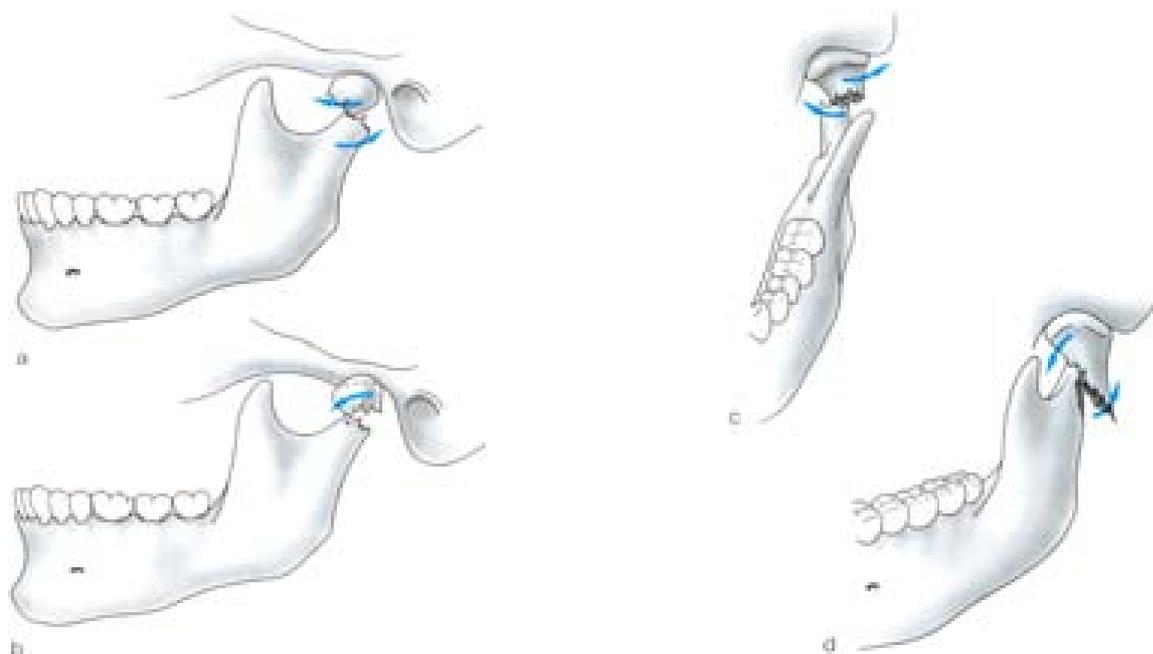
Bis 1990 wurde im Rahmen der Behandlung von Patienten mit BGFF eine starre IMF für 6-7 Tage vorgenommen. Seit 1991 wird auf die starre IMF in der Frühphase der Behandlung verzichtet und bereits zum Zeitpunkt der dentalen Schienung des Ober- und Unterkiefers mit einer sogenannten frühfunktionellen Extensionstherapie (FFET) über frontal eingehängt dauerelastische Gummizüge in Kombination mit distal im Unterkiefer platzierten Hypomochlia begonnen. Über eine sogenannte Klasse-II-Gummiextension wird der Unterkiefer dauerelastisch nach anterior rotiert. Die aktive Phase dieser FFET erstreckt sich, in Abhängigkeit des klinisch und radiologisch kontrollierten Therapieerfolges, über einen Zeitraum von 4-5 Wochen. Bei regelrechtem Befund wurden zunächst die Hypomochlia entfernt und eine Woche später die noch getragenen Gummizüge zusammen mit den dentalen Schienenverbänden.

### 2.3. Einteilung der Frakturtypen

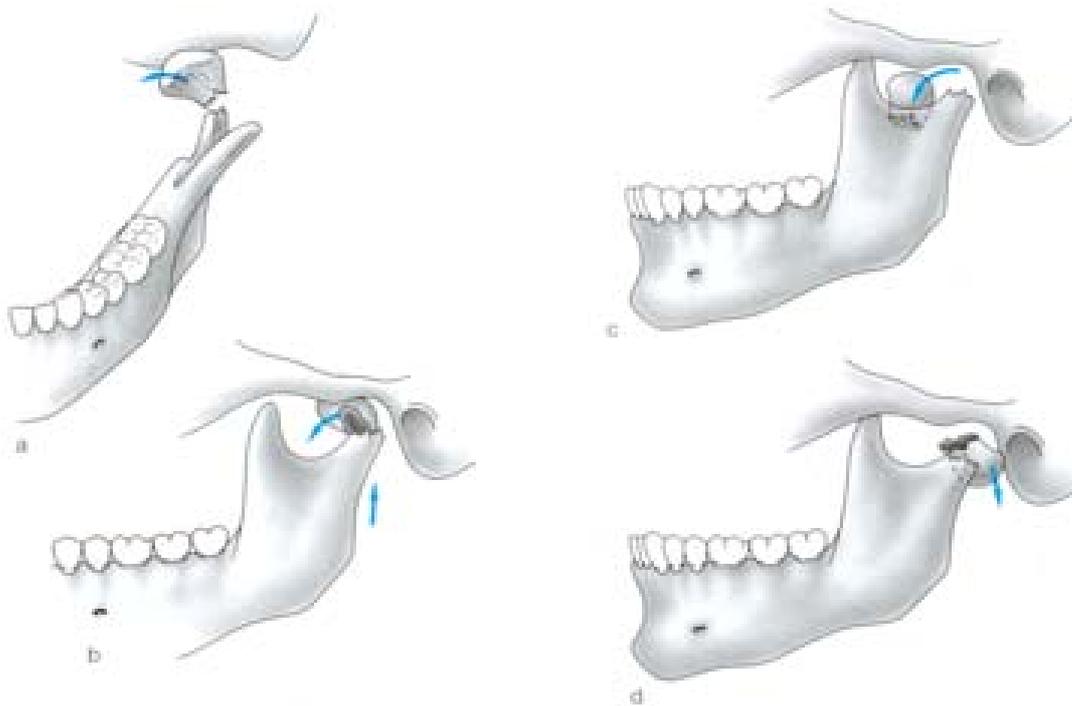
Die Einteilung der Frakturtypen erfolgte nach Spiessl und Schroll (1972):

- Typ I: Gelenkfortsatzfraktur ohne wesentliche Dislokation
- Typ II: tiefe Gelenkfortsatzfraktur mit Dislokation
- Typ III: hohe Gelenkfortsatzfraktur mit Dislokation
- Typ IV: tiefe Gelenkfortsatzfraktur mit Luxation
- Typ V: hohe Gelenkfortsatzfraktur mit Luxation
- Typ VI: intrakapsuläre Kapitulumfraktur.

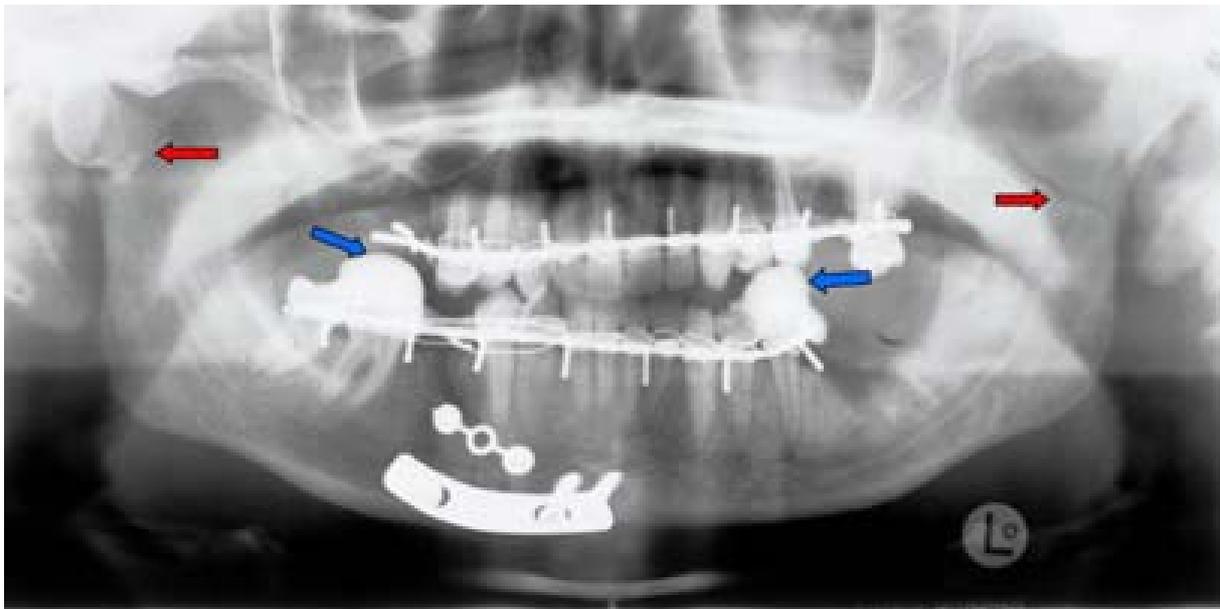
Bei einer Achsenstellung zwischen proximalem und distalem Fragment  $> 60^\circ$  sowie radiologischem Nachweis einer „leeren“ Gelenkpfanne wurde eine Kiefergelenksluxation angenommen (Thompson et al. 1964). Kontinuitätsunterbrechungen, die oberhalb einer Waagerechten durch die Incisura semilunaris lagen, wurden als hohe, kaudal verlaufende als tiefe Gelenkfortsatzfrakturen eingestuft. Bezüglich der Dislokation des proximalen Fragmentes wurden 6 Hauptdislokationsrichtungen unterschieden: anterior, posterior, lateral, medial, anteromedial und posteromedial. Die Abbildungen 13 und 14 zeigen verschiedene Dislokations- bzw. Luxationsfrakturen. Die Abbildungen 15-20 zeigen verschiedene GFF entsprechend der Einteilung nach Spiessl und Schroll (1972).



**Abbildung 13:** Dislokationsfrakturen des Gelenkfortsatzes  
 a: Dislokation nach anterior , b: Dislokation nach posterior, c: Dislokation nach lateral  
 d: Dislokation nach medial  
 (Abbildungen 9a-d aus: Horch 1997, Seite 94)



**Abbildung 14:** Luxationsfrakturen des Gelenkfortsatzes mit Austritt des Gelenkkopfes aus der Gelenkpfanne unter Zerreißung der Gelenkkapsel  
 a und b: Luxation nach medial (häufigste Form der Luxationsfraktur)  
 c: Luxation nach anterior  
 d: Luxation nach posterior  
 (Abbildungen 14 a-d aus: Horch 1997, Seite 95)



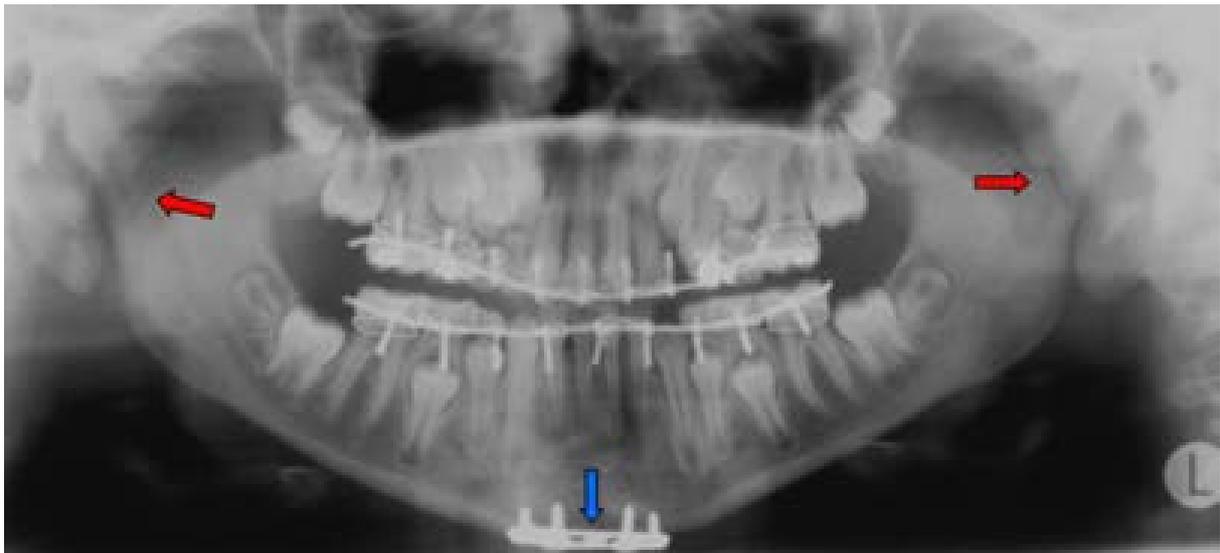
**Abbildung 15:** 29-jährige Patientin mit Frakturtyp II nach Spiessl und Schroll (1972) auf der linken Seite und Typ V auf der rechten Seite (rote Pfeile) sowie begleitender und bereits osteosynthetisch versorgter Paramedianfraktur rechts zum Zeitpunkt der Beendigung der FFET. Beachte die röntgenopake Struktur (blaue Pfeile) der jeweils im distalen Molarenbereich des Unterkiefers aufgebrachtten Hypomochlia (Orthopantomogramm/OPG).



**Abbildung 16:** 47-jähriger Patient mit beidseitiger Fraktur des Gelenkfortsatzes vom Typ V (rote Pfeile) mit noch inkorporierten dentalen Schienenverbänden, jedoch bereits entfernten Hypomochlia (Clemensschichtaufnahme)



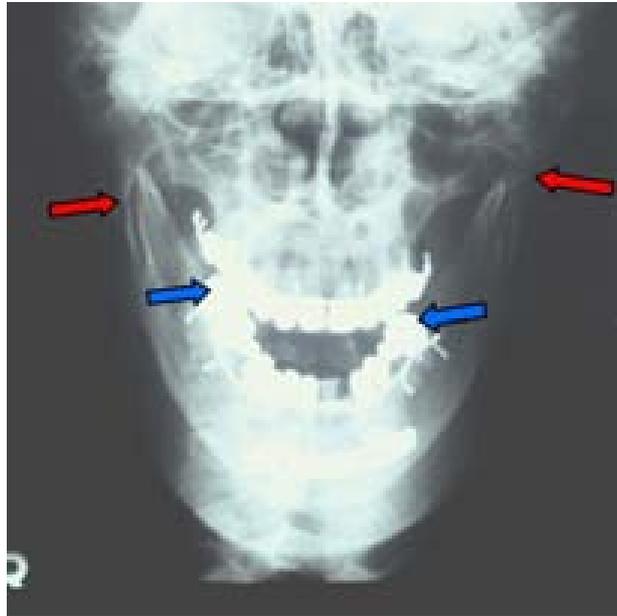
**Abbildung 17:** Gleicher Patient wie in Abb. 16 acht Jahre nach FFET mit radiologisch weitgehender Aufrichtung der Gelenkfortsätze (rote Pfeile). Der Patient ist zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung völlig beschwerdefrei (Clemensschichtaufnahme).



**Abbildung 18:** 10-jährige Patientin mit beidseitiger nicht dislozierter Fraktur der Gelenkfortsätze (rote Pfeile) vom Typ I nach Spiessl und Schroll (1972) in Kombination mit symphyseärer Unterkieferfraktur. Auf der Kieferübersichtsaufnahme (Orthopantomogramm) ist die anatomisch reponierte und osteosynthetisch versorgte Unterkieferfraktur mit einer Minikompressionsplatte nach Luhr (blauer Pfeil) zu erkennen. Ferner ist bei Verwendung von nicht röntgenopaken Hypomochlia im vorliegenden Patientenfall, die Höhe des Hypomochlions lediglich über die Bissperrung indirekt zu erkennen. Zum Zeitpunkt der postoperativen radiologischen Dokumentation wird die FFET noch durchgeführt.



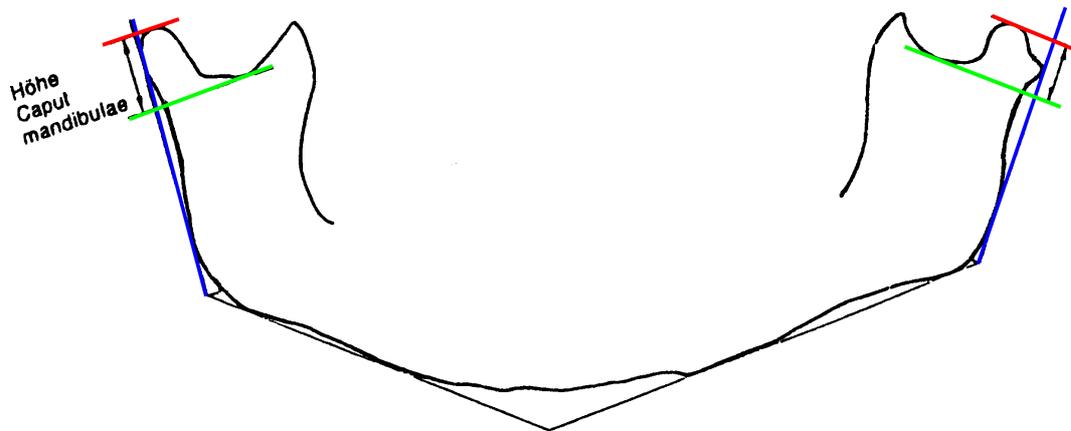
**Abbildung 19:** Gleiche Patientin wie in Abb. 18 elf Monate nach Therapieende mit anatomischer und funktioneller Restitutio ad integrum zum Zeitpunkt der Metallentfernung (Orthopantomogramm)



**Abbildung 20:** 46-jährige Patientin mit Frakturtyp IV auf der linken Seite und Typ II auf der rechten Seite (rote Pfeile) in Kombination mit einer Unterkiefer-Paramedianfraktur während der aktiven Phase der FFET. Auf der Clementschitschtaufnahme sind neben der dentalen Schienung die röntgenopaken Hypomochlia (blaue Pfeile) im distalen Unterkieferseitenzahn-bereich sowie die mandibuläre Kompressionsplatte nach Luhr abgebildet.

## 2.4 Röntgenanalyse

Zur Ermittlung der Höhe des *Caput mandibulae* dient eine Tangente, die auf der Panoramascichtaufnahme an die dorsale Begrenzung des Unterkieferastes gezeichnet wurde. Senkrecht hierzu wurden weitere Hilfstangenten kaudal an die Incisura semilunaris und kranial an das Caput mandibulae angelegt (Abb.21).



**Abbildung 21:** Festlegung der Messstrecken für die Höhenbestimmung des Caput mandibulae auf der Panoramaschichtaufnahme (OPG)

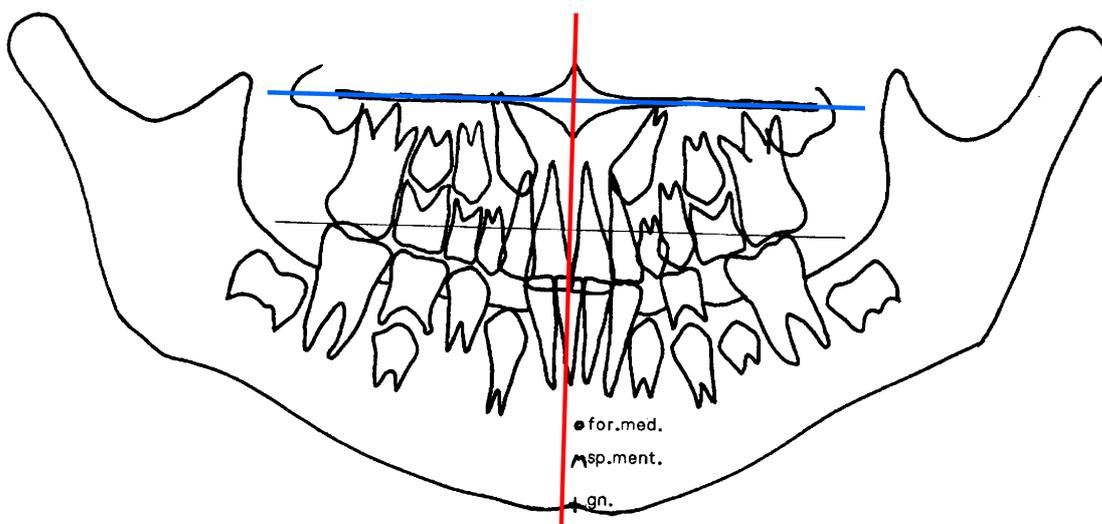
**blau:** Tangente an der dorsalen Begrenzung des Unterkieferastes

**grün:** Hilfstangente an die Incisura semilunaris

**rot:** Hilfstangente an das Caput mandibulae

Die Bestimmung von *skelettalen Mittellinienverschiebungen (MLV)* erfolgte ebenfalls anhand der posttraumatisch erstellten Panoramaschichtaufnahmen. Dazu wurden folgende Bezugslinien und -punkte verwendet (Abb.22):

1. Der Nasenboden und eine Senkrechte durch die Oberkiefermitte.
2. Als Bezugspunkte für die Unterkiefermitte dienten das Gnathion (gn), die Spina mentalis (sp. ment.) und das Foramen mentale mediale (for. med.) sowie die Achsenstellung der Inzisivi.

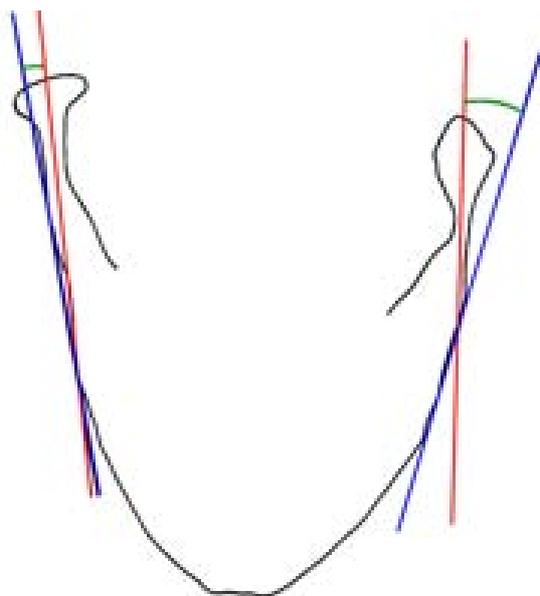


**Abbildung 22:** Festlegung der Messstrecken für die Beurteilung von Mittellinienabweichungen anhand von Panoramaschichtaufnahmen

**blau:** Bezugslinie durch den Nasenboden

**rot:** Senkrechte durch die Oberkiefermitte

Zur Bestimmung der *Neigung des Caput mandibulae nach medial* wurden auf der Aufnahme nach Clementschitsch die Tangente an den Unterkieferast lateral sowie eine Gerade durch die Mittelpunkte des größten Durchmessers der Gelenkwalze und des kleinsten Diameters des Kollum gelegt. Anhand der Winkel zwischen beiden Linien nach dem Trauma und bei der letzten Nachuntersuchung lässt sich der Grad der Aufrichtung des Kiefergelenkköpfchens ermitteln (Abb.23).



**Abbildung 23:** Festlegung der Messstrecken zur Ermittlung der Dislokation der Kiefergelenkfortsätze unter zur Hilfenahme der Clementschitschaufnahme

**rot:** Gerade durch die Mittelpunkte des größten Durchmessers der Gelenkwalze und des kleinsten Diameters des Kollums

**blau:** Tangente an den Unterkieferast lateral

**grün:** gemessener Dislokationswinkel

## 2.5. Einteilung der Begleitverletzungen

Unterschieden wurden begleitende Frakturen im Bereich des Gesichtsschädels, Frakturen im Bereich des Hirnschädels und dentale Traumen. Im Gesichtsschädel wurde zwischen paramedianen und medianen Unterkieferfrakturen, Kieferwinkelbrüche, Alveolarfortsatzfrakturen, Processus muscularis Frakturen, Mittelgesichtsfrakturen und Nasenbeinfrakturen unterschieden. Am Hirnschädel wurden Gehörgangfrakturen, Felsenbeinfrakturen und Stirnbeinfrakturen erfasst, während der Begriff dentales Trauma Zahnverlust, Subluxation, Kronenfraktur, Wurzelfraktur und Schmelzfraktur umfasste.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Statistische Erhebungen

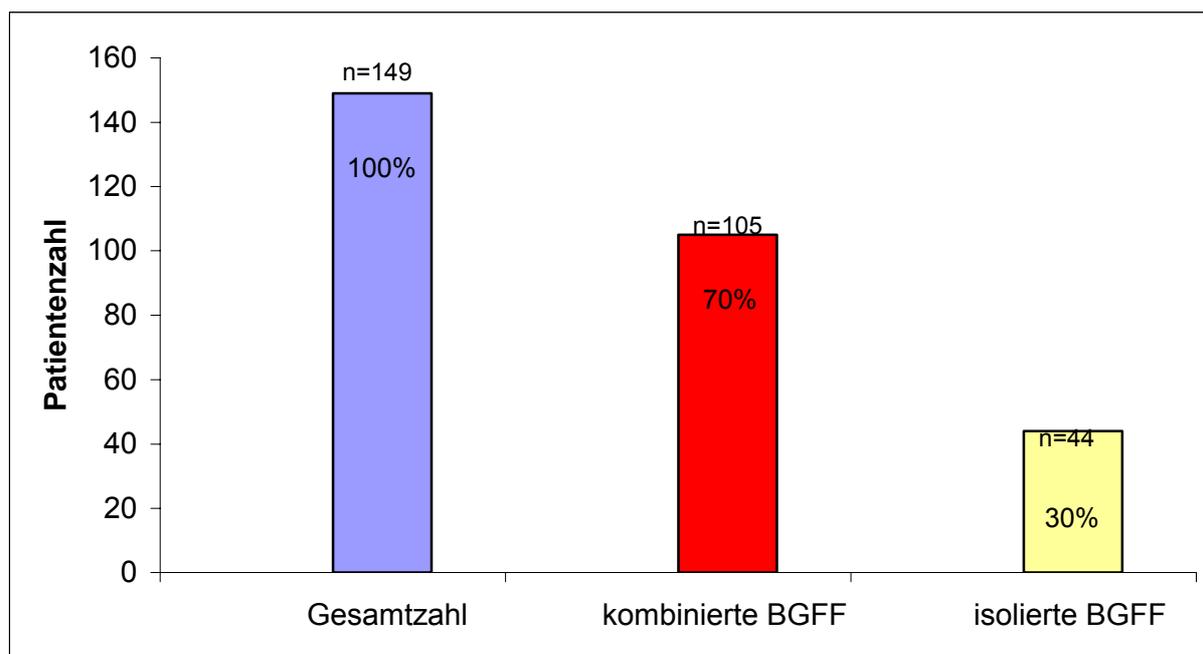
##### 3.1.1. Prämorbidie Faktoren

Im Patientenkollektiv (n=149) wiesen 6 Patienten nennenswerte prämorbidie Faktoren auf. In der Gruppe der KBGFF (n=105) wurde bei zwei Patienten ein *lutschoffener Biss* und bei drei Patienten ein *Kreuzbiss* prätraumatisch diagnostiziert. Bei den IBGFF (n=44) lag bei einem Patienten ein *lutschoffener Biss* prätraumatisch vor.

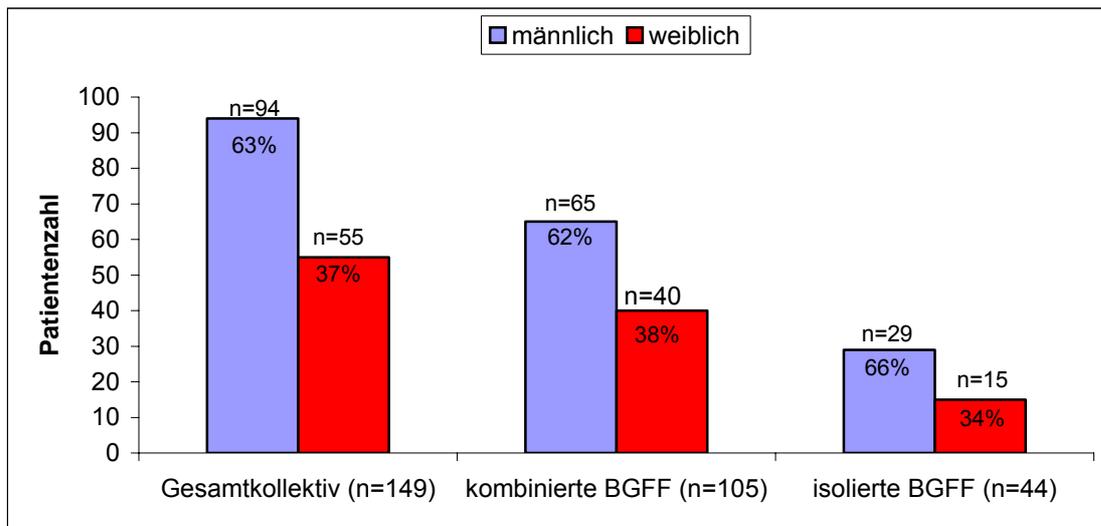
##### 3.1.2. Anzahl der Patienten sowie Alters- und Geschlechtsverteilung

Für die vorliegende Untersuchung wurden die Patientenakten von 149 Behandlungsfällen aus dem Beobachtungszeitraum von Januar 1980 bis Dezember 1999 wie im Methodikteil beschriebenen ausgewertet. Von den 149 ausgewerteten BGFF traten 44 (29,5%) isoliert (IBGFF) auf, während 105 (70,5%) mit Begleitfrakturen vergesellschaftet (KBGFF) waren (Abb.24).

Von den 44 Patienten mit IBGFF waren 29 (65,9%) männlichen und 15 (34,1%) weiblichen Geschlechts, während es sich in der Gruppe der Patienten mit KBGFF um 65 (61,9%) männliche und 40 (38,1%) weibliche Patienten handelte (Abb. 25). Für das Gesamtkollektiv (n=149) ergibt sich somit ein Anteil von 94 Patienten (63,1%) männlichen und 55 (36,9%) weiblichen Geschlechts. Unter Berücksichtigung der häufigsten Unfallursachen (Abb.29), wie Verkehrsunfall, Rohheitsdelikt und Sturz unter Alkoholeinfluss ist das männliche Geschlecht hierbei häufiger betroffen als das weibliche.

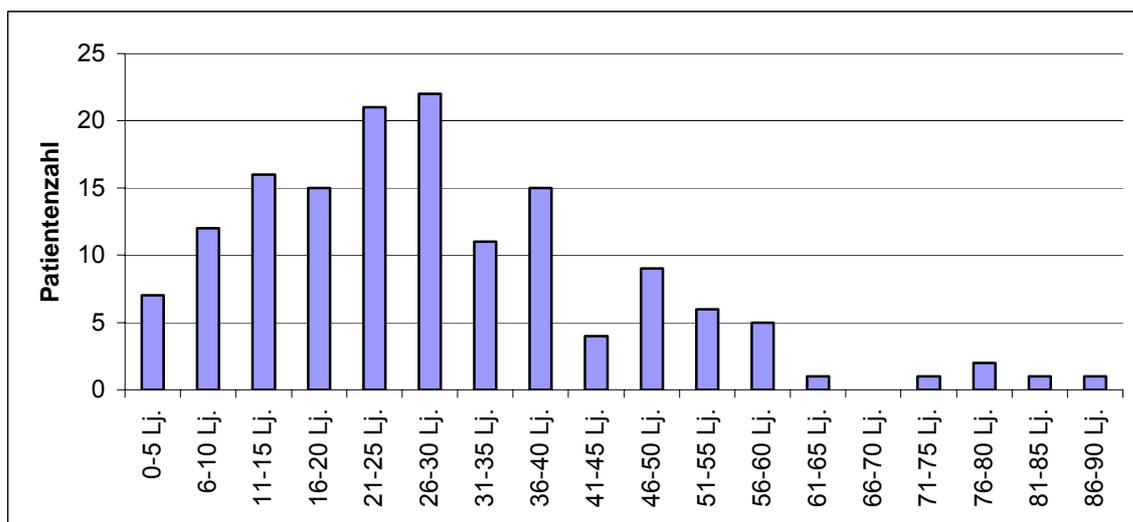


**Abbildung 24:** Verteilung der BGFF in kombinierte (KBGFF) und isolierte (IBGFF) bilaterale Gelenkfortsatzfrakturen (n=149)



**Abbildung 25:** Geschlechtsverteilung der Patienten mit BGFF

Das Durchschnittsalter der Patienten mit KBGFF betrug zum Zeitpunkt der Verletzungen 28 Jahre, dasjenige der Patienten mit IBGFF belief sich auf 31 Jahre. Für beide Gruppen zusammen genommen ergibt sich ein Durchschnittsalter von 29 Jahren. Die Übersicht über die Altersverteilung weist einen Häufigkeitsgipfel bei Patienten mit KBGFF im Bereich der 11-30-Jährigen (61 Patienten/58,1%) auf, während bei IBGFF 50% der Patienten (22 Patienten) unter 26 Jahren alt waren. Für das Gesamtkollektiv fällt eine deutliche Häufung von Patienten (86 Patienten/57,7%), die zum Unfallzeitpunkt zwischen 6 und 30 Jahren alt waren, auf (Abb. 26-28). Der Grund dafür ist auch hier in den möglichen Unfallursachen zu suchen. So sind jüngere Menschen häufiger von Verkehrsunfällen, Freizeitunfällen und Rohheitsdelikten betroffen als ältere.



**Abbildung 26:** Altersverteilung des Gesamtkollektivs mit BGFF (n= 149)

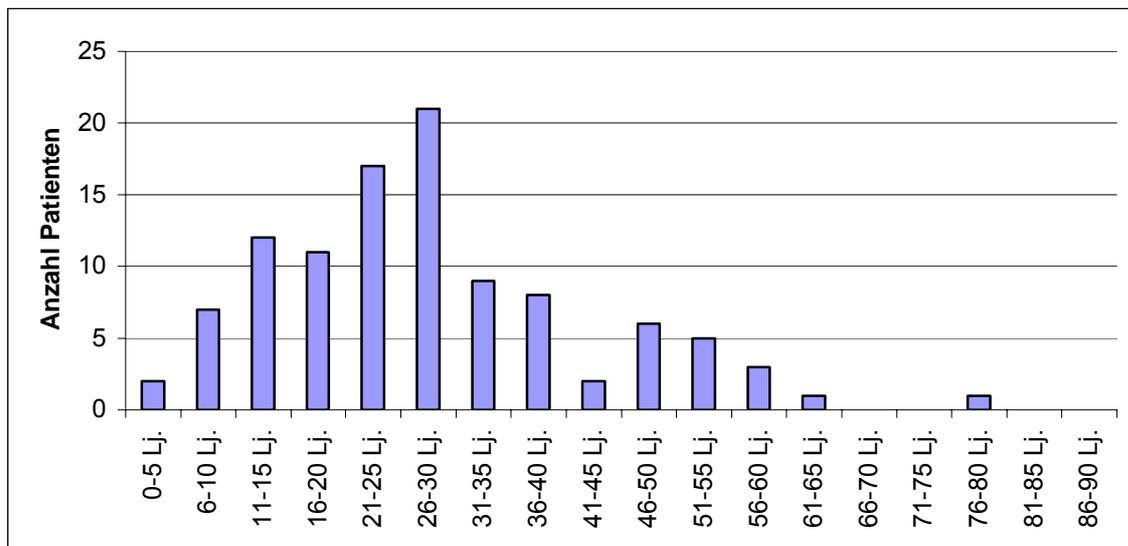


Abbildung 27: Altersverteilung der Patienten mit KBGFF (n = 105)

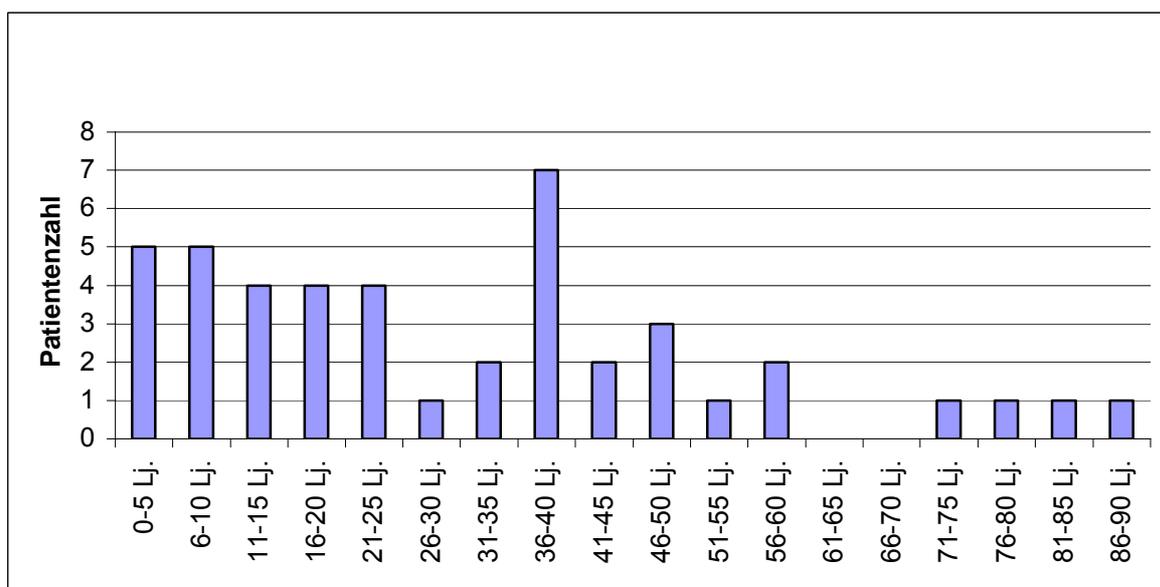


Abbildung 28: Altersverteilung der Patienten mit IBGFF (n = 44)

### 3.1.3. Unfallursache und jahreszeitliche Häufung

Als Unfallursache (Abb. 29) stand sowohl in der Gruppe der Patienten mit KBGFF als auch in der Gruppe mit IBGFF der *Fahrradsturz* an erster Stelle. Bei den Patienten mit KBGFF war der Fahrradsturz in 39 (37,1%) Patientenfällen und bei Patienten mit IBGFF in 14 (31,8%) Patientenfällen die Unfallursache. Die zweithäufigste Unfallursache in der Gruppe mit KBGFF war der PKW-Unfall in 18 Patientenfällen (17,1%), gefolgt von Stürzen anderer Genese (16 Patienten/15,2%). In der Gruppe mit IBGFF stellten Stürze anderer Genese mit 10 Patientenfällen (22,7%) die zweithäufigste Unfallursache dar, gefolgt vom Treppensturz (6 Patienten/13,6%).

Eine jahreszeitliche Häufung fand sich, wiederum in beiden Gruppen und somit entsprechend für das Gesamtkollektiv, in den Frühlings- und Sommermonaten (Abb. 30).

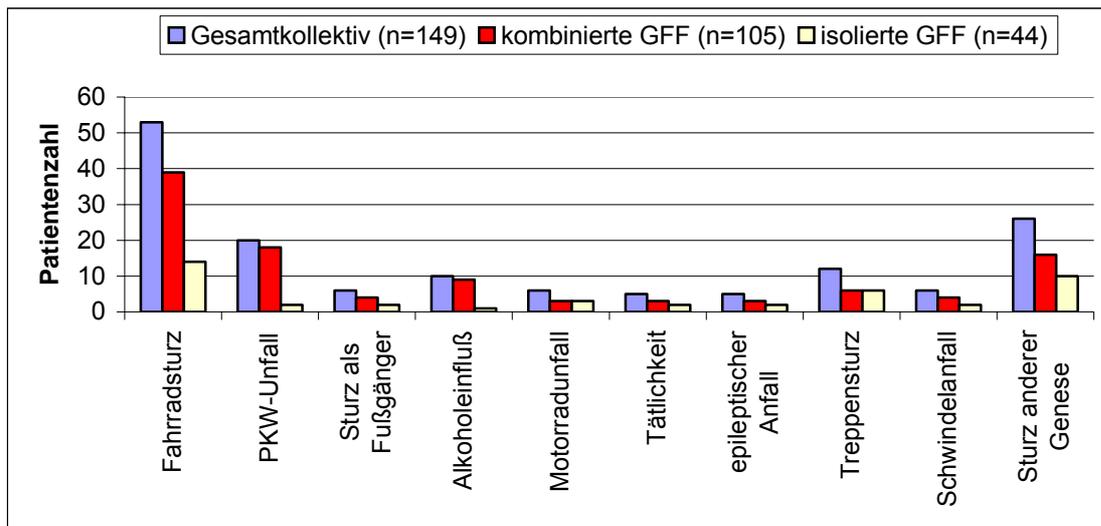


Abbildung 29: Unfallursachen der BGFF

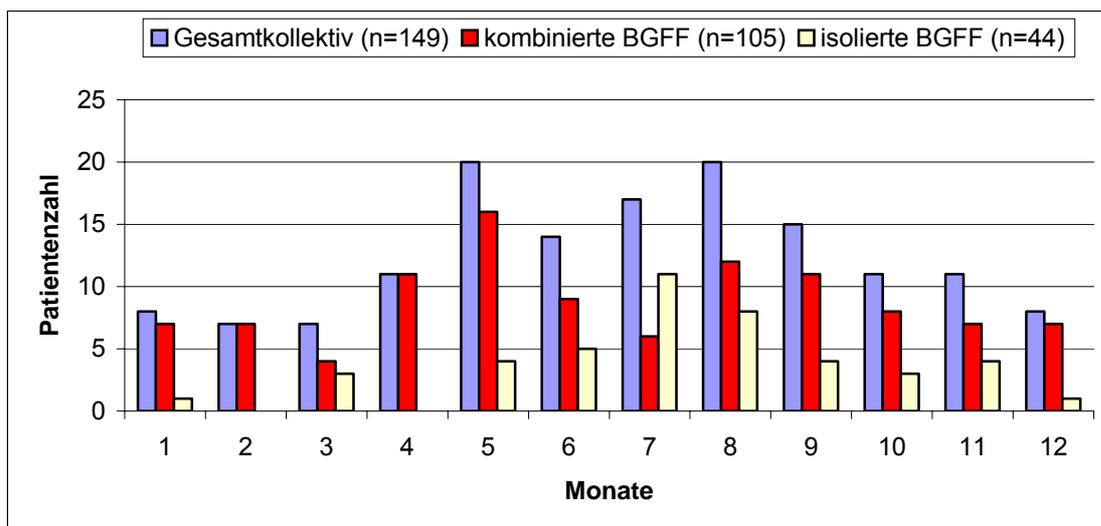


Abbildung 30: Jahreszeitliche Frakturverteilung

### 3.1.4. Klassifikation der Gelenkfortsatzfrakturen und der Dislokationsrichtungen

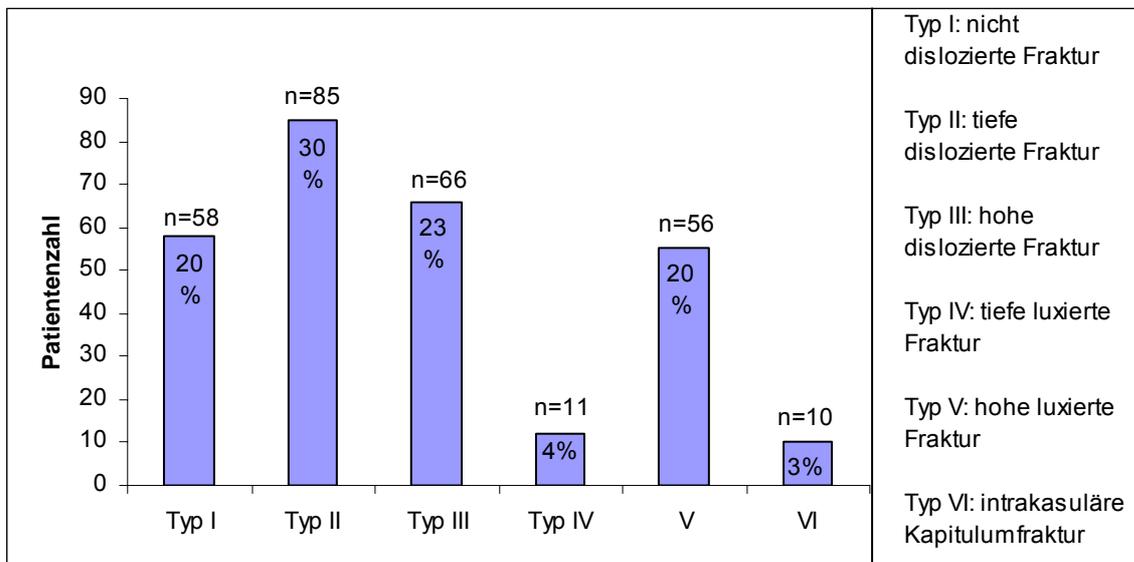
Die Einteilung der bilateralen Gelenkfortsatzfrakturen erfolgte, wie im Abschnitt Material und Methodik beschrieben, nach Spiessl und Schroll (1972).

In der Patientengruppe mit KBGFF waren von 4 Patienten und in der Gruppe mit IBGFF von zwei Patienten die entsprechenden Röntgenbilder nicht mehr vorhanden.

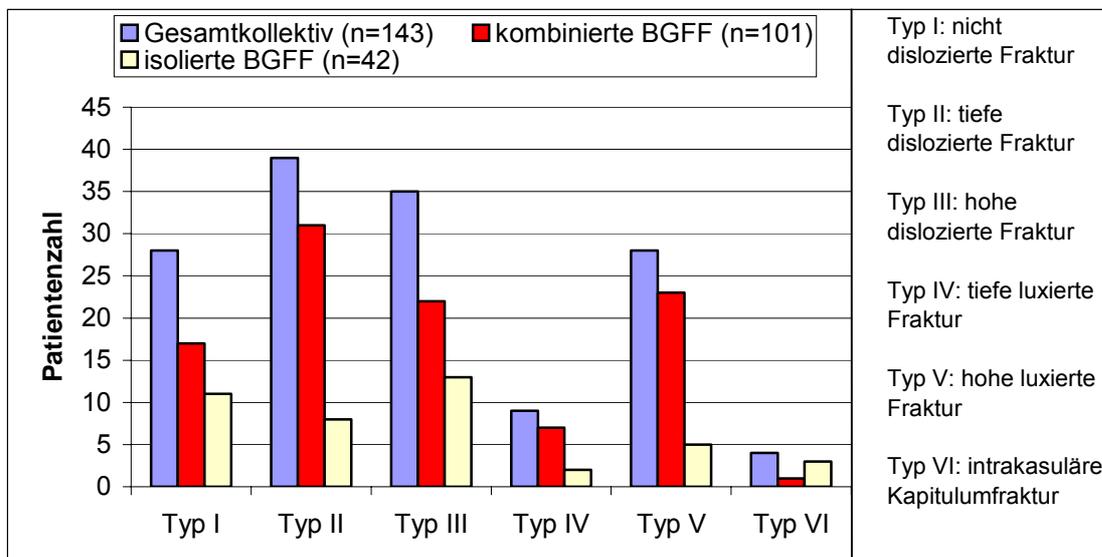
Bei den KBGFF kam es am häufigsten zu Frakturen vom Typ II (tiefe Fraktur mit Dislokation), wobei diese auf der **linken** Seite bei 30,6% und auf der **rechten** Seite bei 37,6% der Patienten auftraten. Am seltensten waren bei KBGFF auf der **linken** Seite der Typ VI (intra-kapsuläre Kapitulumfraktur) mit 0,9% und auf der **rechten** Seite der Typ IV (tiefe Fraktur mit Luxation) ebenfalls mit 0,9% vertreten (Abb. 32 und 33).

Bei den Patienten mit IBGFF war Typ III (hohe Fraktur mit Dislokation) der häufigste, sowohl auf der **linken** (30,9%) als auch auf der **rechten** (30,9%) Seite, während der Typ IV auf der **linken** Seite mit 4,7% und auf der **rechten** Seite die Typen IV und VI auch mit jeweils 4,7% am seltensten auftraten (Abb.32 und 33).

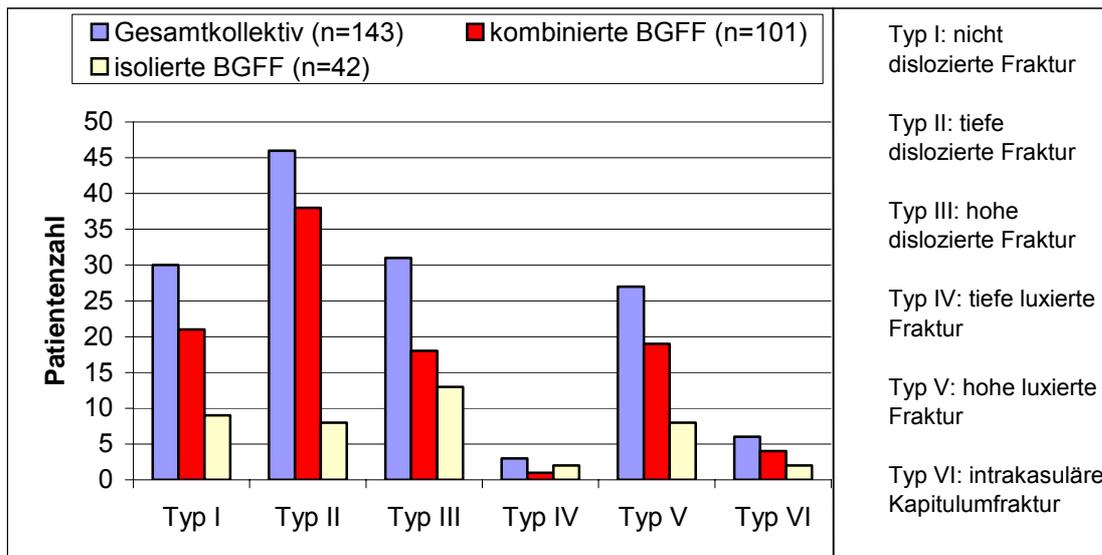
Für die Patienten beider Gruppen mit BGFF zusammengenommen tritt der Frakturtyp II mit 85 (29,7%) am häufigsten auf, gefolgt vom Frakturtyp III mit 66 (23,0%) sowie Typ I (nicht dislozierte Fraktur) mit 58 (20,2%) Patientenfällen und Typ V (hohe luxierte Fraktur), der quantitativ gleich häufig bei 19,5% der Behandlungsfälle auftrat. Mit 11 (3,8%) bzw. 10 (3,4%) Patientenfällen ist der Frakturtyp IV bzw. VI insgesamt am seltensten aufgetreten (Abb. 31).



**Abbildung 31:** Die Abbildung zeigt die Verteilung der Frakturtypen der BGFF für das Gesamtkollektiv entsprechend der Klassifikation nach Spiessl und Schroll (1972) sowohl für Frakturen auf der linken als auch für Frakturen auf der rechten Seite (insgesamt 286 Frakturen)



**Abbildung 32:** Verteilung der Frakturtypen entsprechend der Klassifikation nach Spiessl und Schroll (1972), **linke** Seite (143 Frakturen des linken Gelenkfortsatzes)



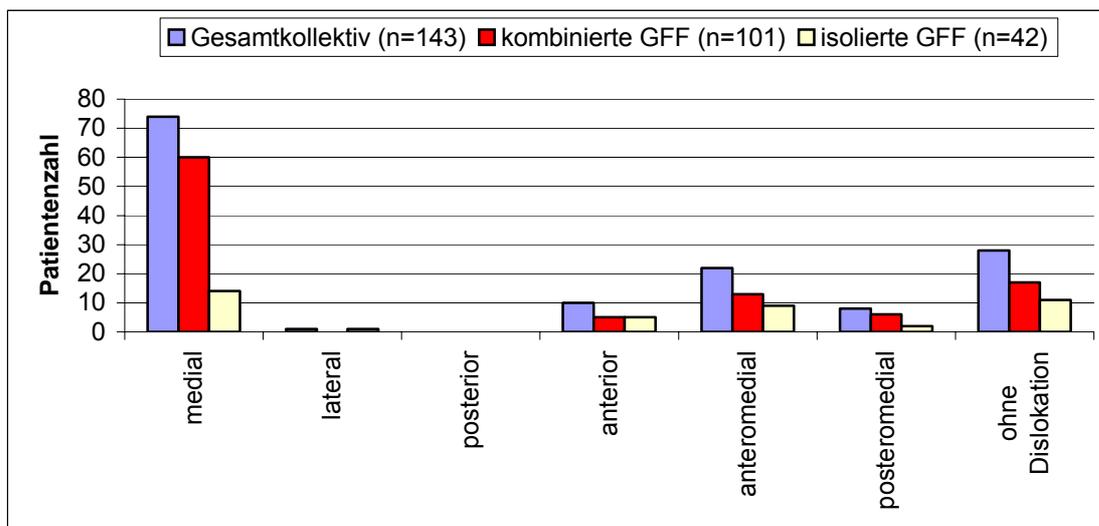
**Abbildung 33:** Verteilung der Frakturtypen bei BGFF entsprechend der Klassifikation nach Spiessl und Schroll (1972), **rechte** Seite (143 Frakturen des rechten GFF)

Bei den Patienten mit KBGFF erfolgte die Dislokation des proximalen Fragmentes sowohl auf der linken Seite mit 60 Patientenfällen (59,4%) als auch auf der rechten Seite mit 57 Patientenfällen (56,4%) am häufigsten nach **medial**, während die Dislokation nach lateral und nach posterior auf der linken Seite jeweils nicht vorkamen.

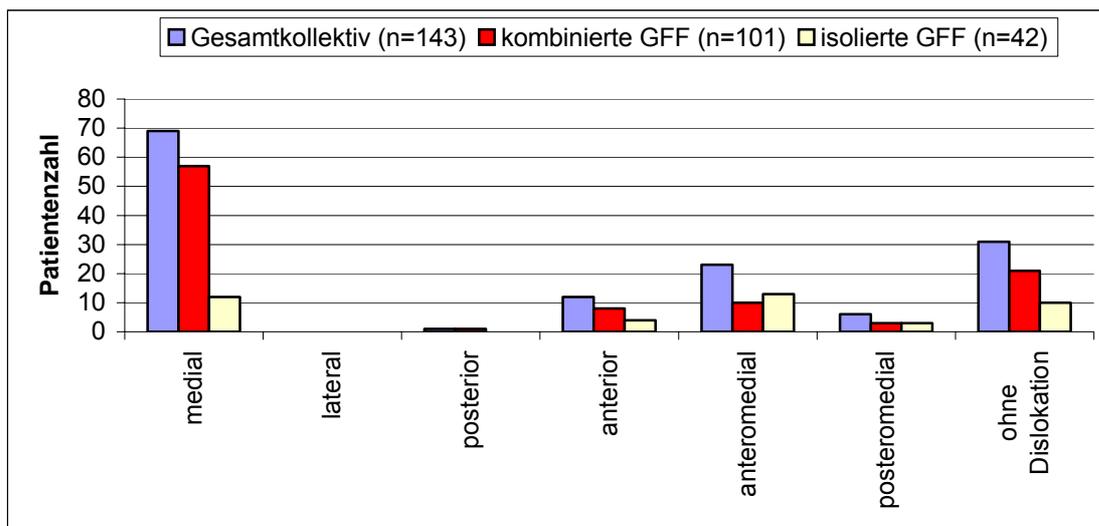
In der Gruppe der Patienten mit IBGFF war auf der linken Seite mit 14 Patientenfällen (33,3 %) die Dislokation nach **medial** die häufigste, während auf der rechten Seite die Dislokation nach **anteromedial** mit 13 Patientenfällen (30,9%) am häufigsten vorkam (Abb. 34 und 35).

In dieser Gruppe kamen auf der linken Seite die Dislokation nach posterior und auf der rechten Seite sowohl die Dislokation nach lateral als auch diejenige nach posterior nicht vor.

In Bezug auf das Gesamtkollektiv war die Dislokation nach medial entsprechend die häufigste, was sowohl für die linke Seite mit 74 (51,7%) Patientenfällen, als auch für die rechte Seite mit 69 (48,2%) Patientenfällen zutrifft (Abb. 34 und 35).



**Abbildung 34:** Dislokationsrichtungen der BGFF, **linke** Seite (143 Frakturen des linken Gelenkfortsatzes)



**Abbildung 35:** Dislokationsrichtungen der BGFF, rechte Seite (143 Frakturen des rechten Gelenkfortsatzes)

### 3.1.5. Begleitverletzungen

Die Häufigkeit von Begleitverletzungen bei isolierten und kombinierten Gelenkfortsatzfrakturen gestaltete sich wie folgt (zum Teil traten die Begleitverletzungen kombiniert auf).

**Tabelle 2: Frakturen im Bereich des Gesichtsschädels bei BGFF**

	Anzahl
paramediane Unterkieferfraktur rechts	38
paramediane Unterkieferfraktur links	24
mediane Unterkieferfraktur	31
Kieferwinkelfraktur	4
Alveolarfortsatzfraktur	7
Fraktur des Processus muscularis	3
Mittelgesichtsfrakturen	24
Nasenbeinfraktur	6

**Tabelle 3: Frakturen im Bereich des Hirnschädels bei BGFF**

	Häufigkeit in Gruppe kombiniertes GFF	Häufigkeit in Gruppe isoliertes GFF	Gesamtzahl
Gehörgangfraktur	1	4	5
Felsenbeinfraktur	1	0	1
Stirnbeinfraktur	2	0	2

**Tabelle 4:** dentale Traumen bei BGFF

	Häufigkeit in Gruppe „kombinierte BGFF“	Häufigkeit in Gruppe „isolierte BGFF“	Gesamtzahl
Zahnverlust	21	3	24
Subluxation	20	5	25
Kronenfraktur	38	4	42
Wurzelfraktur	10	0	10
Schmelzfraktur	17	3	20

**Tabelle 5:** weitere Begleitverletzungen bei BGFF

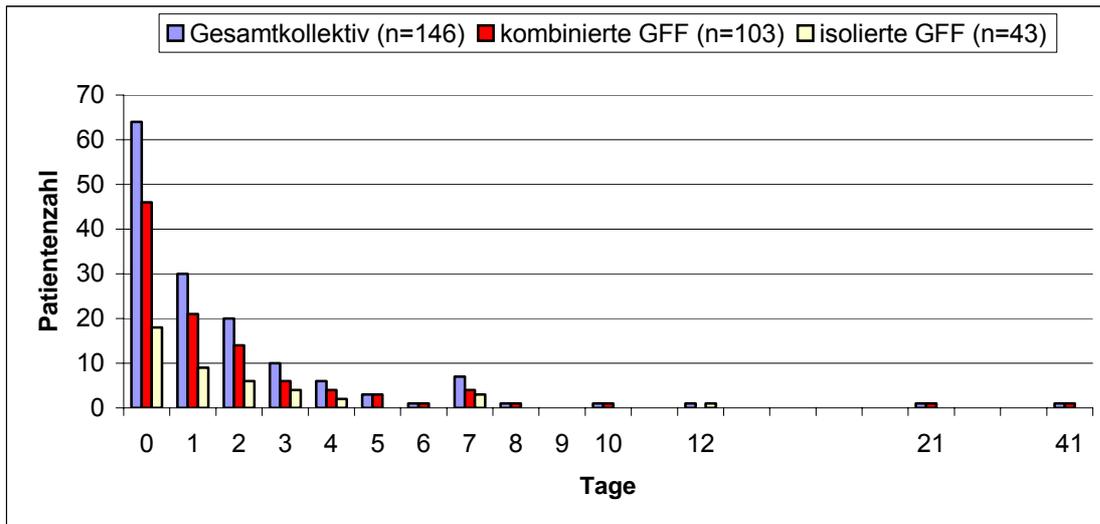
	Häufigkeit in Gruppe „kombinierte BGFF“	Häufigkeit in Gruppe „isolierte BGFF“	Gesamtzahl
Kinnplatzwunde	75	26	<b>101</b>
Lippenplatzwunde	19	6	25
Stirnplatzwunde	4	3	7
Einrisse der Mundschleimhaut	24	2	26
Monokelhämatome	2	4	6
intraorale Hämatome	13	2	15
Brillenhämatome	4	0	4
Commotio cerebri	26	6	32
Hämatotympanon	2	1	3

### 3.1.6. Zeiträume zwischen Unfall, Therapiebeginn und Therapieende

Zwischen Unfallzeitpunkt und Beginn der kieferchirurgischen Versorgung vergingen in der Gruppe der KBGFF im Durchschnitt 2,0 Tage, in 87 (84,4%) Behandlungsfällen erfolgte der Behandlungsbeginn bis spätestens zum 3. posttraumatischem Tag.

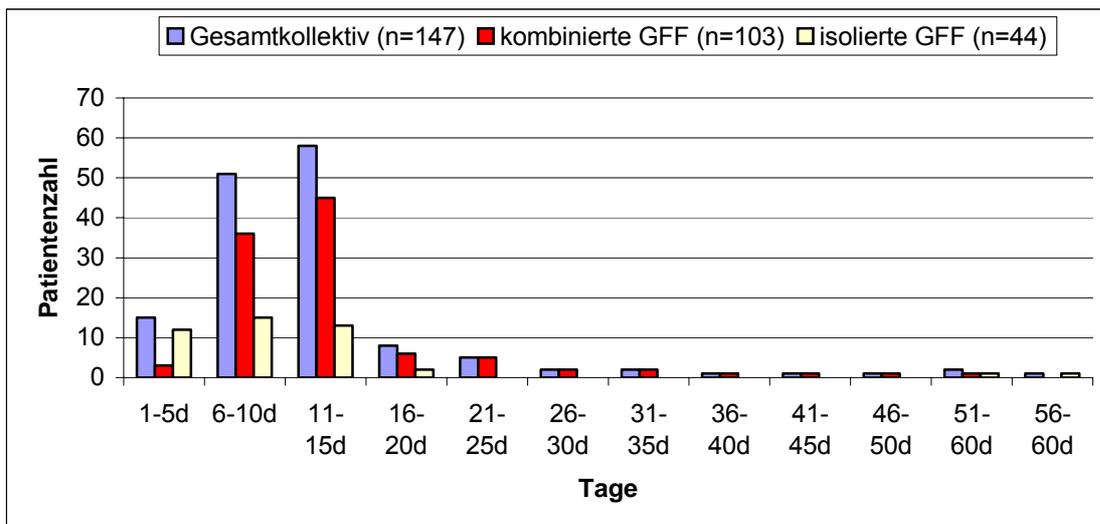
In der Gruppe der IBGFF betrug dieser Zeitraum durchschnittlich 1,6 Tage. Hier erfolgte der Behandlungsbeginn bei 33 Patienten (76,7%) bis zum 2. posttraumatischen Tag.

Betrachtet man das Gesamtkollektiv so zeigt sich, dass die kieferchirurgische Behandlung durchschnittlich nach 1,9 Tagen begann, wobei in 114 Behandlungsfällen (78,0%) der Behandlungsbeginn spätestens am 2. posttraumatischen Tag erfolgte (Abb. 36). Bei drei Patienten waren die für diese Statistik erforderlichen Daten aus den Krankenunterlagen nicht mehr zu entnehmen.



**Abbildung 36:** Zeitliches Intervall zwischen Unfall und Beginn der stationären Behandlung

Die durchschnittliche Dauer der *stationären Behandlung* betrug bei den Patienten mit KBGFF 14,6 Tage. Bei 81 (78,6%) Patienten dieser Gruppe dauerte der stationäre Aufenthalt zwischen 6 und 15 Tagen (Abb. 37).

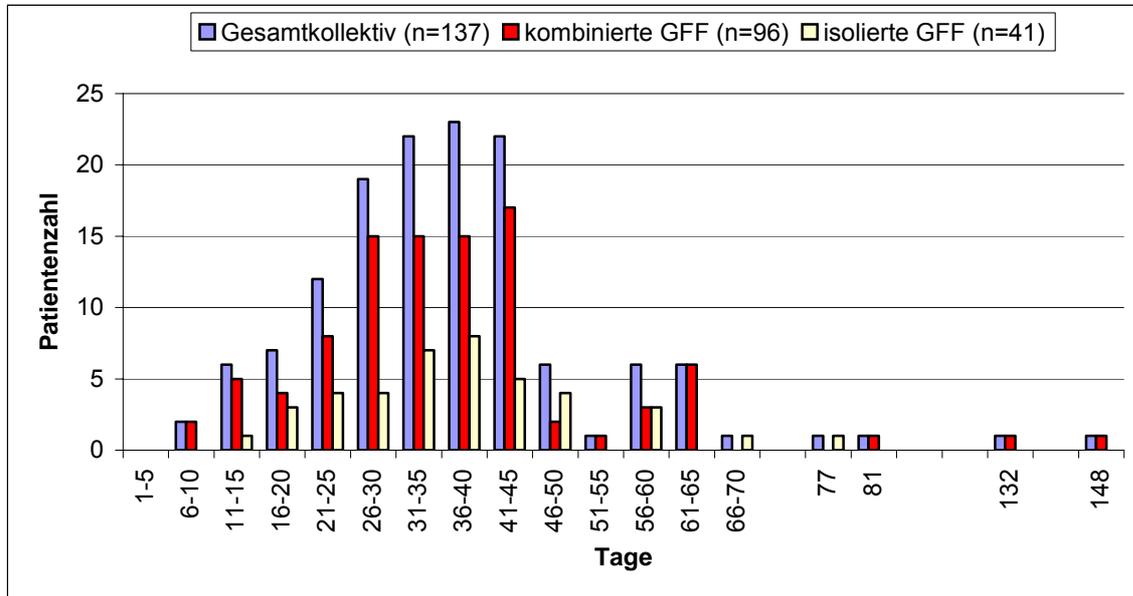


**Abbildung 37:** Dauer der stationären Behandlung bei Patienten mit BGFF

In der Gruppe mit IBGFF erfolgte die *stationäre Behandlung* durchschnittlich 9,7 Tage, wobei in 40 Behandlungsfällen (90,9%) nach spätestens 15 Tagen die stationäre Behandlung beendet wurde. In der Regel wurde innerhalb von 1-3 Tagen nach Beginn der stationären Behandlung mit der FFET begonnen.

**Für das gesamte Patientenkollektiv zeigte sich, dass der stationäre Aufenthalt bei 124 Patienten (84,3%) maximal 15 Tage dauerte.** Bei zwei Patienten waren die für diese Statistik erforderlichen Daten aus den Krankenunterlagen nicht mehr zu entnehmen.

Die sich an die stationäre Behandlung anschließende *ambulante Behandlung* dauerte in der Gruppe der KBGFF ca. 5 Wochen (durchschnittlich 36,4 Tage), wobei ein Häufigkeitsgipfel im Bereich zwischen 26 und 45 Tagen liegt. Bei 62 (64,5%) Patienten dieser Gruppe lag die Dauer der ambulanten Behandlung im diesem Bereich (Abb. 38).

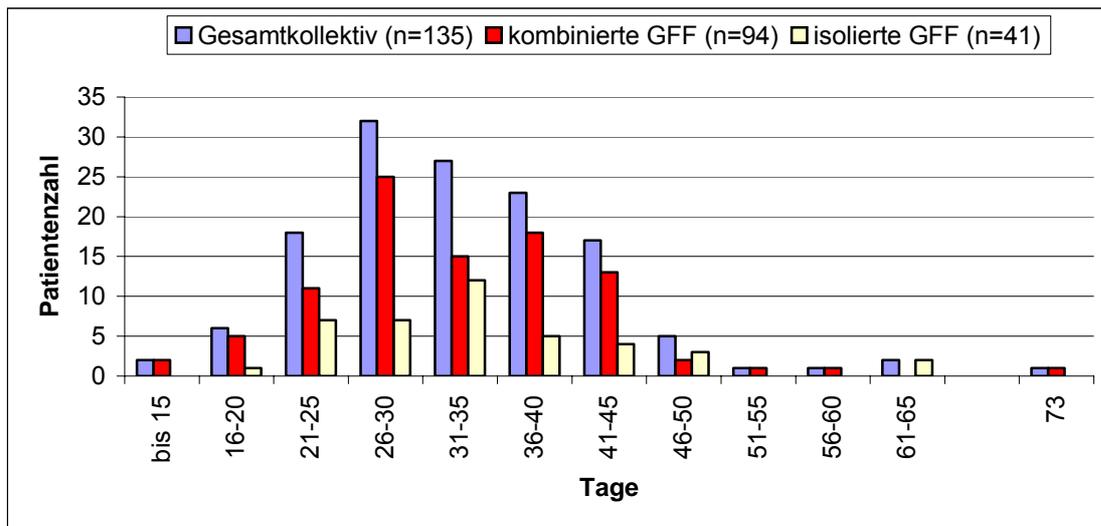


**Abbildung 38:** Dauer der ambulanten Behandlung bei Patienten mit BGFF

Entsprechend der kürzeren stationären Behandlung war die ambulante Behandlung in der Gruppe der IBGFF mit durchschnittlich 37,8 Tagen etwas länger. Der Häufigkeitsgipfel liegt auch hier im Bereich zwischen 26 und 45 Tagen.

**Die ambulante Behandlung für beide Gruppen zusammen zeigt einen Häufigkeitsgipfel von 98 Patienten (71,5%), bei denen dieser Behandlungsabschnitt zwischen 21 und 45 Tagen dauerte.** Bei 12 Patienten waren die für diese Statistik erforderlichen Daten aus den Krankenunterlagen nicht mehr zu entnehmen.

Die Dauer der funktionellen Extensionstherapie, also vom Einsetzen des Schienenverbandes und der Hypomochlia bis zur Entfernung der Hypomochlia, betrug in der Gruppe der KBGFF durchschnittlich 32,9 Tage, wobei die funktionelle Extensionstherapie bei 71 (75,5%) Patienten dieser Gruppe im Bereich zwischen 26 und 45 Tagen liegt (Abb. 39).

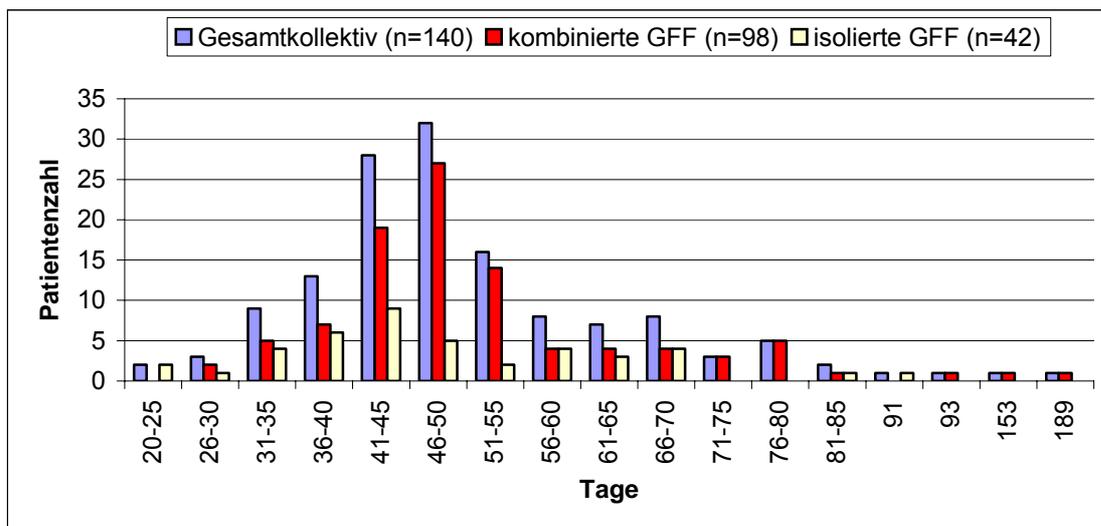


**Abbildung 39:** Gesamtdauer der FFET bei Patienten mit BGFF

Bei den IBGFF kam es zu einer durchschnittlichen Dauer der funktionellen Extensionstherapie von 33,9 Tagen wobei der Häufigkeitsgipfel in dieser Gruppe im Bereich zwischen 21 und 40 Tagen liegt.

**Auf die Gesamtzahl der Patienten bezogen zeigt sich, dass sich bei 107 Patienten (79,2%) die Dauer der FFET über einen Zeitraum von 21 bis 45 Tagen erstreckte.** Bei 14 Patienten waren die für diese Statistik erforderlichen Daten aus den Krankenunterlagen nicht mehr zu entnehmen.

*Betrachtet man die gesamte Behandlungsdauer vom Unfallzeitpunkt bis zum Ende der funktionellen Therapie, so ergibt sich bei den Patienten mit KBGFF eine durchschnittliche Dauer von ca. 8 Wochen (53,4 Tagen). Demgegenüber betrug die gesamte Behandlungsdauer in der Gruppe der IBGFF etwa 7 Wochen (48,6 Tagen). Für alle Patienten zusammengekommen fällt auf, dass in 96 Patientenfällen (68,5%) die Dauer der Gesamtbehandlung zwischen 31 und 60 Tagen lag (Abb. 40).* Bei neun Patienten waren die für diese Statistik erforderlichen Daten aus den Krankenunterlagen nicht mehr zu entnehmen.



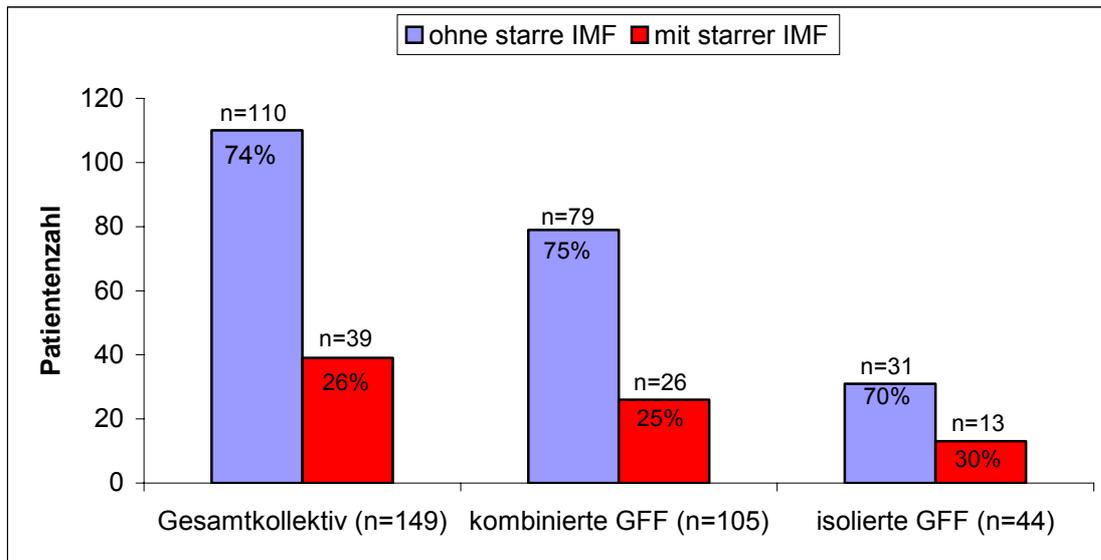
**Abbildung 40:** Zeitliches Intervall zwischen Unfalltag und Ende der FFET

## Ergebnisse

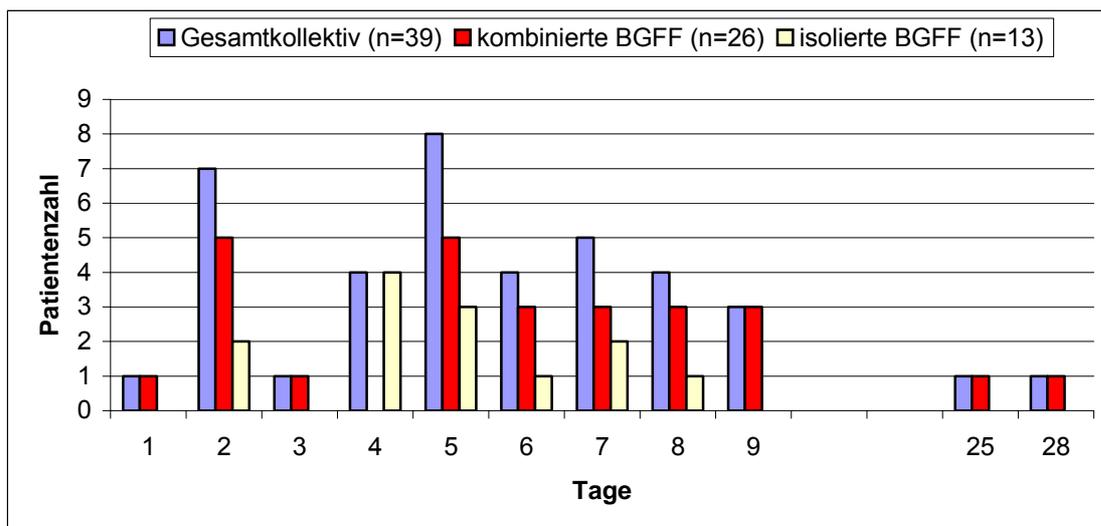
Von den 105 Patienten mit KBGFF erfolgte in 26 Patientenfällen (25%) zu Beginn der Therapie eine *starre* IMF, die im Durchschnitt für 6,8 Tage (1- 28 Tage) erfolgte.

In der Gruppe der Patienten mit IBGFF erfolgte initial in 13 Patientenfällen eine *starre* IMF, die im Durchschnitt nach 4,8 Tagen (2- 8 Tage) gelöst wurde.

Insgesamt erfolgte in 39 von 149 Patientenfällen, was einem Prozentsatz von 26,1% entspricht, eine *starre* IMF in der Frühphase der Behandlung. Von diesen 39 Patientenfällen wurde die *starre* IMF bei 33 Patienten (84,6%) über einen Zeitraum von 2 bis 8 Tagen beibehalten, bevor sie gelöst und durch Gummizüge ersetzt wurde (Abb. 41 und 42).



**Abbildung 41:** Patienten mit BGFF mit und ohne *starre* IMF in der Frühphase der FFET (bis 1990 initial *starre* IMF (n=39); nach 1990 ohne *starre* IMF (n=110))



**Abbildung 42:** Dauer der *starren* intermaxillären Fixation bei Patienten mit BGFF

### 3.2. Zahnstatus, Höhe und Lokalisation des Hypomochlions

Bei zwei Patienten in der Gruppe der kombinierten Gelenkfortsatzfrakturen und bei einem Patienten in der Gruppe der isolierten Gelenkfortsatzfrakturen lagen keine entsprechenden Angaben bzw. Röntgenbilder vor.

**Tabelle 6 :** Zahnstatus der Patienten mit beidseitigen Gelenkfortsatzfrakturen

	Oberkiefer			Unterkiefer		
	Gesamt-kollektiv	kombinierte BGFF	Isolierte BGFF	Gesamt-kollektiv	kombinierte BGFF	isolierte BGFF
vollbezahnt	57 (39,0 %)	45 (43,6 %)	12 (27,9 %)	54 (36,9 %)	44 (42,7 %)	10 (23,2 %)
teilbezahnt	52 (35,6 %)	37 (35,9 %)	15 (34,8 %)	60 (41,0 %)	44 (42,7 %)	16 (37,2 %)
Freiendsituation	18 (12,3 %)	14 (13,5 %)	4 (9,3 %)	16 (10,9 %)	9 (8,7 %)	7 (16,2 %)
zahnlos	6 (4,1 %)	2 (1,9 %)	4 (9,3 %)	3 (2,0 %)	1 (0,9 %)	2 (4,6 %)
Wechselgebiss	7 (4,7 %)	4 (3,8 %)	3 (6,9 %)	7 (4,7 %)	4 (3,8 %)	3 (6,9 %)
Milchgebiss	6 (4,1 %)	1 (0,9 %)	5 (11,6 %)	6 (4,1 %)	1 (0,9 %)	5 (11,6 %)

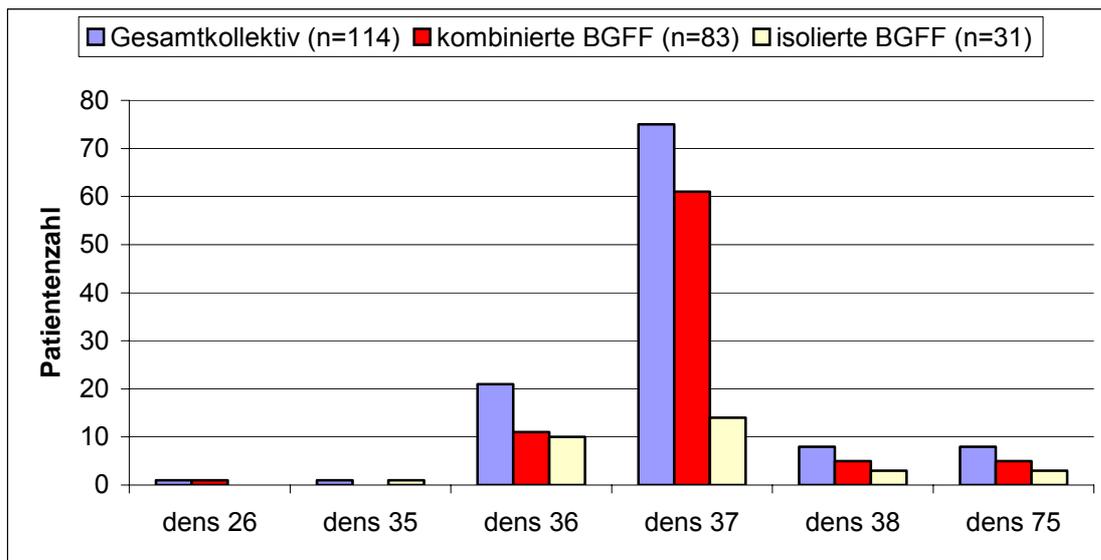
**Tabelle 6 zeigt, dass ca. 3/4 der Patienten des Gesamtkollektivs zum Unfallzeitpunkt vollbezahnt bzw. teilbezahnt waren. Bei 13 Patienten (8,9%) lag ein Wechselgebiss bzw. ein Milchgebiss vor.**

Die Abbildungen 43 und 44 zeigen, dass in den meisten Patientenfällen sowohl in der Gruppe der KBGFF als auch in der Gruppe der IBGFF und somit auch für das gesamte Patientenkollektiv die **Hypomochlia im Bereich der unteren zweiten Molaren** lokalisiert waren. Bei KBGFF war dies auf der linken Seite bei 73,4% der Patienten und auf der rechten Seite bei 66,6% der Patienten der Fall, während dies bei den IBGFF mit 45,1% auf der linken und 46,4% auf der rechten Seite seltener der Fall war.

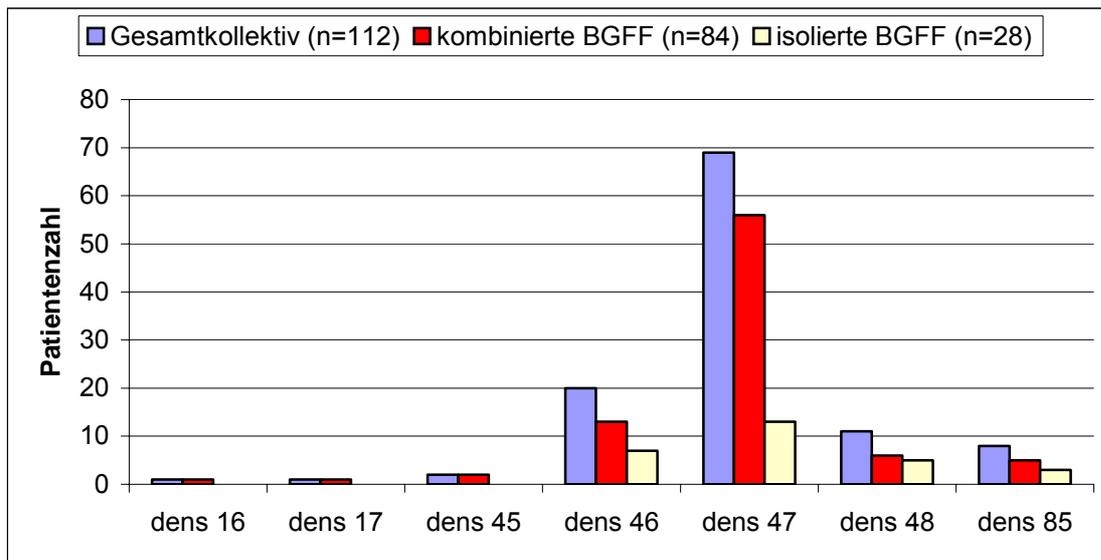
War bei den Patienten keine ausreichende Bezahnung mehr vorhanden, so musste nicht, wie von einigen Autoren gefordert, auf das Hypomochlion verzichtet werden, da verschiedene Möglichkeiten zur Anbringung der Hypomochlia zur Verfügung standen. Tabelle 7 zeigt die verschiedenen Möglichkeiten der Modellation eines Hypomochlions bei Zahnlosen bzw. bei Patienten mit reduziertem Zahnbestand. Bei 18 Patienten waren die für diese Statistik erforderlichen Daten aus den Krankenunterlagen nicht mehr zu entnehmen.

**Tabelle 7:** Lokalisation des Hypomochlions bei zahnlosen Patienten bzw. bei Patienten mit reduziertem Zahnstatus

		kombinierte BGFF	isolierte BGFF	Gesamtkollektiv
auf fixierter Prothesenschiene	links	5	3	8
	rechts	5	3	8
auf verlängertem und umgebogenem Schienenende	links	2	2	4
	rechts	1	3	4
auf Drahtbogenkunststoffschiene mit Prothesensätteln	links	1	1	2
	rechts	1	1	2
auf fixierter Verbandplatte	links	0	1	1
	rechts	1	1	2
auf im Kiefer inserierten Osteosyntheseschrauben	links	1	0	1
	rechts	2	0	2
auf fixierter Minioplastschiene	links	1	0	1
	rechts	1	0	1



**Abbildung 43:** Lokalisation des Hypomochlions bei ausreichender Bezahnung im Seitenzahnbereich bei Patienten mit BGFF, linke Seite



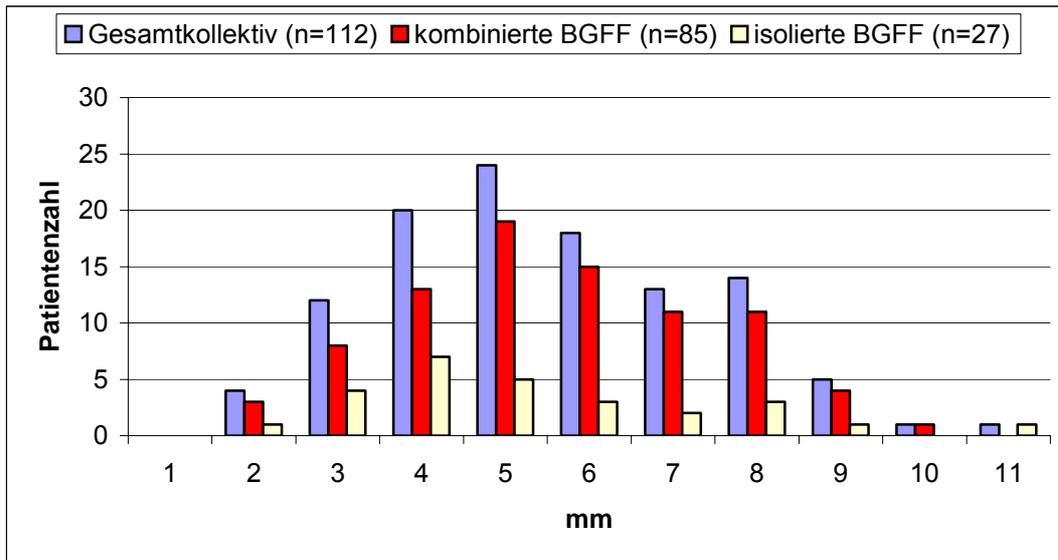
**Abbildung 44:** Lokalisation des Hypomochlions bei ausreichender Bezahnung im Seitenzahnbereich bei Patienten mit BGFF, **rechte** Seite

Die durchschnittliche **Höhe des Hypomochlions betrug bei den KBGFF 5,6 mm auf der linken und 5,3 mm auf der rechten Seite**, wobei in 81,1% auf der linken Seite und in 80,0% auf der rechten Seite die Höhe des Hypomochlions zwischen 4 und 8 mm lag.

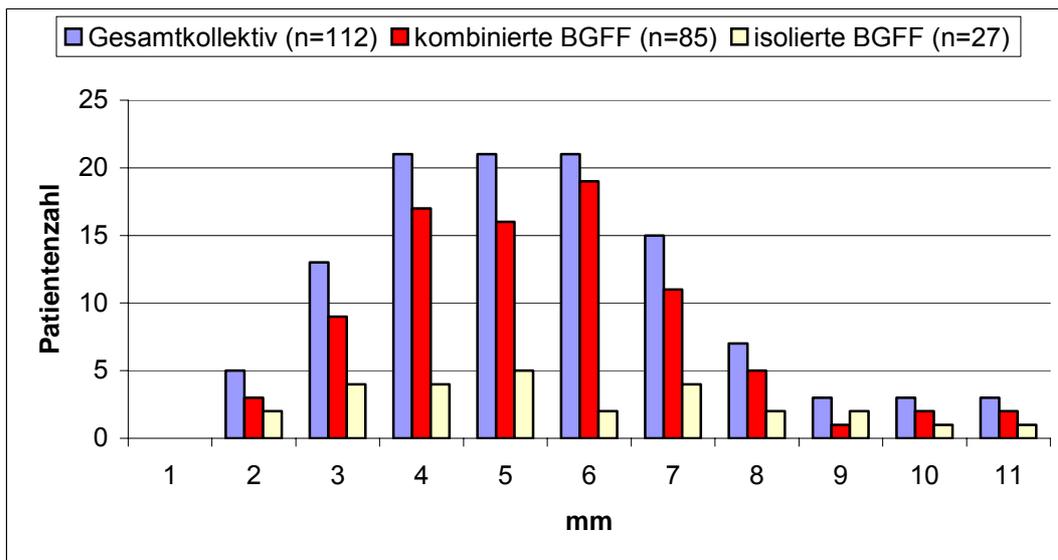
Im Kollektiv der IBGFF war das **Hypomochlion auf der linken Seite durchschnittlich 5,2 mm und auf der rechten Seite durchschnittlich 5,6 mm hoch**. Auf der linken Seite war das Hypomochlion in 74,0% der Patientenfälle und auf der rechten Seite in 62,9% der Patientenfälle zwischen 4 und 8 mm hoch.

Für das **Gesamtkollektiv** gilt, wie aus den Abbildungen 45 und 46 hervorgeht, dass in der Mehrheit der Behandlungen **Hypomochlia** mit einer **Höhe zwischen 4 und 8 mm** modelliert wurden, was sowohl für die linke als auch für die rechte Seite gilt. So liegen 79,4% der Hypomochlia auf der linken Seite und 75,8% auf der rechten Seite in diesem Höhenbereich.

In 37 Patientenfällen war kein entsprechendes Röntgenbild, das zur Beurteilung der Höhe des Hypomochlions nötig wäre, vorhanden bzw. waren die zur Messung erforderlichen Strukturen nicht erkennbar, wenn beispielsweise Hypomochlia aus nicht röntgenopakem Kunststoff modelliert wurden und sich zudem auf nicht röntgenopaken Prothesensätteln befanden.



**Abbildung 45:** Höhenverteilung des Hypomochlions auf der **linken** Seite bei Patienten mit BGFF



**Abbildung 46:** Höhenverteilung des Hypomochlions auf der **rechten** Seite bei Patienten mit BGFF

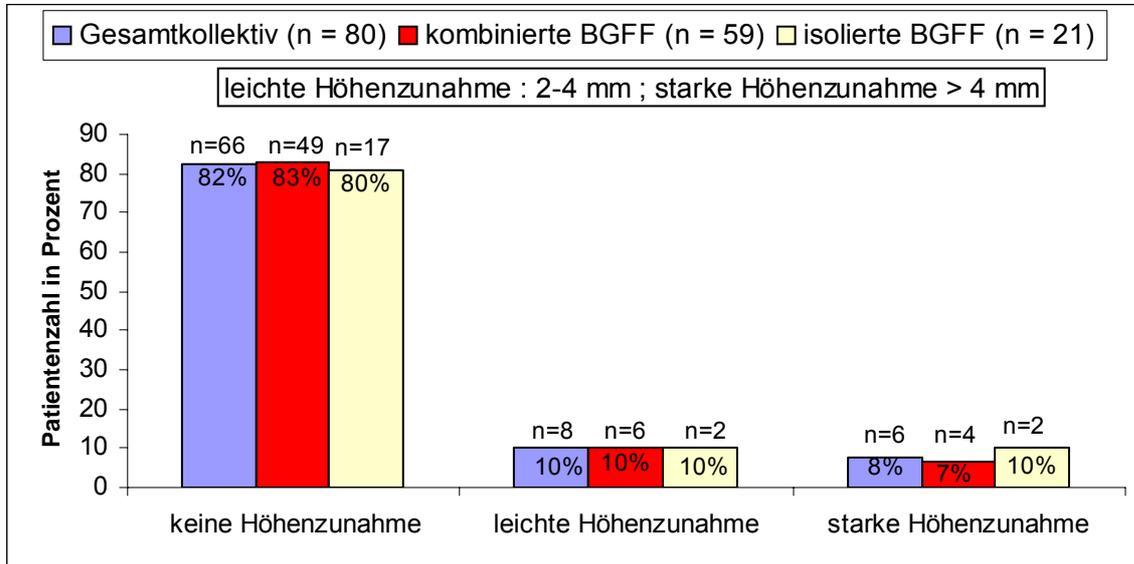
### 3.3. Radiologische Befunde

Die radiologische Auswertung erfolgte in zwei Ebenen anhand der **prä- und postoperativ** erstellten Panoramaschicht- und Clementschitschaufnahmen wie im Abschnitt Material und Methodik beschrieben.

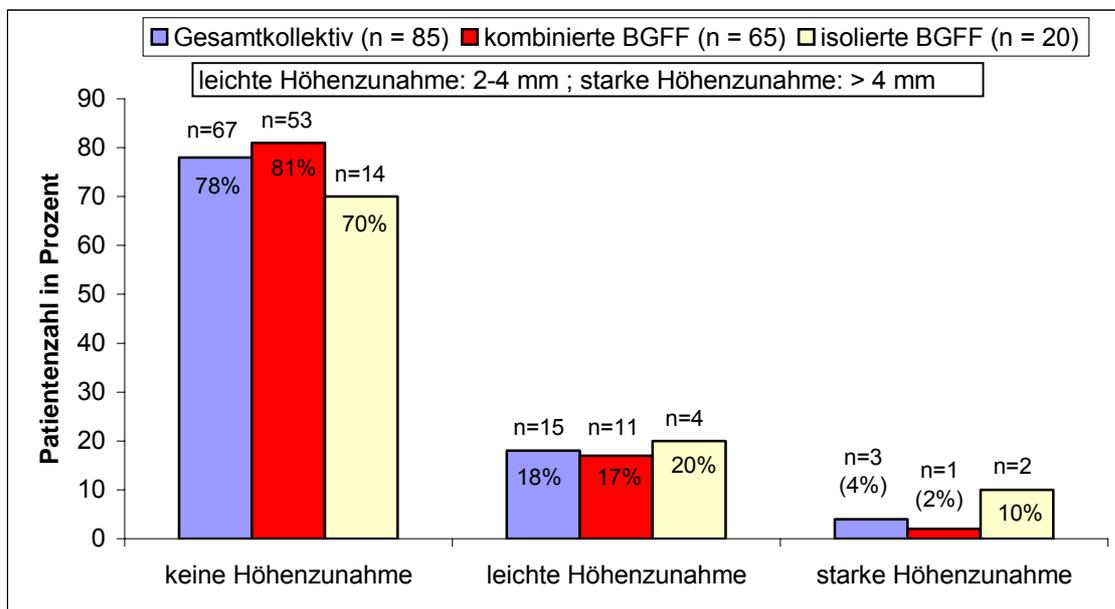
Die *Höhe des Gelenkfortsatzes* wurde auf der präoperativen Panoramaschichtaufnahme gemessen und mit der entsprechenden Höhe auf der postoperativen Aufnahme verglichen. Eine *Höhenzunahme von 2-4 mm* wurde als **leichte** und eine *Zunahme von mehr als 4 mm* als **starke Höhenzunahme** klassifiziert.

Die Höhe des Gelenkfortsatzes bei den *undislozierten Frakturen* wies in beiden Gruppen keinen Unterschied zum präoperativen Bild auf.

Für die rechte Frakturseite lagen in 80 Patientenfällen einer dislozierten bzw. luxierten Fraktur die zur Messung der Höhenzunahme nötigen prä- und postoperativen Röntgenbilder vor. Für die linke Seite war dies bei 85 Patienten der Fall.



**Abbildung 47:** Radiologische (OPG) Höhenzunahme des Caput mandibulae nach Abschluss der FFET (am Ende der ambulanten Behandlung), **rechte** Seite



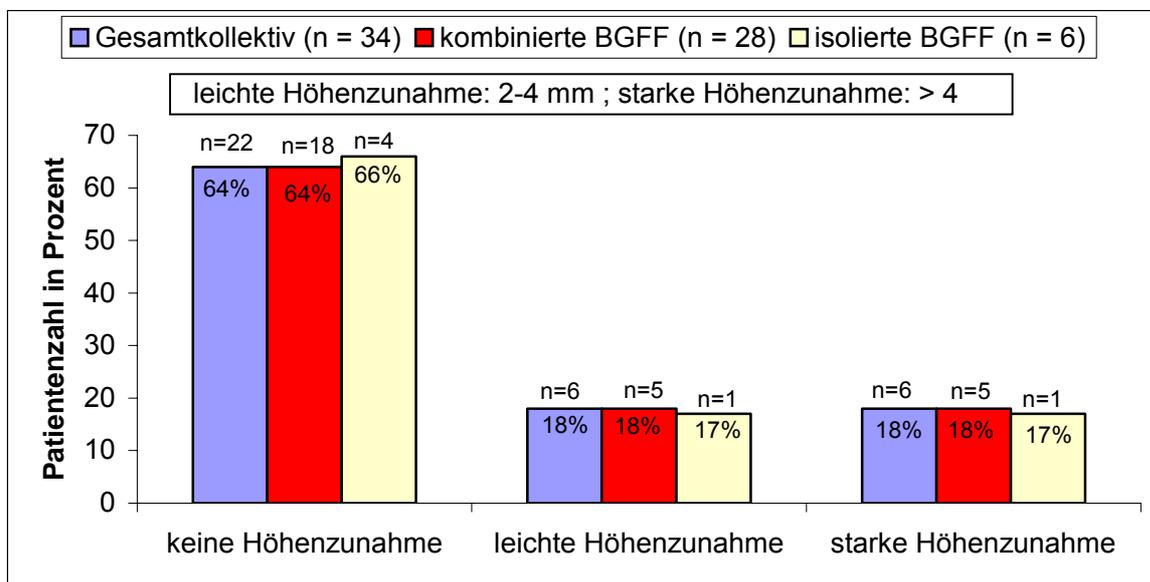
**Abbildung 48:** Radiologische (OPG) Höhenzunahme des Caput mandibulae nach Abschluss der FFET (am Ende der Ambulanten Behandlung), **linke** Seite

Die Abb. 47 und 48 zeigen die Ergebnisse der ausgewerteten Panoramaschichtaufnahmen. Bei 83,0% der KBGFF auf der rechten Seite und hiermit vergleichbar bei 81,5% auf der linken Seite *kam es zu keiner Höhenzunahme*.

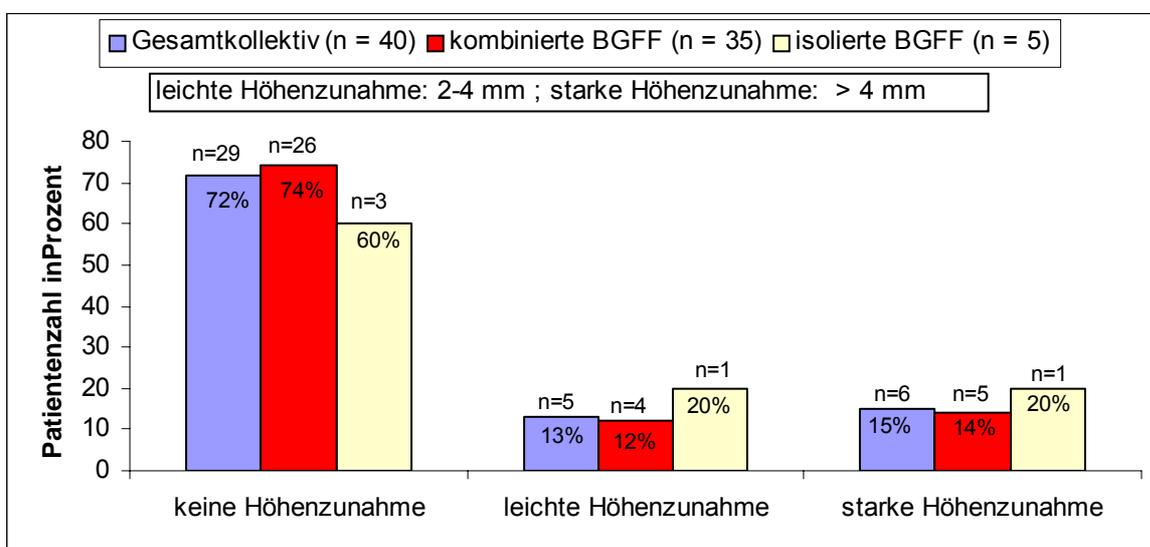
## Ergebnisse

Bei den IBGFF war dies in 80% auf der rechten und in 70% auf der linken Seite der Fall. **Im Gesamtkollektiv zeigten 82,5% der Patienten auf der rechten Seite und 78,8% auf der linken Seite keine Höhenzunahme.**

Zudem wurde die Höhenzunahme zwischen dem Röntgenbild bei Therapiebeginn und einer späteren Nachuntersuchung gemessen. Zu den Nachuntersuchungen kam es unter anderem bei der Erstellung von Gutachten und im Rahmen prothetischer Versorgungen. In 40 Patientenfällen wurden die entsprechenden Röntgenbilder der dislozierten bzw. luxierten Frakturen der linken Seite und in 34 Patientenfällen der rechten Seite ausgewertet. Die Nachuntersuchung erfolgte durchschnittlich nach 28,5 Monaten, wobei die Zeitintervalle zwischen 6 Monaten und 10,5 Jahren lagen. In 64,7% der Behandlungsfälle war es auf der rechten Seite und in 72,5% der Behandlungsfälle auf der linken Seite zu **keiner Höhenzunahme des Gelenkkopfes** gekommen (Abb. 49 und 50).



**Abbildung 49:** Radiologische (OPG) Höhenzunahme des Caput mandibulae zum Zeitpunkt einer eventuellen späteren Nachuntersuchung nach FFET, **rechte** Seite

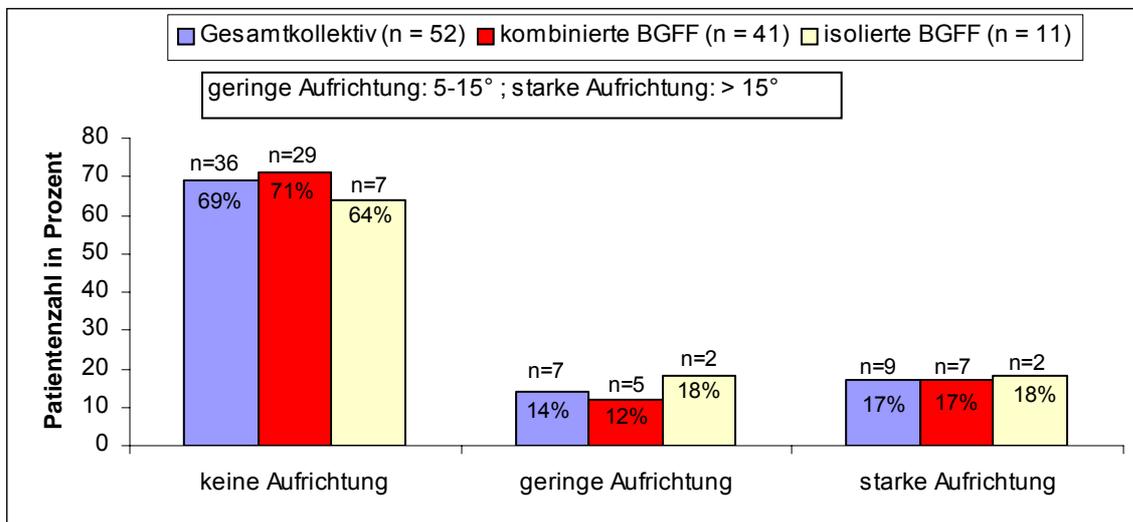


**Abbildung 50:** Radiologische Höhenzunahme des Caput mandibulae zum Zeitpunkt einer eventuellen späteren Nachuntersuchung nach FFET, **linke** Seite

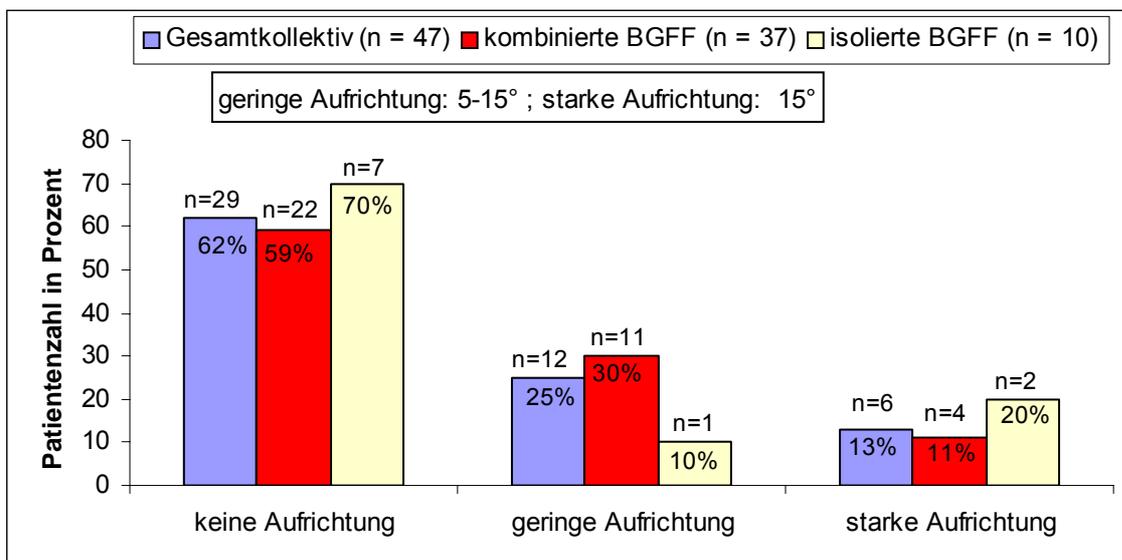
Bei der Auswertung der prä- und postoperativen Clementschitschaufnahmen wurde die *dislocatio ad axim* auf der präoperativen Clementschitschaufnahme auf die im Abschnitt Methodik beschriebene Art und Weise gemessen und mit der postoperativen Clementschitschaufnahme verglichen. Lag eine *dislocatio ad longitudinem cum contractione* vor, so konnte naturgemäß kein Winkel zwischen kleinem und großem Fragment gemessen werden, was auch für nicht dislozierte und intrakapsuläre Frakturen gilt.

In der Gruppe der KBGFF waren in 27 Patientenfällen und in der Gruppe der IBGFF in 14 Patientenfällen die zur Auswertung nötigen prä- bzw. postoperativen Röntgenbilder nicht vorhanden.

Die Abbildungen 51 und 52 zeigen, dass es auf der rechten Seite in 69,2% und auf der linken Seite in 61,7% der ausgewerteten Patientenfälle **nicht zu einer Aufrichtung des Gelenkfortsatzes** kam. Eine Aufrichtung des Gelenkfortsatzes von 5-15° wurde als gering und eine Aufrichtung von mehr als 15° als stark klassifiziert.



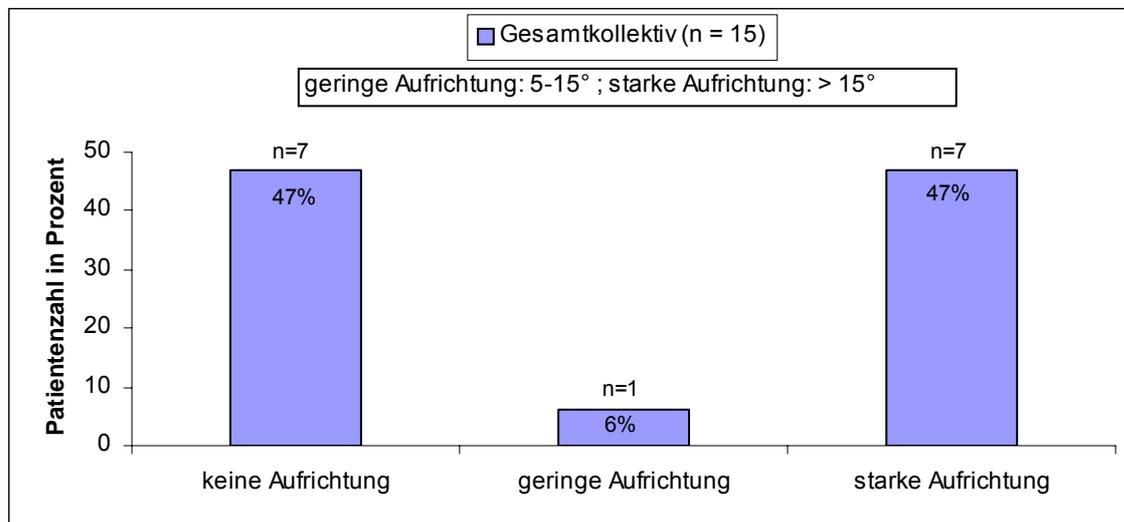
**Abbildung 51:** Radiologischer (Clementschitsch) Grad der Aufrichtung des Gelenkfortsatzes nach Abschluss der FFET (am Ende der ambulanten Behandlung), **rechte** Seite



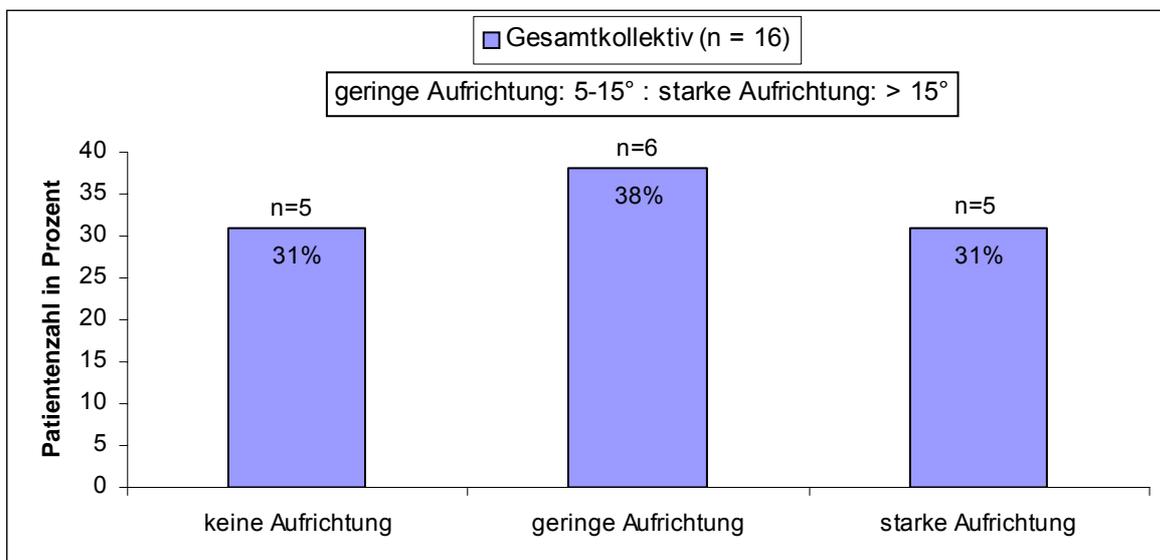
**Abbildung 52:** Radiologischer (OPG) Grad der Aufrichtung des Gelenkfortsatzes nach Abschluss der FFET (am Ende der ambulanten Behandlung), **linke** Seite

In 16 Behandlungsfällen lagen Clementschitschaufnahmen, die nach Therapieende im Rahmen einer späteren Nachuntersuchung gemacht wurden, zur Auswertung vor. In einem Patientenfall lag auf der rechten Seite eine nicht dislozierte Gelenkfortsatzfraktur vor, so dass sich für die rechte Seite eine Gesamtzahl von 31 ausgewerteten Frakturen ergab. Aufgrund der geringen Patientenfallzahl wurde auf eine Aufteilung in kombinierte und isolierte Gelenkfortsatzfrakturen verzichtet. Die Nachuntersuchung fand im Durchschnitt 22,5 Monate posttraumatisch statt, wobei eine Streuung von 5 Monaten bis zu 8,5 Jahren vorlag.

Abbildung 53 und 54 zeigen, dass im Rahmen einer späteren Nachuntersuchung häufiger eine Aufrichtung des Gelenkfortsatzes beobachtet wurde, was allerdings durch die geringe Patientenfallzahl relativiert wird. So kam es in 46,6% der Patientenfälle auf der rechten und in 31,2% der Patientenfälle auf der linken Seite zu einer starken Aufrichtung des Gelenkfortsatzes.



**Abbildung 53:** Radiologischer (Clements) Grad der Aufrichtung des Gelenkfortsatzes zum Zeitpunkt einer eventuellen späteren Nachuntersuchung nach FFET, **rechte** Seite



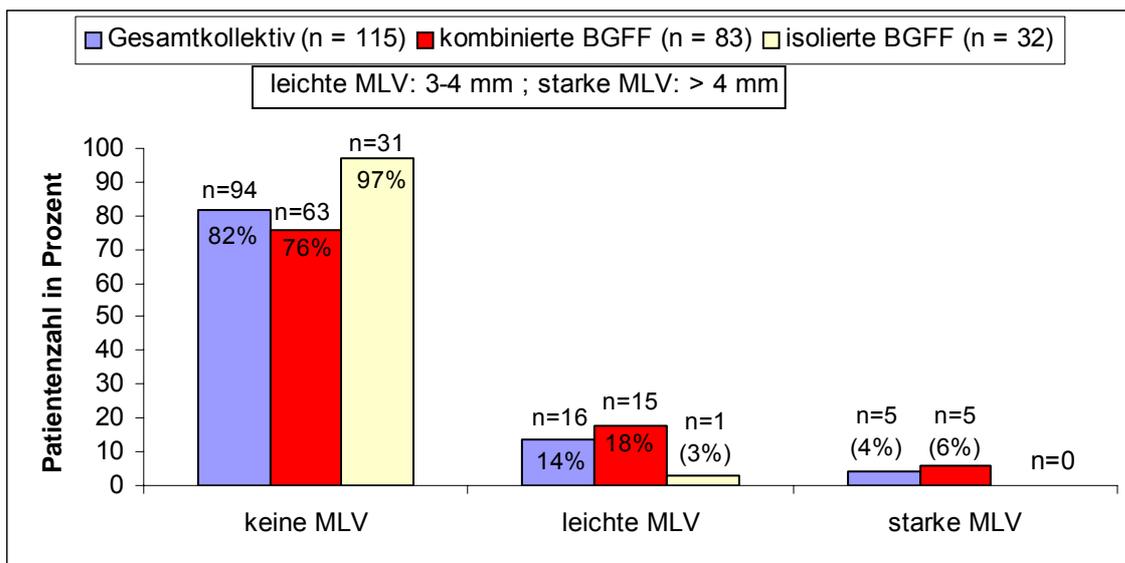
**Abbildung 54:** Radiologischer (Clements) Grad der Aufrichtung des Gelenkfortsatzes zum Zeitpunkt einer eventuellen späteren Nachuntersuchung nach FFET, **linke** Seite

Die vorhandenen *Panoramaschichtaufnahmen* wurden wie im Abschnitt Material und Methodik beschrieben auf eventuelle Mittellinienabweichungen untersucht. *Eine Abweichung von 3-4 mm wurde als schwache und eine Abweichung größer als 4 mm wurde als starke eingestuft.*

In der Gruppe der KBGFF lagen in 22 Behandlungsfällen die zur Auswertung notwendigen Röntgenbilder nicht vor bzw. waren die zur Auswertung nötigen anatomischen Strukturen nicht ausreichend abgebildet. In der Gruppe der IBGFF fehlten in 12 Behandlungsfällen die zur Auswertung nötigen Röntgenbilder bzw. waren die zur Auswertung notwendigen anatomischen Strukturen nicht ausreichend abgebildet. Die Abbildungen 55 und 56 zeigen die Ergebnisse der Auswertung.

Bei den KBGFF war die Mittellinie gegen Therapieende bei 76,0% der Patienten nicht verschoben. 18,0% wiesen eine leichte und 6,0% eine starke Abweichung der Mittellinie auf.

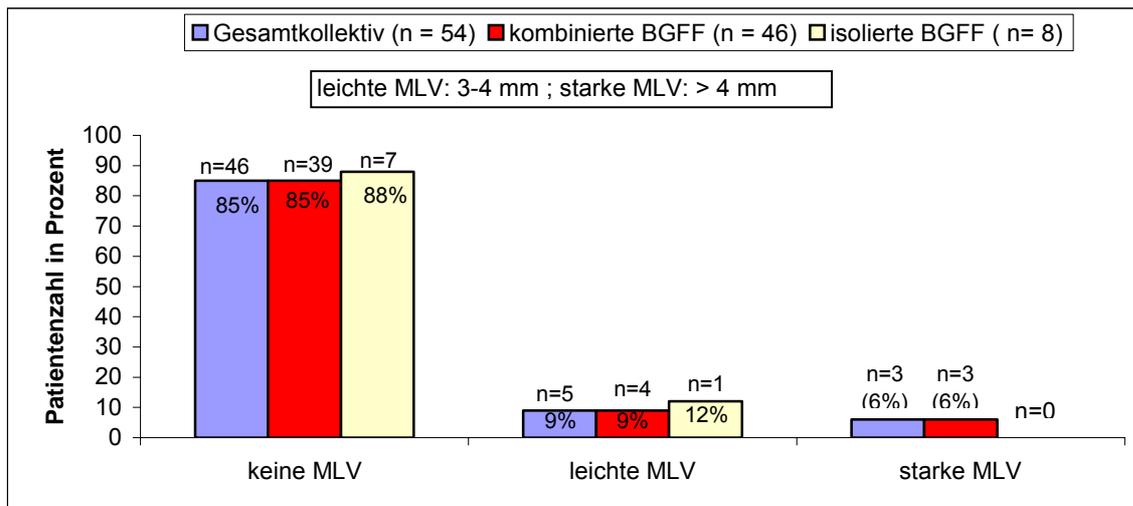
Im Kollektiv der IBGFF war die Mittellinie gegen Therapieende in 96,8% der Patientenfälle nicht verschoben. 3,2% der Patienten wiesen eine schwache und kein Patient eine starke Verschiebung der Mittellinie auf.



**Abbildung 55:** Radiologische (OPG) Mittellinienverschiebung nach Abschluss der FFET (am Ende der ambulanten Behandlung) von BGFF

Zudem wurden bei 54 Patienten, davon 46 mit kombinierten GFF und 8 mit isolierten GFF, die Panoramiaschichtaufnahmen ausgewertet, die nach Therapieende im Rahmen einer späteren Untersuchung angefertigt wurden. Der Zeitraum zwischen Unfall und späterer Untersuchung betrug im Durchschnitt 25,8 Monate, wobei die Zeitintervalle zwischen 6 Monaten und 8 Jahren lagen.

Bei der späteren Nachuntersuchung wiesen 85,2% der untersuchten Patienten keine, 9,2% eine leichte und 5,6% eine starke Mittellinienverschiebung auf (Abb. 56).

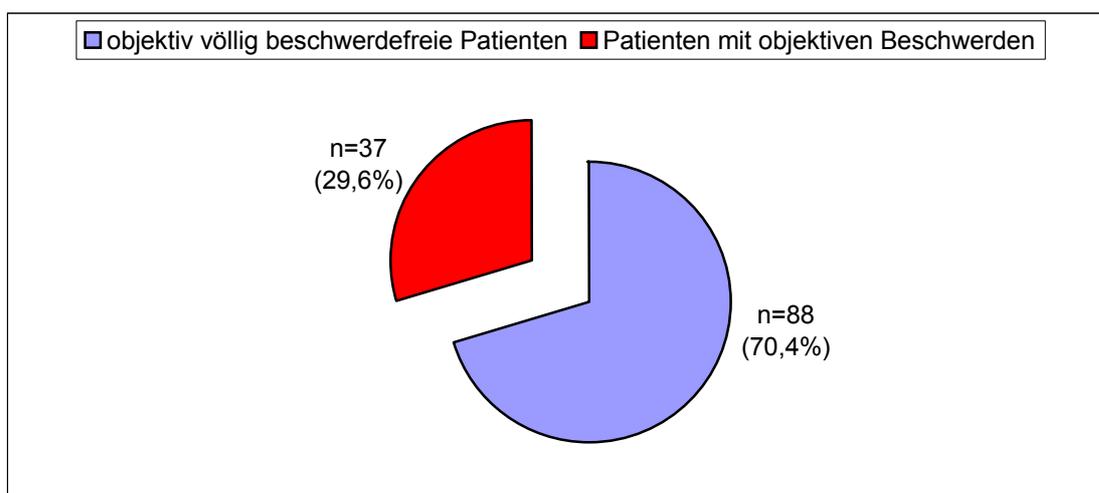


**Abbildung 56:** Radiologische (OPG) Mittellinienverschiebung bei einer eventuellen späteren Nachuntersuchung nach FFET von BGFF

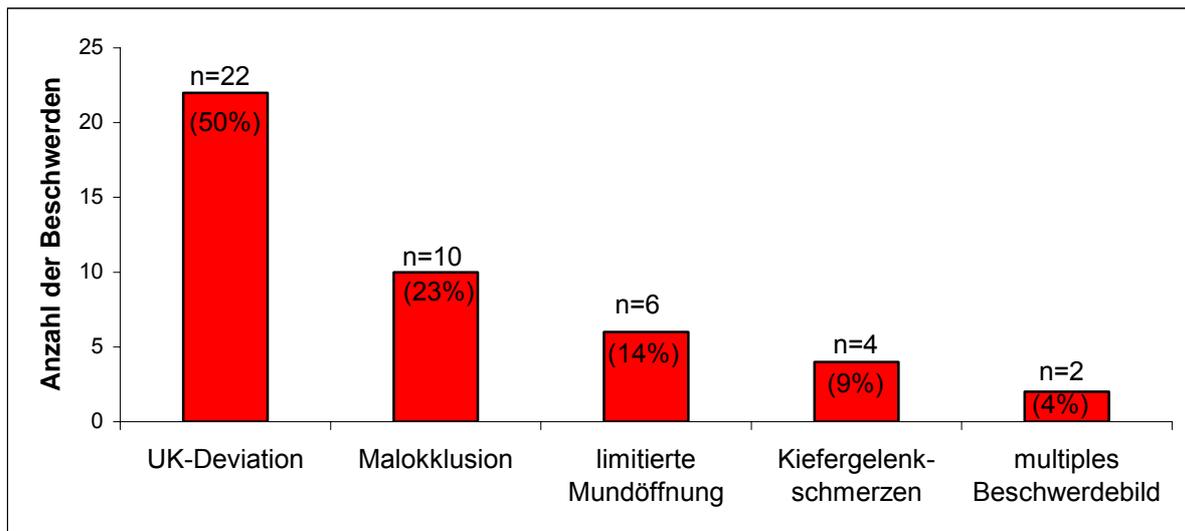
### 3.4. Klinische Befunde

Abbildung 57 gibt das Ergebnis der letzten klinischen Untersuchung von 125 Patienten bei Therapieende (Ende der ambulanten Behandlung) wieder, das aus den Krankenunterlagen zu entnehmen war. Zwischen den Patienten mit KBGFF und IBGFF gab es keine auffälligen Unterschiede.

88 Patienten (70,4%) des Gesamtcollectivs waren völlig beschwerdefrei, während 37 Patienten (29,6 %) objektiv Beschwerden aufwiesen. Bei Vorliegen von Beschwerden war eine Mehrfachnennung verschiedener Beschwerden möglich (Abb. 58). Unter den festgestellten Beschwerden dominierte an erster Stelle mit 50% (n=22) die Deviation des Unterkiefers bei der Mundöffnungsbewegung, gefolgt von der Malokklusion mit 23% (n=10). Eine limitierte Mundöffnung wiesen 6 Patienten auf (14%). 4 Patienten (9%) hatten Schmerzen im Bereich des Kiefergelenks. Ein multiples Beschwerdebild zeigte sich nur bei 2 Patienten (4%).



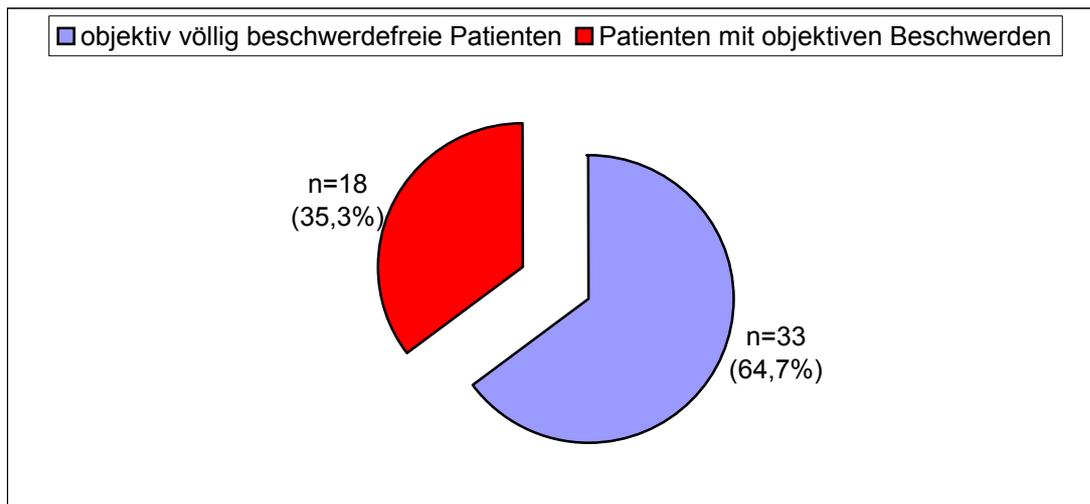
**Abbildung 57:** Objektive Evaluation des klinischen Behandlungsergebnisses durch den behandelnden Arzt nach Abschluss der FFET (am Ende der ambulanten Behandlung) von BGFF (n=125)



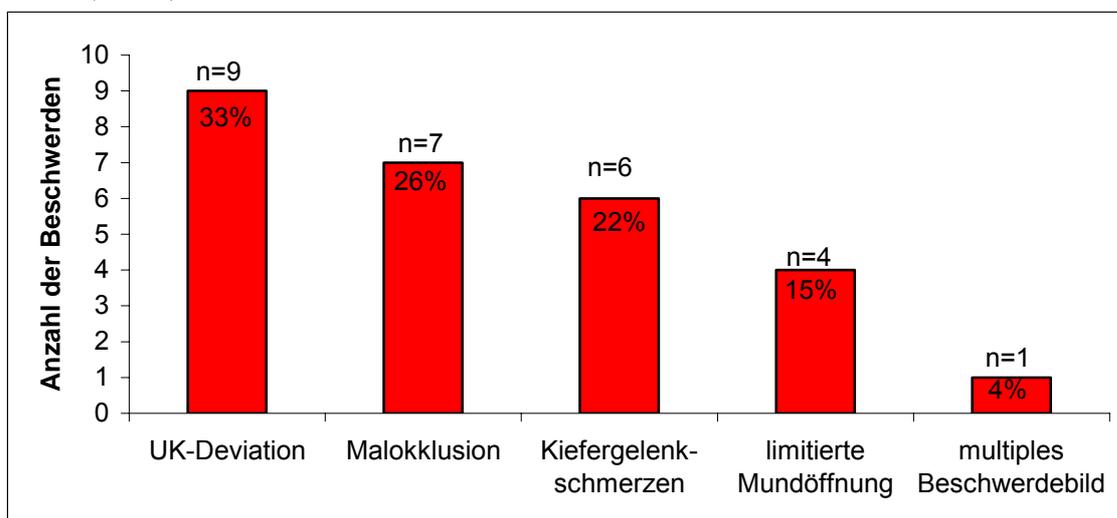
**Abbildung 58:** Aufteilung der verschiedenen objektiven Beschwerden bei Abschluss der FFET von BGFF (am Ende der ambulanten Behandlung). Bei Vorliegen von Beschwerden war eine Mehrfachnennung verschiedener Beschwerden möglich (n= 44, Anzahl der Beschwerden insgesamt).

Anhand der archivierten Krankenakten zeigte sich, dass bei 51 Patienten nach Therapieende zu einem späteren Zeitpunkt eine klinische Nachuntersuchung durchgeführt wurde, beispielsweise im Rahmen eines Gutachtens, einer prothetischen Versorgung oder bei der Metallentfernung. Die Nachuntersuchung erfolgt im Durchschnitt 23,5 Monate nach dem Unfall, bei einer Streubreite von 5,5 Monaten bis zu 10,5 Jahren. Zwischen den Patienten mit KBGFF und IBGFF gab es keine auffälligen Unterschiede.

Abbildung 59 zeigt, dass von den 51 nachuntersuchten Patienten 33 (64,7%) Patienten des Gesamtkollektivs objektiv völlig beschwerdefrei waren, während bei 18 Patienten (35,3%) objektive Beschwerden festgestellt wurden, wobei auch hier bei Vorliegen von Beschwerden eine Mehrfachnennung verschiedener Beschwerden möglich war (Abb. 60). Insgesamt ergab die klinische Nachuntersuchung ein vergleichbares klinisches Behandlungsergebnis. Bei den objektiven Beschwerden dominiert auch hier die Deviation des Unterkiefers bei der Mundöffnungsbewegung, die bei 9 Patienten (33%) auftrat, gefolgt von der Malokklusion, die bei 7 Patienten (26%) festgestellt wurde. Kiefergelenkschmerzen wiesen 6 Patienten (22%) auf. Eine limitierte Mundöffnung trat bei 4 Patienten (15%) auf. Nur bei einem Patienten (4 %) wurde ein multiples Beschwerdebild diagnostiziert.



**Abbildung 59:** Objektive Evaluation des klinischen Behandlungsergebnisses durch den behandelnden Arzt im Rahmen einer eventuellen späteren Nachuntersuchung nach FFET von BGFF (n= 51)



**Abbildung 60:** Aufteilung der verschiedenen objektiven Beschwerden bei einer eventuellen späteren Nachuntersuchung nach FFET von BGFF. Bei Vorliegen von Beschwerden war eine Mehrfachnennung verschiedener Beschwerden möglich (n= 27, Anzahl der Beschwerden insgesamt).

### 3.5. Evaluation der schriftlichen Befragung zur Beurteilung der posttherapeutischen Behandlungsergebnisse

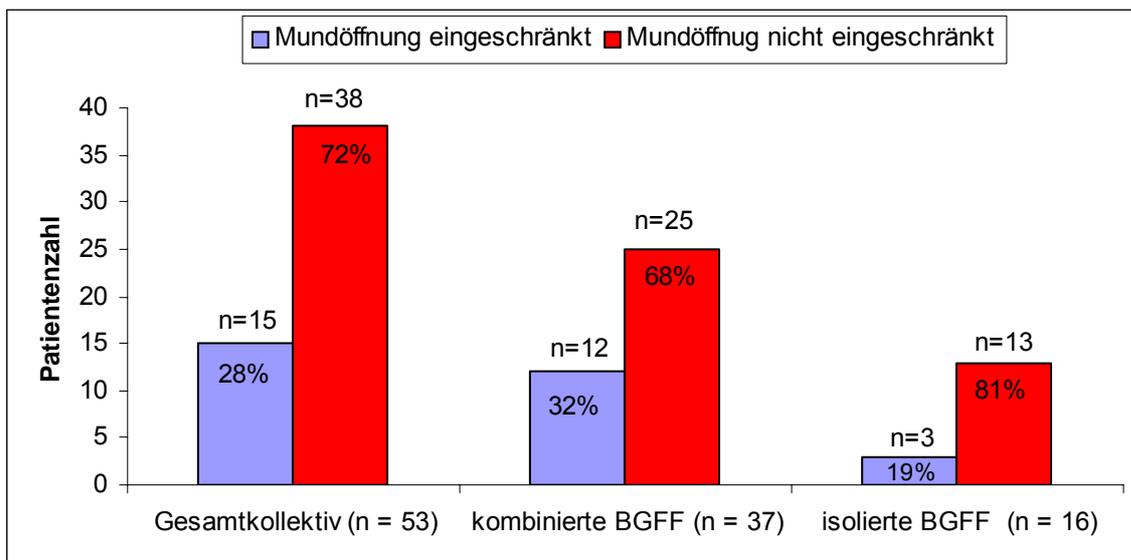
An die jeweiligen Patienten (n=96), die im Zeitraum zwischen dem 01.01.1990 und dem 31.12.1999 eine beidseitige Fraktur des Gelenkfortsatzes erlitten, wurde ein Fragebogen verschickt. Der Bitte, den ausgefüllten Fragebogen zurückzusenden, kamen 53 Patienten (55,2 %) nach, davon 37 Patienten (69,8 %) mit kombinierten GFF und 16 (30,2 %) mit isolierten GFF. Das Alter der befragten Patienten lag bei durchschnittlich 33 Jahren mit einer Streubreite von 4 bis zu 81 Jahren. 35 Patienten waren männlichen Geschlechts, davon 25 in der Gruppe der KBGFF, und 18 Patienten waren weiblichen Geschlechts, davon 12 in der Gruppe

der KBGFF und 6 in der Gruppe mit IBGFF (Tab. 8). Der Zeitraum zwischen Unfall und schriftlicher Befragung lag im Durchschnitt bei 6,5 Jahren bei einer Streubreite von 3 bis 12 Jahren.

**Tabelle 8:** Geschlechtsverteilung der 53 Patienten, die an der schriftlichen Evaluation des posttherapeutischen Behandlungsergebnisses teilnahmen, auf die beiden Patientengruppen

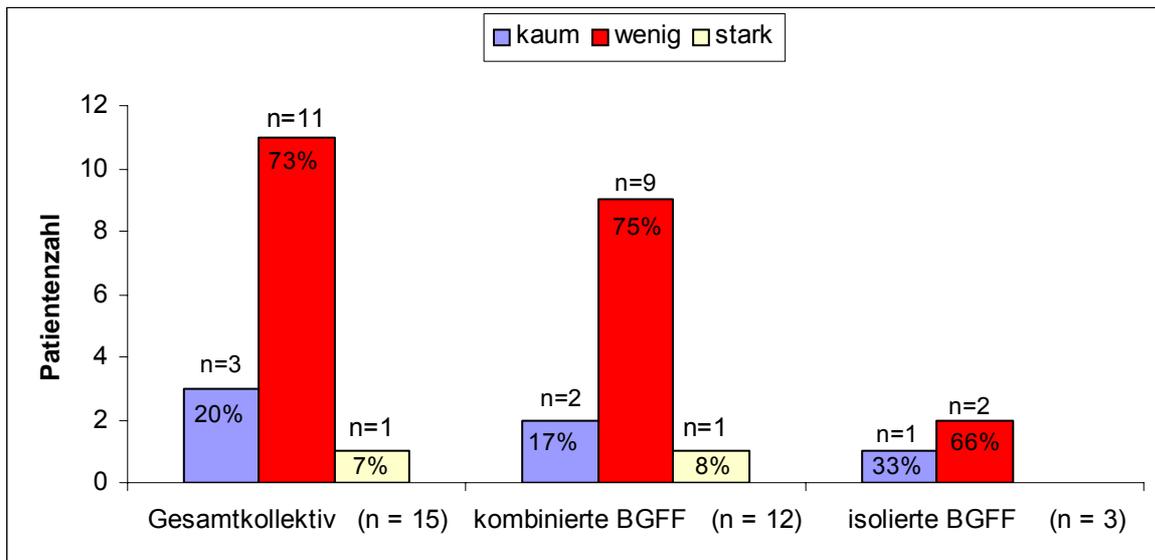
	gesamt (n=53 / 100%)	KBGFF (n=37 / 69,8%)	IBGFF (n=16 / 30,2%)
männlich	35 (100%)	25 (71,4%)	10 (28,6%)
weiblich	18 (100%)	12 (66,6%)	6 (33,3%)

Die Frage nach einer Einschränkung der Mundöffnung beantworteten 38 Patienten (71,7%) mit nein und 15 (28,3%) mit ja (Abb. 61). Von den 15 Patienten die eine Einschränkung der Mundöffnung angaben, bewertete nur ein Patient aus der Gruppe der KBGFF den Grad der Einschränkung als stark (Abb. 62).

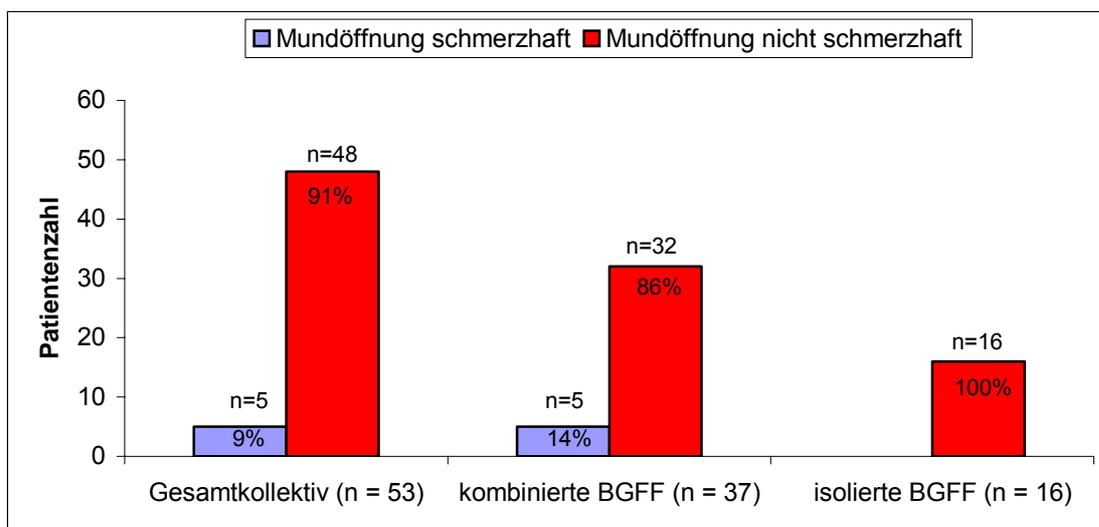


**Abbildung 61:** Übersicht über Einschränkung der Mundöffnung nach FFET von BGFF

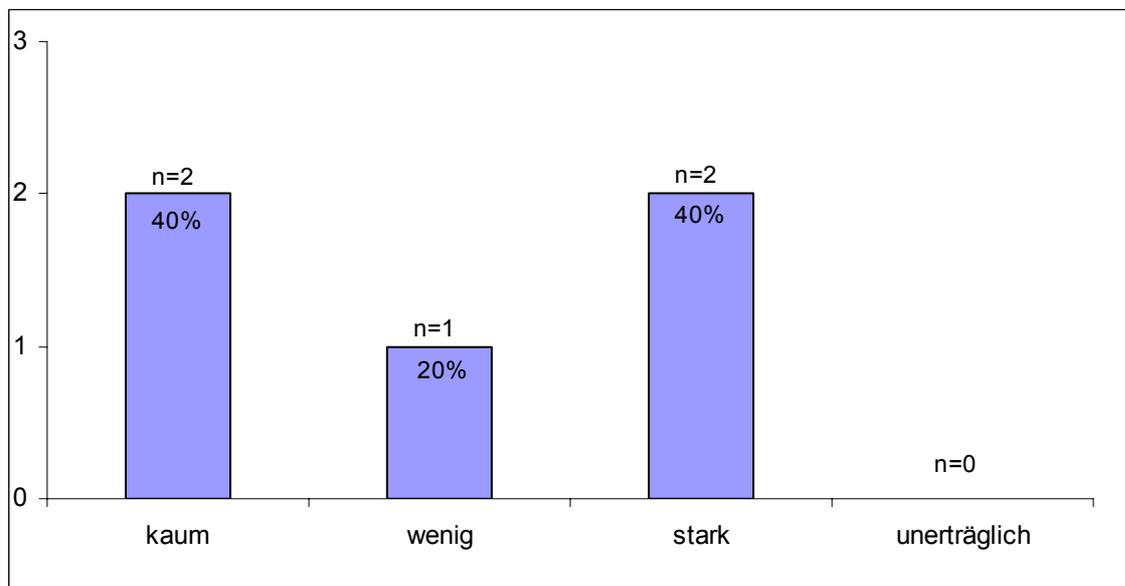
48 Patienten (90,5%) gaben in der schriftlichen Befragung an, dass die Mundöffnung bei ihnen nicht schmerzhaft sei, und 5 Patienten (9,5%) gaben an, Schmerzen bei der Mundöffnung zu haben, wobei alle 5 Patienten KBGFF erlitten (Abb. 63). Von diesen 5 Patienten bewerteten 2 (40%) ihre Schmerzen als stark. Kein Patient bewertete seine Beschwerden als unerträglich (Abb. 64).



**Abbildung 62:** Beurteilung des Ausmaßes der eingeschränkten Mundöffnung der 12 Patienten mit KBGFF sowie der 3 Patienten mit IBGFF



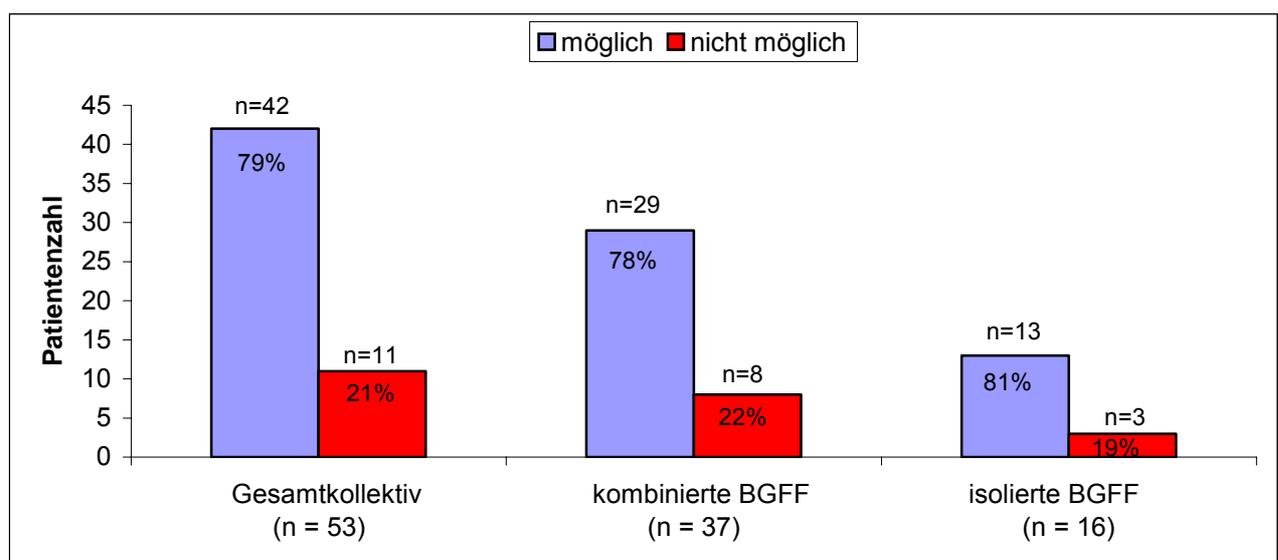
**Abbildung 63:** Angaben über die Schmerzhaftigkeit bei der Mundöffnung nach FFET von BGFF



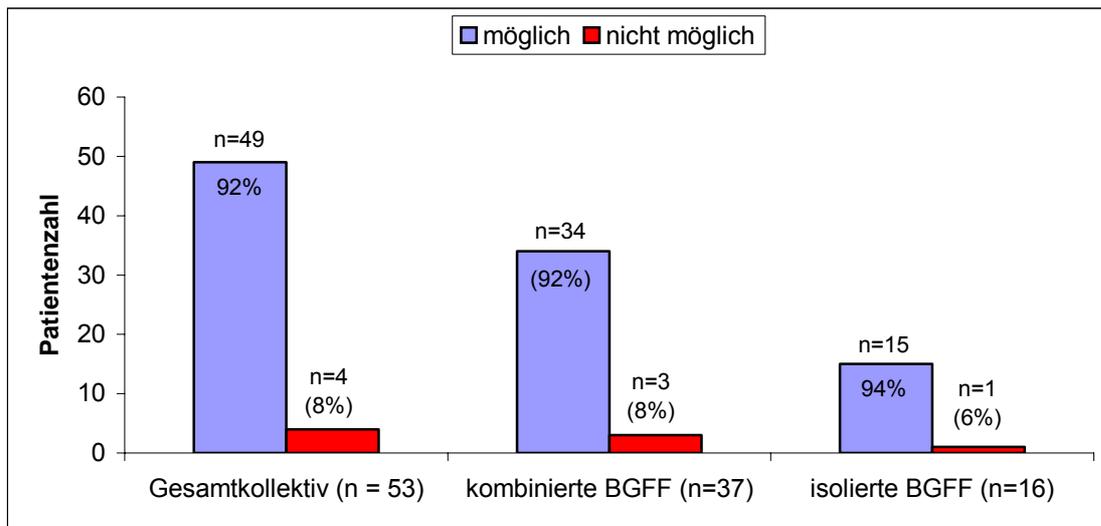
**Abbildung 64:** Übersicht über das Ausmaß der Schmerzhaftigkeit der Mundöffnung (n= 5) nach FFET von BGFF

Die Frage nach der Fähigkeit, einen Apfel (Parameter für harte Kost) problemlos abzubeißen, beantworteten 42 Patienten (79,2%) mit ja und 11 Patienten (20,8%) mit nein, wobei es bei einem Patienten aus der Gruppe der IBGFF aus prothetischen Gründen nicht möglich war, einen Apfel abzubeißen (Abb. 65).

Noch besser wurde die Fähigkeit, ein Brötchen (Parameter für leichte Kost) ohne Probleme abbeißen zu können, beantwortet. Für 49 Patienten (92,4%) stellt dies kein Problem dar. 5 Patienten (7,6%) konnten diese Fähigkeit nicht angeben (Abb. 66).

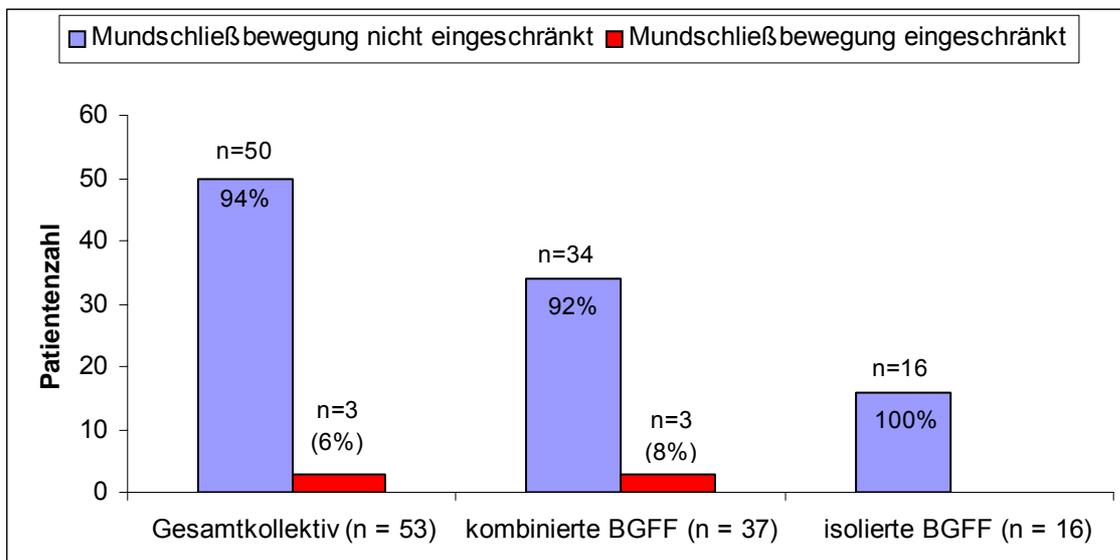


**Abbildung 65:** Angaben über die Fähigkeit, einen Apfel problemlos abbeißen zu können, nach FFET von BGFF



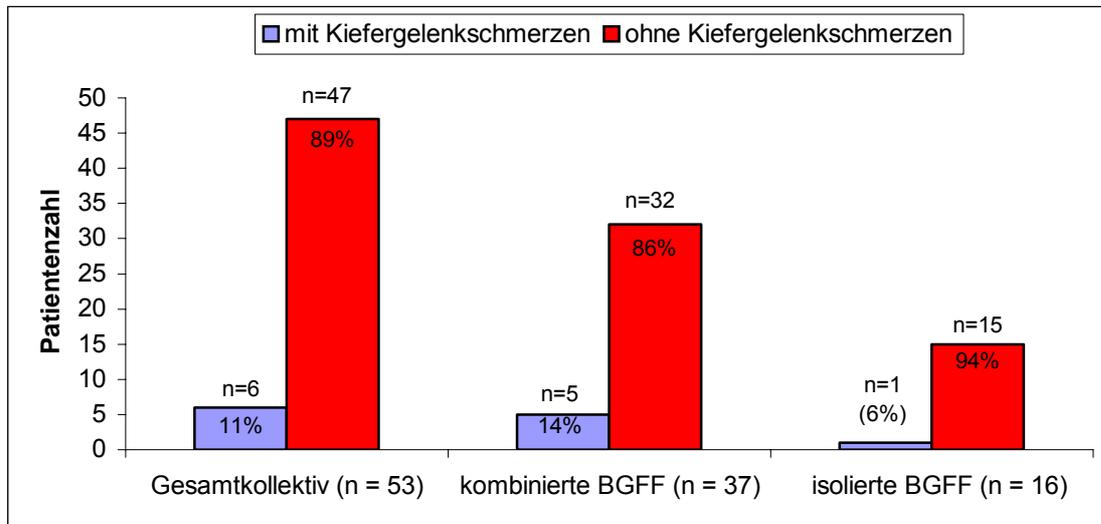
**Abbildung 66:** Übersicht über die Fähigkeit, ein Brötchen problemlos abzubeißen, nach FFET von BGFF

Nur 3 der Befragten (5,6%) gaben an, Einschränkungen bei der Mundschließbewegung zu haben, wobei die 3 Patienten aus der Gruppe der KBGFF stammten (Abb. 67).



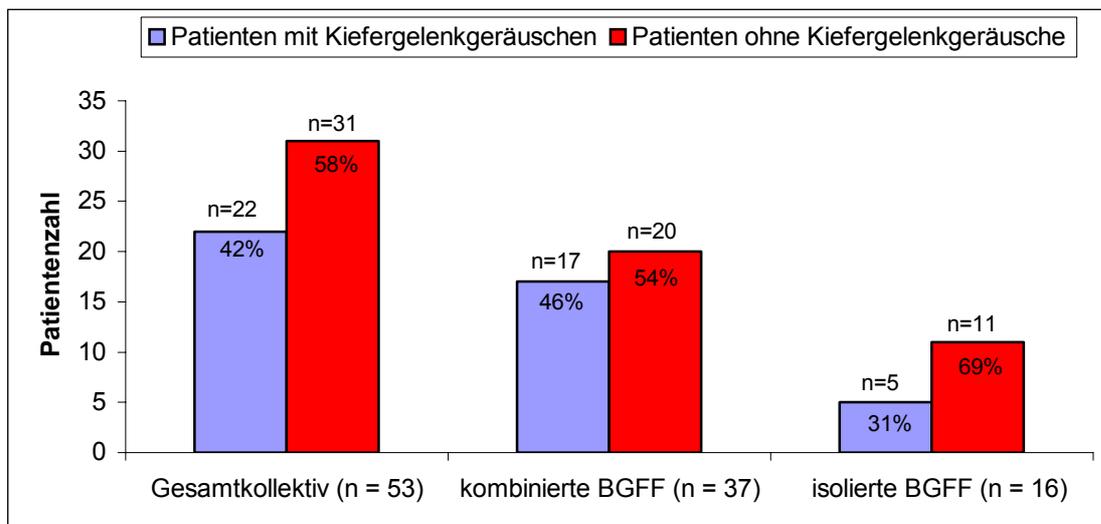
**Abbildung 67:** Angaben über das Vorliegen einer eingeschränkten Mundschließbewegung nach FFET von BGFF

Von den 53 befragten Patienten verneinten 47 (88,6%) das Vorliegen von Kiefergelenkschmerzen. Lediglich 6 Patienten beklagten Schmerzen im Bereich des Kiefergelenks, wobei 5 der 6 Patienten KBGFF erlitten (Abb.68).



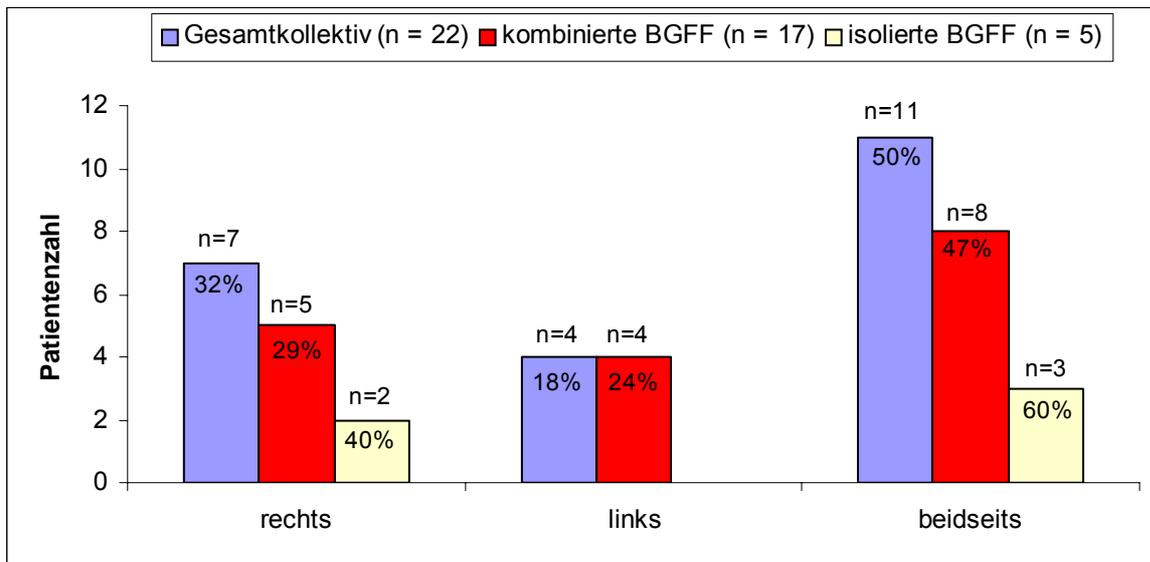
**Abbildung 68:** Angaben über das Auftreten von Kiefergelenkschmerzen nach FFET von BGFF

Keiner der befragten Patienten gab an wegen Schmerzen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbe- reich Schmerzmittel zu nehmen.

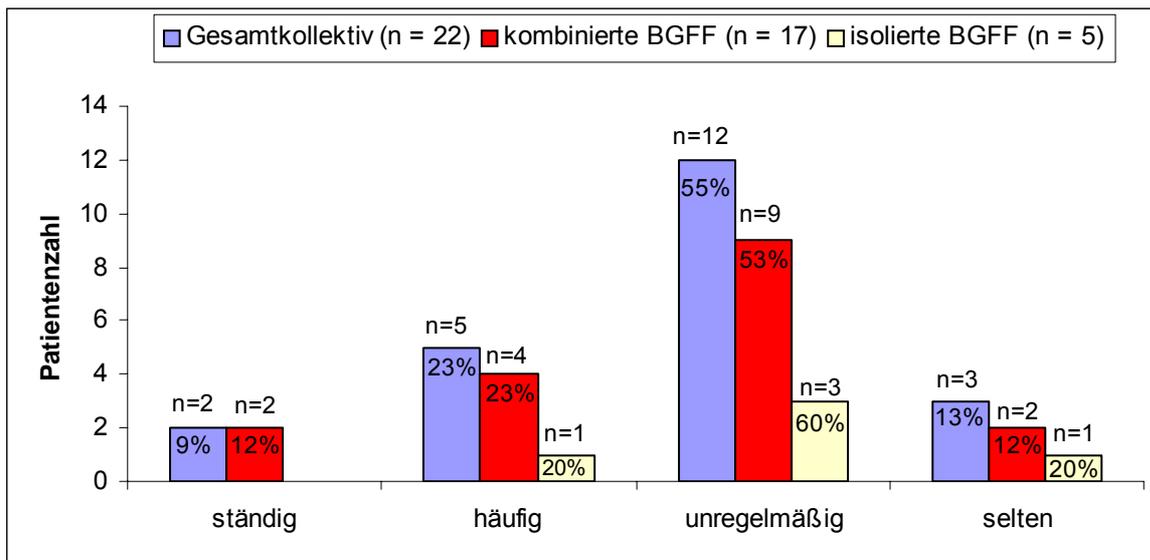


**Abbildung 69:** Angaben über das Auftreten von Kiefergelenkgeräuschen nach FFET von BGFF

Aus Abbildung 69 geht hervor, dass bei 22 Patienten (41,5 %) Kiefergelenkgeräusche vorla- gen, wobei von diesen Patienten 17 eine KBGFF erlitten. Bei der Hälfte der Patienten mit Kiefergelenkgeräuschen traten diese beidseits auf (Abb. 70). Nur 2 Patienten gaben an, dass die Kiefergelenkgeräusche ständig auftreten, wohingegen mit 12 Patienten über die Hälfte das Vorkommen von Gelenkreiben oder -knacken als unregelmäßig beschrieb (Abb.71).

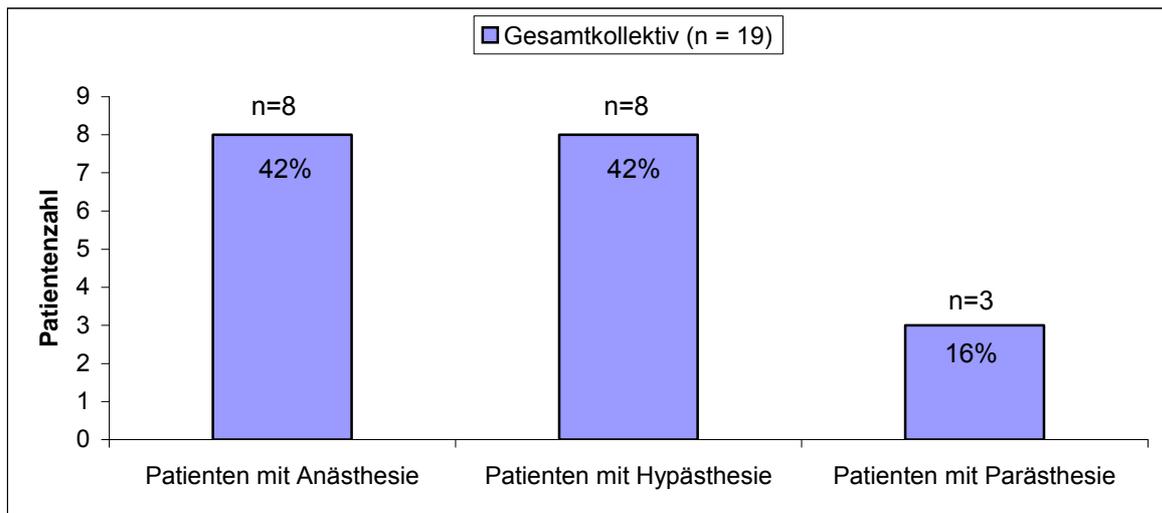


**Abbildung 70:** Übersicht über die Lokalisation der Kiefergelenkgeräusche nach FFET von BGFF



**Abbildung 71:** Angaben über die Häufigkeit des Auftretens von Kiefergelenkgeräuschen nach FFET von BGFF

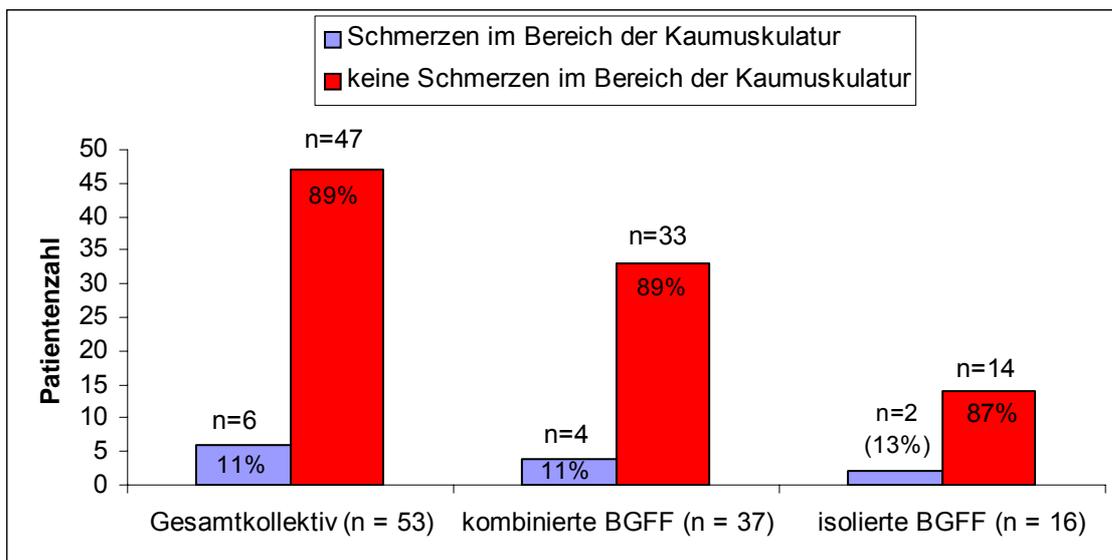
Erwartungsgemäß traten Sensibilitätsstörungen ausschließlich bei Patienten mit KBGFF auf. Jeweils 8 Patienten klagten über eine Anästhesie im Ausbreitungsbereich des N. mentalis bzw. des N. infraorbitalis. 3 Patienten beklagten eine Parästhesie in diesem Bereich (Abb. 72).



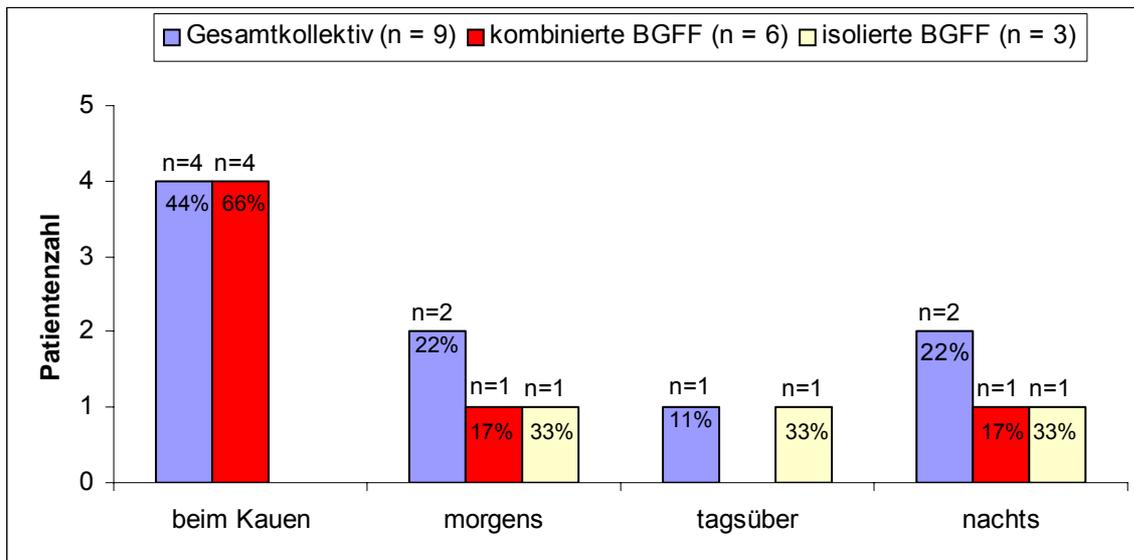
**Abbildung 72:** Angaben über das Vorkommen von Sensibilitätsstörungen im Ausbreitungsgebiet des N. trigeminus (2. und 3. Ast) nach FFET von BGFF

6 Patienten (11,3%) bejahen das Auftreten von Schmerzen im Bereich der Kaumuskulatur, denen 47 Patienten (88,7%) gegenüberstehen, die diese Frage verneinten (Abb. 73).

Von den 6 Patienten traten bei 4 Betroffenen die Schmerzen im Bereich der Kaumuskulatur vor allem beim Kauen auf (Abb. 74).

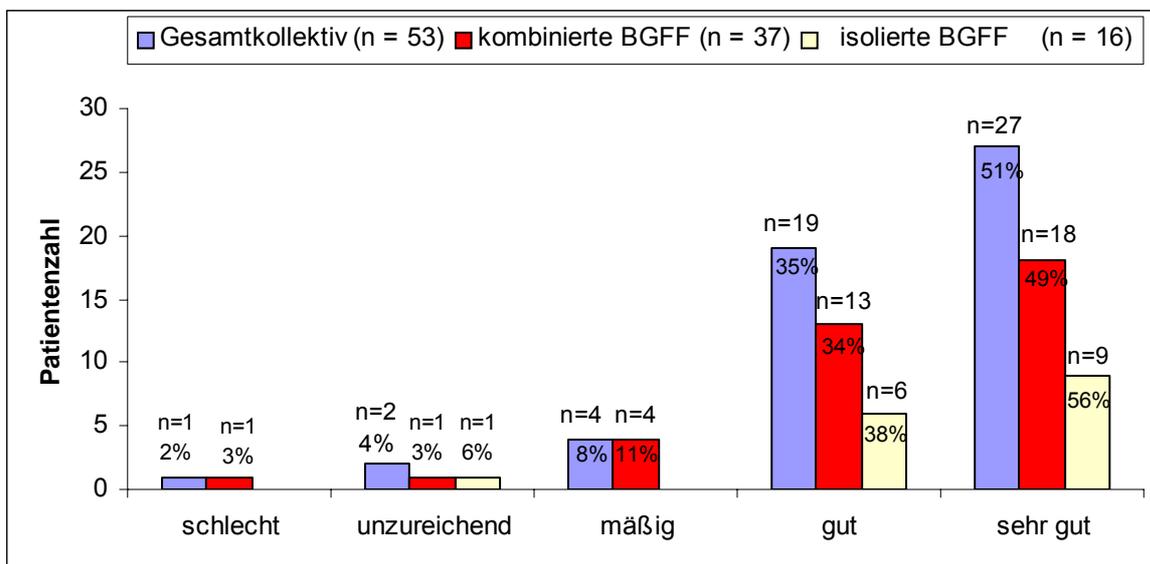


**Abbildung 73:** Angaben über das Vorhandensein von Schmerzen im Bereich der Kaumuskulatur nach FFET von BGFF



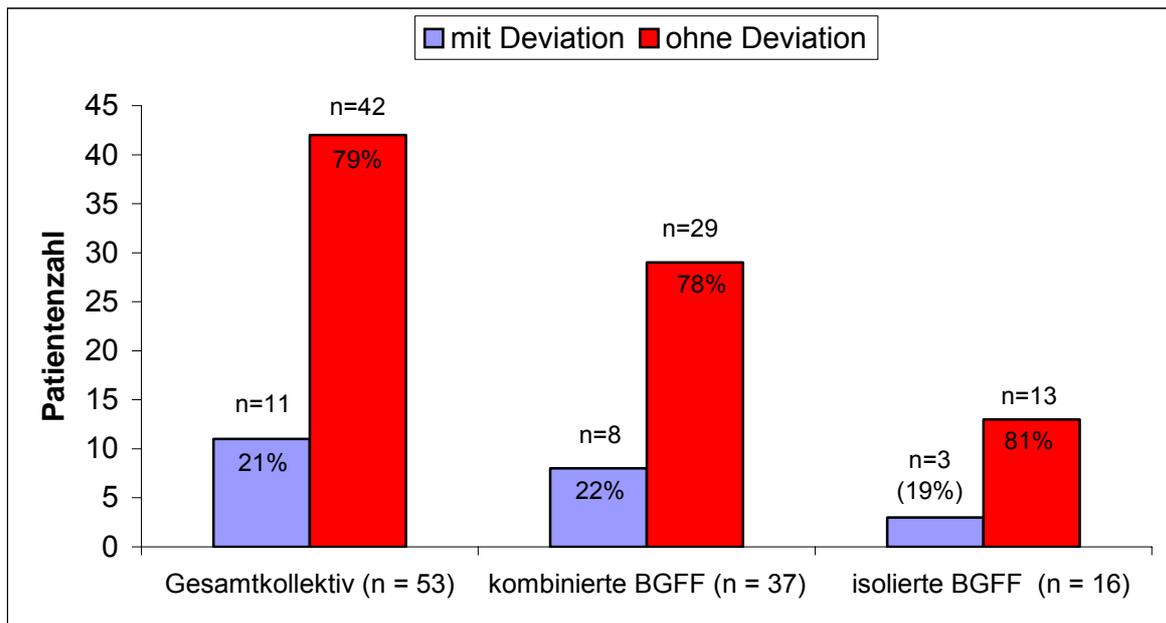
**Abbildung 74:** Angaben über den Zeitpunkt des Auftretens von Schmerzen im Bereich der Kaumuskulatur nach FFET von BGFF, wobei eine Mehrfachnennung möglich war (n=9 entspricht der Anzahl der Angaben insgesamt)

*Die Gesamtbeurteilung der Behandlung fällt überwiegend positiv aus. 46 Patienten (86,7%) bewerteten das Ergebnis ihrer Behandlung als gut bzw. als sehr gut. Nur ein Patient aus dem Gesamtkollektiv bezeichnete sein Behandlungsergebnis als schlecht. Insgesamt bewerteten Patienten mit IBGFF das Behandlungsergebnis positiver. Die Bewertung von 15 der 16 Patienten dieser Gruppe (93,7%) lautete gut bzw. sehr gut (Abb. 75).*

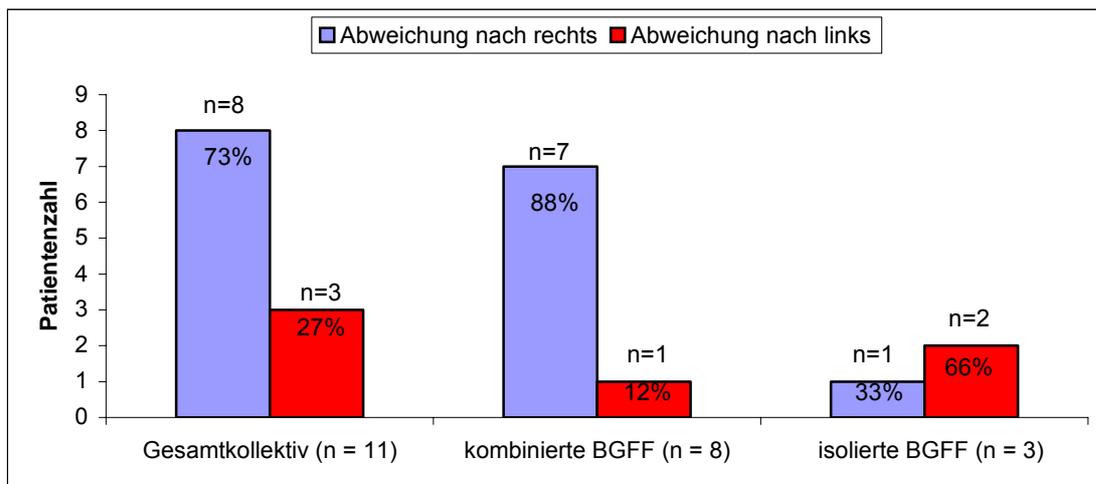


**Abbildung 75:** Subjektive Angaben zur Gesamtbeurteilung der Behandlung nach FFET von BGFFF

Von 42 Patienten (79,2%) des Gesamtkollektivs wurde das Vorliegen einer Deviation bei der Mundöffnungsbewegung verneint. Von den 11 Patienten (20,8%) mit Deviation des Unterkiefers bei der Mundöffnung erfolgte die Abweichung in 8 Patientenfällen nach rechts und in 3 Patientenfällen nach links (Abb. 76 und 77).



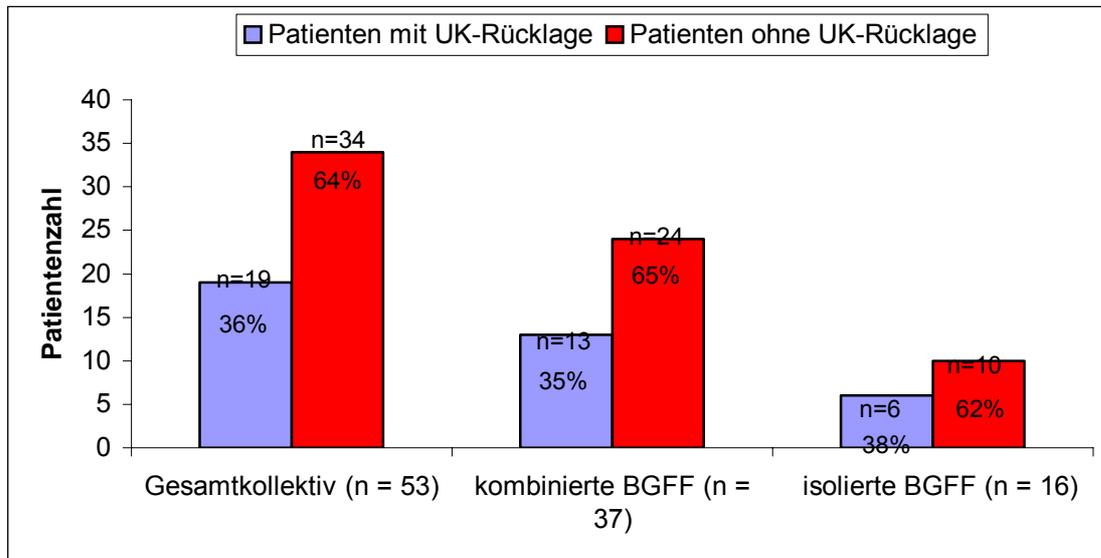
**Abbildung 76:** Angaben über das Vorhandensein einer Deviation bei der Mundöffnung nach FFET von BGFF



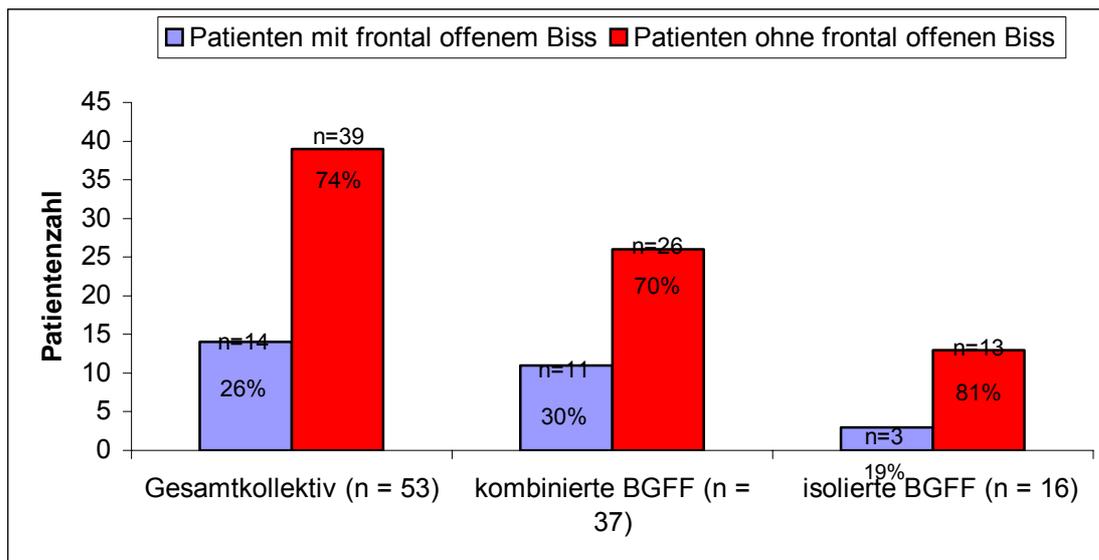
**Abbildung 77:** Übersicht über die Richtung der Deviation nach FFET von BGFF

**34 Patienten (64,1%) des Gesamtkollektivs empfanden posttherapeutisch subjektiv keine Rücklage des Unterkiefers, denen 19 Patienten (35,9%) gegenüberstehen, die eine Unterkieferrücklage angaben (Abb. 78).**

**Das Vorliegen eines frontal offenen Bisses wurde von 14 Patienten (26,4%) des Gesamtkollektivs angegeben, wobei der prozentuale Anteil bei Patienten mit KBGFF mit 29,7% (11 Patienten) höher liegt als bei Patienten mit IBGFF (3 Patienten / 18,7%) (Abb. 79).**

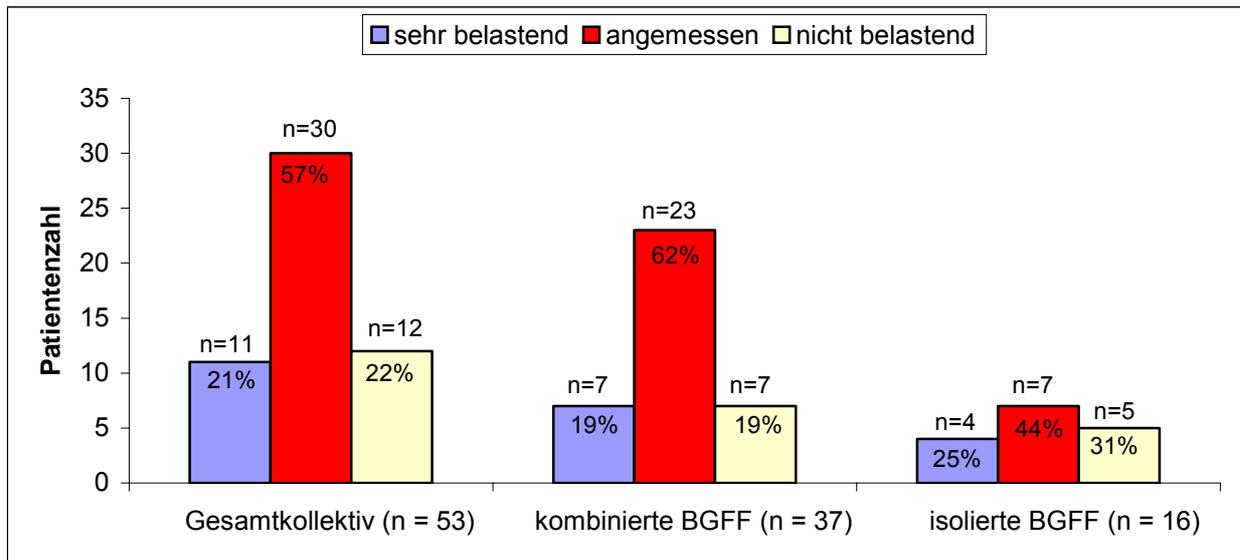


**Abbildung 78:** Angaben über das Auftreten von Rücklagen des Unterkiefers nach FFET von BGFF

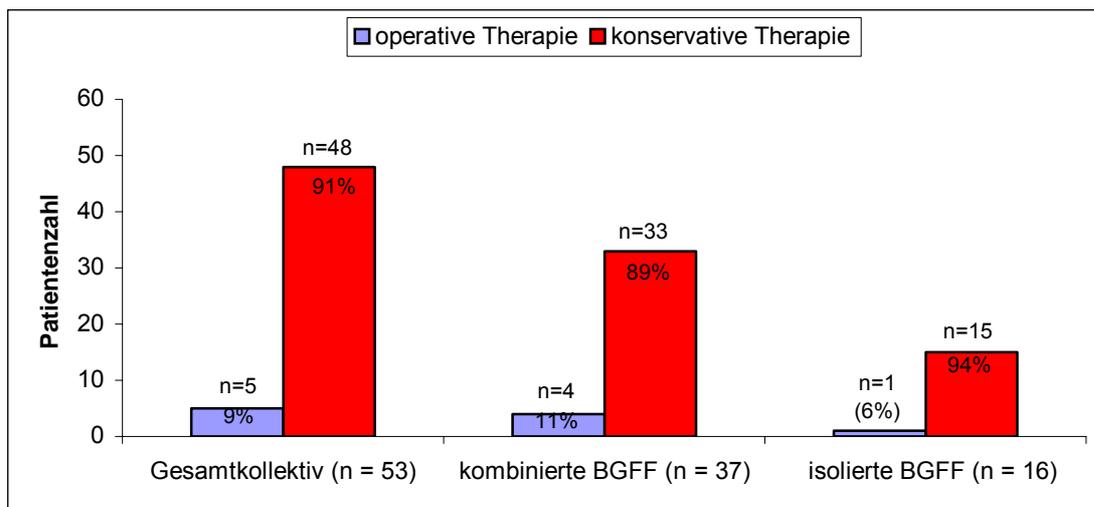


**Abbildung 79:** Angaben über das Vorhandensein eines frontal offenen Bisses nach FFET von BGFF

*Die Belastung durch die Therapie wird von der Mehrheit der befragten Patienten (42 Patienten bzw. 79,2%) als angemessen oder als nicht belastend bewertet. Lediglich 11 Patienten (20,8 %) empfanden die bei ihnen erfolgte Therapie als sehr belastend (Abb. 80). Dementsprechend würden sich im Nachhinein 48 Patienten (90,5%) wieder für die bei ihnen erfolgte Therapieform entscheiden (Abb. 81).*



**Abbildung 80:** Angaben über das Ausmaß der empfundenen Belastung durch die konservative Therapieform



**Abbildung 81:** Angaben zur möglichen Therapiewahl nach erfolgter FFET von BGFF

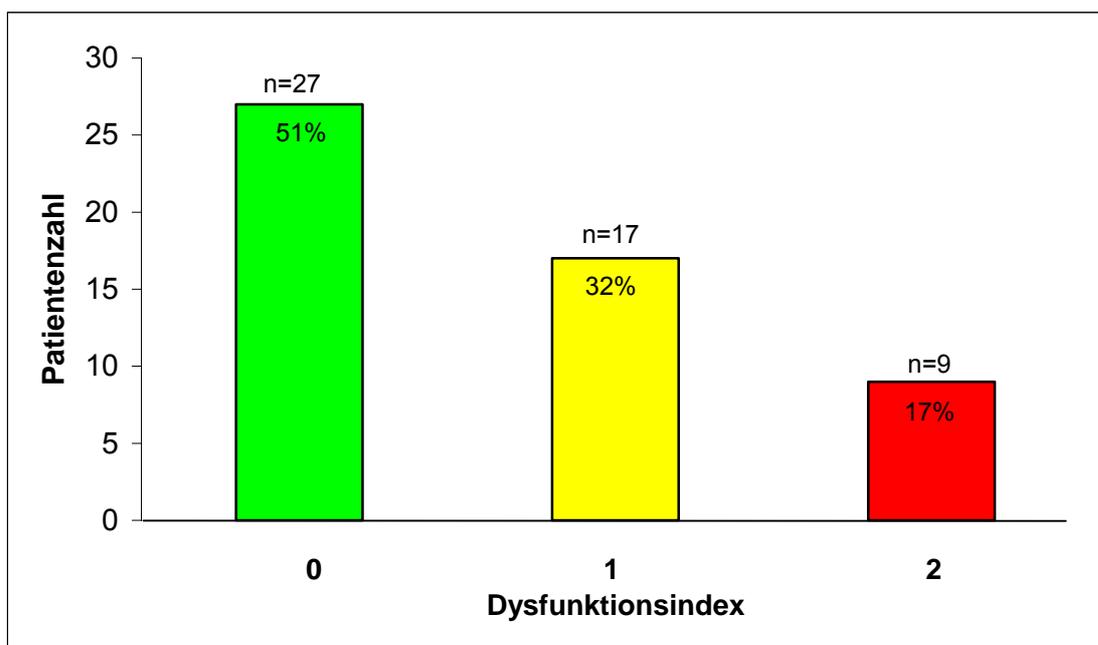
### 3.6. Berechnung und Bewertung des Dysfunktionsindex

Zur Quantifizierung des Schweregrades der *subjektiven Beschwerdesymptomatik* wurde anhand der schriftlichen Befragung der Patienten jedem Patienten ein Dysfunktionsindex zugeordnet. Der Dysfunktionsindex wurde in 3 Schweregrade aufgeteilt:

**Grad 0:** Patienten, die **frei von Dysfunktionssymptomen** im mastikatorischen System sind.

**Grad 1:** Patienten mit **geringen Dysfunktionssymptomen**. Eines oder mehrere der folgenden Symptome werden angegeben: Kiefergelenkgeräusche, Deviation des Unterkiefers bei der Mundöffnung, geringgradig reduzierte Mundöffnungsbewegung

**Grad 2:** Patienten mit **schweren Dysfunktionssymptomen**. Eines oder mehrere der folgenden Symptome werden angegeben: Kieferklemme, Kiefersperre, spontan oder bei Funktionsbewegungen auftretende Schmerzen in der Kiefergelenkregion oder im Bereich der Kaumuskulatur



**Abbildung 82:** Verteilung des Dysfunktionsindex auf das Patientenkollektiv (n = 53)

Abbildung 82 zeigt, dass von den 53 befragten Patienten 44 (83%) keine oder nur geringe Dysfunktionssymptome aufwiesen (Grad 0 oder 1). **9 Patienten (17%) gaben an, zumindest zeitweise unter Schmerzen im Bereich des Kiefergelenks bzw. der Kaumuskulatur zu leiden (Grad 2).**

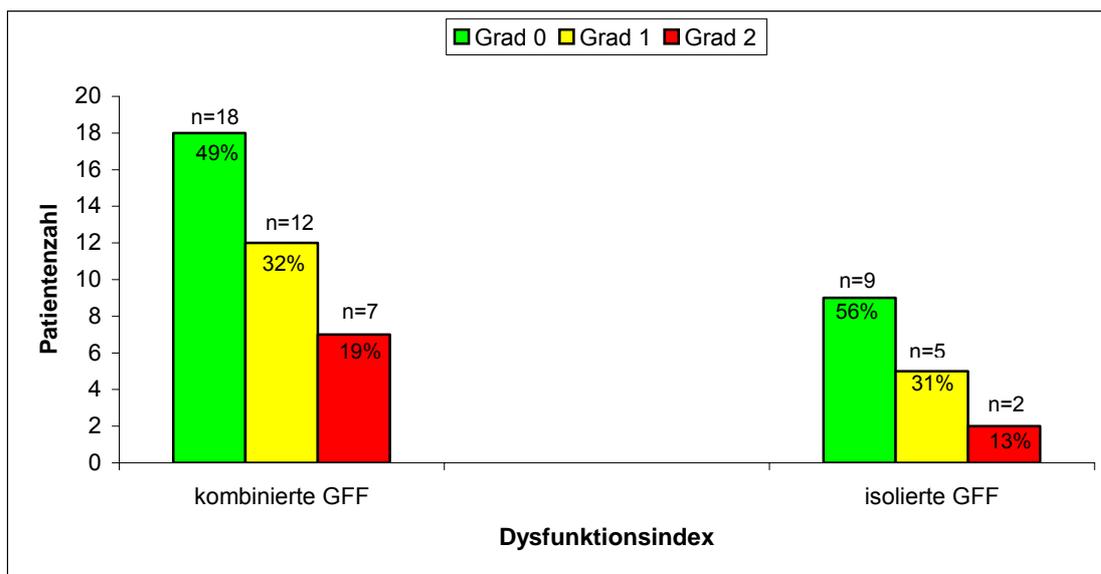
Im Folgenden werden die Behandlungsergebnisse in Bezug auf die in der Literatur diskutierten Indikationen für eine chirurgische Therapie der Gelenkfortsatzfrakturen bewertet. Folgende Indikationen wurden auf ihre Gültigkeit hin überprüft.

So fordern, wie bereits in der Einleitung erwähnt, einige Autoren eine chirurgische Therapie von Gelenkfortsatzfrakturen bei:

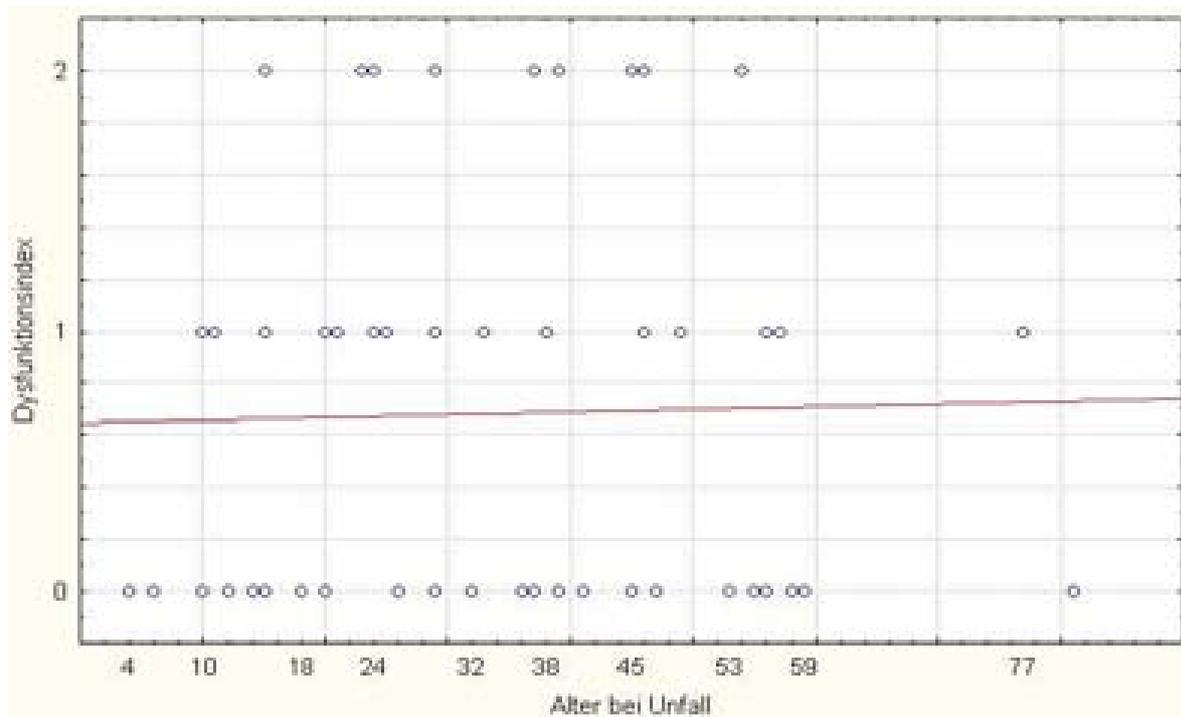
- Vorliegen begleitender Gesichtsschädelfrakturen
- stark dislozierten bzw. luxierten GFF
- tiefen Frakturlinienverlauf
- erwachsenen Patienten
- bei unzureichender Bezaehlung der Patienten

Die Berechnung der Signifikanz erfolgte mit dem Kruskal-Wallis-Test bzw. mit dem Wilcoxon-Mann-Whitney-Test, wobei als statistisch signifikant ein  $p < 0,05$  angesehen wurde.

Abbildung 83 zeigt den Vergleich des Dysfunktionsindex von Patienten mit BGFF und begleitenden Gesichtsschädelfrakturen (KBGFF/n=37) und Patienten mit isolierten BGFF (IBGFF/n=16). *Zwischen den Patienten mit IBGFF und KBGFF war bezüglich der subjektiven Beschwerdesymptomatik kein signifikanter Unterschied festzustellen* (Wilcoxon-Mann-Whitney-U Test /  $p < 0,05$ ).



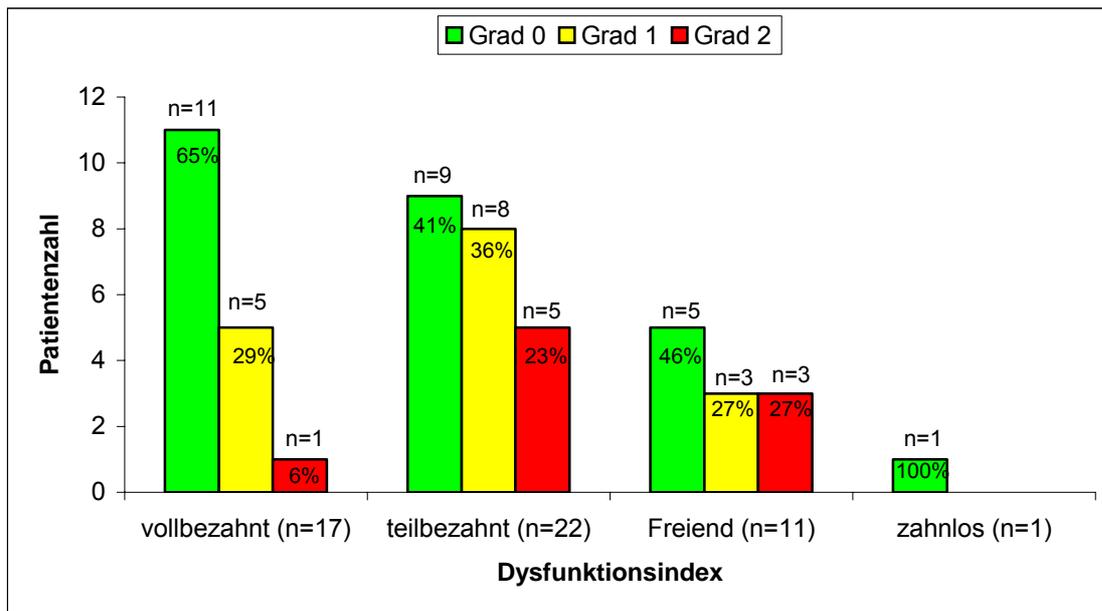
**Abbildung 83:** Vergleich des Dysfunktionsindex zwischen Patienten mit KBGFF (n=37) und Patienten mit IBGFF (n=16) nach FFET



**Abbildung 84:** Dysfunktionsindex in Abhängigkeit vom Alter der Patienten zum Zeitpunkt des Unfalls (n=53)

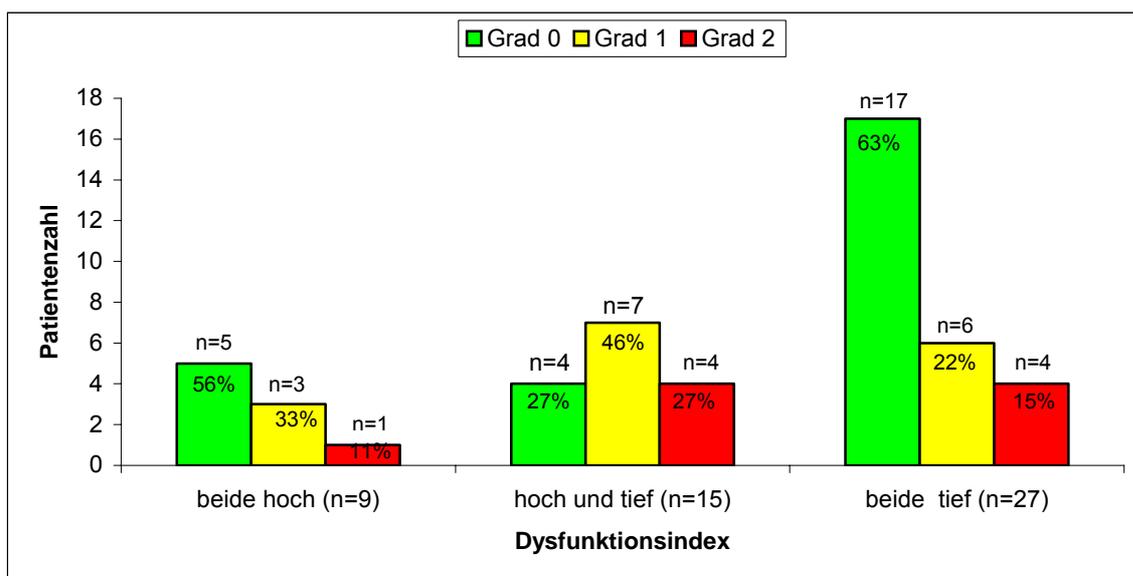
Abbildung 84 zeigt den Dysfunktionsindex in Abhängigkeit vom Alter der Patienten zum Unfallzeitpunkt. Das durchschnittliche Alter der befragten Patienten lag bei 33 Jahren mit einer Streubreite von 4 bis zu 81 Jahren. **Auch hier konnte vom Alter ausgehend kein signifikanter Unterschied zum Behandlungsergebnis festgestellt werden** ( $p < 0,05$ ).

In Abbildung 85 wird der Dysfunktionsindex in Abhängigkeit vom Zahnstatus der Patienten dargestellt. Von den 53 befragten Patienten waren 17 vollbezahnt, 22 waren teilbezahnt, bei 11 Patienten lag eine Freiendsituation vor und ein Patient war zahnlos. Bei zwei Patienten konnte der Zahnstatus zum Unfallzeitpunkt aus der Klinikakte nicht mehr entnommen werden. **In Abhängigkeit vom Zahnstatus konnte kein signifikanter Unterschied in Bezug auf das Behandlungsergebnis erkannt werden** (Kruskal-Wallis-Test,  $p < 0,05$ ).



**Abbildung 85:** Dysfunktionsindex in Abhängigkeit vom Zahnstatus der Patienten (n=51)

Abbildung 86 zeigt den Dysfunktionsindex in Abhängigkeit vom Höhenverlauf der Frakturlinie, der anhand der posttraumatisch erstellten Panoramaschichtaufnahmen ermittelt wurde. Bei 9 Patienten verlief die Frakturlinie auf beiden Frakturseiten hoch. Bei 15 Patienten lag auf einer Seite jeweils eine tiefe und auf der anderen Seite jeweils eine hohe Fraktur vor. Bei 27 Patienten zeigte sich auf beiden Seiten ein tiefer Frakturverlauf. Bei zwei Patienten lagen die zur Auswertung nötigen posttraumatischen Panoramaschichtaufnahmen nicht mehr vor. *Ein signifikanter Unterschied des Dysfunktionsindex in Abhängigkeit vom Höhenverlauf der Fraktur konnte nicht nachgewiesen werden* (Kruskal-Wallis-Test,  $p < 0,05$ ).



**Abbildung 86:** Dysfunktionsindex in Abhängigkeit vom Höhenverlauf der Frakturlinien (n=51)

In Abbildung 87 wird der Dysfunktionsindex in Abhängigkeit vom Dislokationsgrad der Frakturen dargestellt. Zu diesem Zweck wurden die befragten Patienten entsprechend des

Dislokationsgrades der Frakturen in sechs Gruppen mit zunehmendem Dislokationsgrad aufgeteilt:

Gruppe A: beide Frakturen nicht disloziert (n = 9)

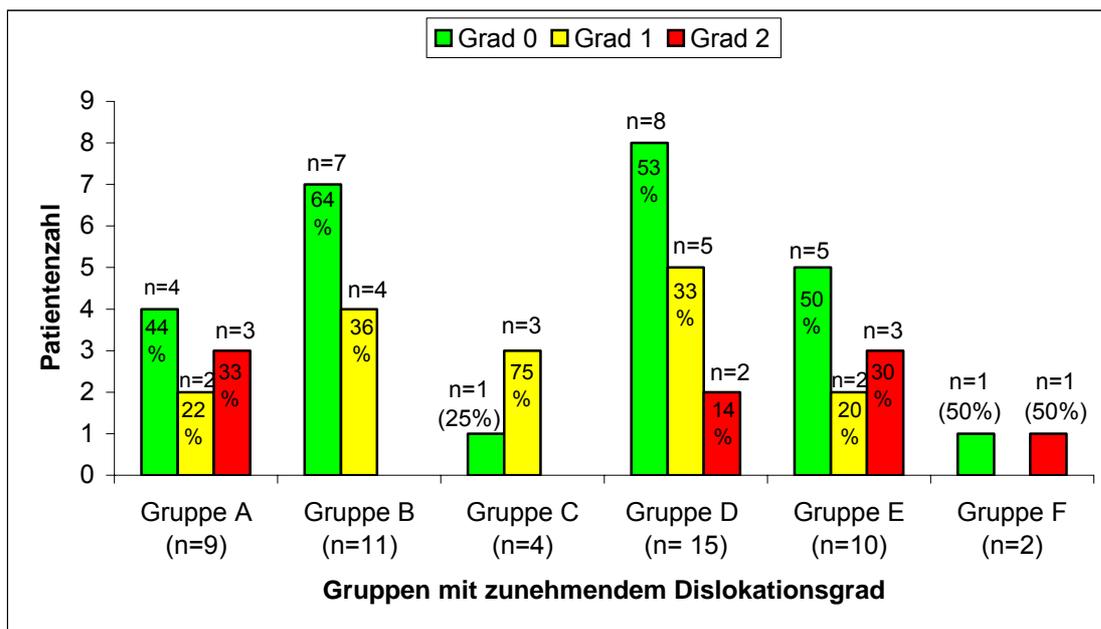
Gruppe B: jeweils eine dislozierte und eine nicht disloziert Fraktur (n = 11)

Gruppe C: eine luxierte und eine nicht dislozierte Fraktur (n = 4)

Gruppe D: beide Frakturen disloziert (n = 15)

Gruppe E: eine dislozierte und eine luxierte Fraktur (n = 10)

Gruppe F: beide Frakturen luxiert (n = 2).



**Abbildung 87:** Dysfunktionsindex in Abhängigkeit vom Dislokationsgrad der Frakturen (n=51)

Bei zwei Patienten lagen die zur Auswertung nötigen posttraumatischen Clementschitsch-Aufnahmen nicht mehr vor. **Insgesamt konnte kein signifikanter Unterschied des Dysfunktionsindex in Abhängigkeit vom Dislokationsgrad der Frakturen festgestellt werden** (Kruskal-Wallis-Test,  $p < 0,05$ ).

#### 4. Diskussion

Frakturen des Unterkiefer-Gelenkfortsatzes nehmen innerhalb der knöchernen Gesichtsschädelverletzungen eine Sonderstellung ein, da sie einerseits therapeutische Probleme aufwerfen und andererseits bei fehlerhafter Behandlung zu schwerwiegenden und für den Patienten äußerst unangenehmen Einschränkungen der Kiefergelenkfunktion führen können.

Im Hinblick auf die einzuschlagende Therapie sind Lokalisation der Fraktur sowie Ausmaß und Richtung der Dislokation des kleinen Fragments von Bedeutung. Dementsprechend existieren verschiedene Klassifizierungen der Kiefergelenkfrakturen, die zum Teil unübersichtlich und wenig praktikabel sind. Die Klassifizierung nach Spiessl und Schroll (1972) erwies sich in Rahmen dieser Arbeit als sehr praxisorientiert, da sie sowohl die Lokalisation der Frakturlinie als auch das Ausmaß der Dislokation bzw. der Luxation berücksichtigt.

Die Behandlung der Gelenkfortsatzfrakturen (GFF) unterscheidet sich von der Therapie anderer knöcherner Verletzungen dadurch, dass nicht nur eine knöcherne Konsolidierung der Fragmente sondern auch die Wiederherstellung der Gelenkfunktion angestrebt wird, wobei die *Wiederherstellung der Funktion das primäre Behandlungsziel sein muss*, was eine möglichst frühe funktionelle Behandlung der Fraktur erforderlich macht.

In Übereinstimmung mit der Literatur kam es in dieser Nachuntersuchung im zweiten und dritten Lebensjahrzehnt am häufigsten zu Kollumfrakturen (Lindahl 1977, Marker et al. 2000). 63% der Patienten waren männlichen Geschlechts. Diese Dominanz wurde von Ellis et al. (1985), Marker et al. (2000) und Pape und Altfeld (1973) bestätigt und ist auf das häufigere Auftreten von Rohheitsdelikten oder Stürzen unter Alkoholeinfluss zurückzuführen. Außerdem kann der gracilere Gelenkhals bei Frauen Verbiegungen besser auffangen.

Alle in der Abteilung MKG-Chirurgie der Universität Göttingen im Beobachtungszeitraum versorgten bilateralen Gelenkfortsatzfrakturen (BGFF) wurden konservativ mittels *frühfunktioneller Extensionstherapie* (FFET) nach dentaler Schienung über beidseits endständig im Unterkiefermolarenbereich aufgebrachte Hypomochlia versorgt. Anschließend wurde eine *starre intermaxilläre Fixation (IMF)* für 6-7 Tage durchgeführt die danach durch *frontal eingehängte Gummizüge* ersetzt wurde. Seit 1991 wird auf die *starre intermaxilläre Fixation* in der *Frühphase* der Behandlung verzichtet und anstatt dessen bereits initial frontal eingehängte *dauerelastische Gummizüge* eingesetzt. Über eine sogenannte Klasse-II-Gummiextension kann der Unterkiefer so dauerelastisch nach vorne luxiert werden. Die Patienten trugen die Führungsgummis für 4-5 Wochen, wobei bei regelrechtem Befund die Hypomochlia ca. eine Woche vor Therapieende entfernt wurden, was bei der dentalen Schienung samt Führungsgummis erst zum Ende der Therapie, also etwa eine Woche später, geschah.

Der Vergleich zwischen den Patientengruppen mit kombinierten bilateralen Gelenkfortsatzfrakturen (KBGFF) und isolierten bilateralen Gelenkfortsatzfrakturen (IBGFF) hat gezeigt, dass die FFET auch dann angewendet werden kann, wenn zusätzlich Frakturen im Bereich des Unterkieferkörpers vorliegen, wobei diese Frakturen wegen ihrer grundsätzlich anderen biomechanischen Erfordernisse nicht funktionell, sondern durch optimale Ruhigstellung im Frakturbereich mittels funktionsstabiler Osteosyntheseverfahren behandelt werden. Hierdurch ist es möglich, auf die starre IMF bei der Behandlung von KBGFF zu verzichten und bei dieser Frakturkonstellation ebenso wie bei IBGFF bereits frühzeitig eine Extensionstherapie durchzuführen.

Dieses Vorgehen lässt freie Bewegungen des Unterkiefers zu und erlaubt somit erst die anzustrebende funktionelle Behandlung der begleitenden Gelenkfortsatzfraktur (Luhr 1982 u.1987).

Der Grad der Beschwerdefreiheit fiel bei Patienten mit KBGFF geringfügig schlechter aus, als bei Patienten mit IBGFF, was aber mit den zusätzlichen Risiken der operativen Therapie der Unterkieferkörperfraktur zu erklären ist, wie die Schädigung des Nervus alveolaris inferior oder störende Narbenbildungen.

Die von Fritzeimer und Bechtold (1993) beschriebene Indikation zur operativen Versorgung von GFF bei unzureichend bezahnten Patienten sowie bei Patienten mit begleitenden ausgeprägten Mittelgesichtsfrakturen kann von uns nicht uneingeschränkt bestätigt werden.

Auch die vor allem in neueren Publikationen geforderte *operative Versorgung* vor allem von stark dislozierten und luxierten Frakturen (Eulert et al. 2002, Härtel et al. 1994, Kleinheinz et al. 1999, Rasse 2000, Trost et al. 2002, Zou et al. 1987) muss nach den vorliegenden Ergebnissen einer *rein konservativen Therapie* differenziert betrachtet werden.

**Ca. 3/4 (76,2 %) der GFF waren disloziert bzw. luxiert (Typ II-V nach Spiessl und Schroll, 1972). Bei Therapieende waren ca. 70% der Patienten objektiv völlig beschwerdefrei. Bei Patienten mit Beschwerden dominierte die Unterkieferdeviation sowie die Malokklusion. Ein multiples Beschwerdebild zeigte sich nur bei 2 Patienten .**

Diese guten funktionellen Ergebnisse werden auch von Feifel et al. (1996) bestätigt, die Patienten nach konservativer und operativer Versorgung mittels dreidimensionaler achsiographischer Registrierung der Kondylenbahn nachuntersucht haben. Sie konnten zeigen, dass die konservative Therapie im Vergleich zur operativen Therapie unabhängig vom Ausmaß der postoperativen medialen Neigung des Kieferköpfchens deutlich geringere Limitationen der Unterkieferbewegungen hervorrief. Hierbei ist die Einschränkung der Bewegungsbahnen der Kondylen nach operativer Frakturversorgung möglicherweise auf eine postoperativ eintretende Vernarbung im Bereich der Gelenkkapsel beziehungsweise des Zugangsweges (Haut, Muskel, Faszien) zurückzuführen.

Von 51 Patienten, die im Durchschnitt 23,5 Monate (range: 5,5 Monaten bis 10,5 Jahre) nach dem Trauma unter anderem im Rahmen gutachterlicher Fragestellungen bzw. prothetischer Behandlungsmaßnahmen nachuntersucht wurden, zeigte sich in den diesbezüglichen Aufzeichnungen in den Krankenakten respektive in den gutachterlichen Stellungnahmen, dass *ca. 2/3 der Patienten (65%) als objektiv völlig beschwerdefrei eingestuft wurden*. Bei den restlichen Patienten fanden sich etwa gleich häufig Malokklusion, Unterkieferdeviationen sowie Kiefergelenksbeschwerden. Beim Vergleich der Nachuntersuchungsergebnisse dieser Patientengruppe mit den Behandlungsergebnissen des Gesamtkollektivs zum Zeitpunkt der Beendigung der FFET fällt auf, dass hierbei insgesamt keine gravierenden Unterschiede bezüglich der untersuchten Parameter wie Malokklusion, Unterkieferdeviationen, Kiefergelenkschmerzen sowie limitierte Mundöffnung nachweisbar waren.

Noch besser als die objektive Beurteilung fällt die subjektive Bewertung des Therapieergebnisses durch die Patienten aus, die im Rahmen einer schriftlichen Befragung, durchschnittlich 6,5 Jahre posttraumatisch ermittelt wurde.

***Von den 53 Patienten, die an der Befragung teilnahmen, bewerteten 46 (86,7%) das Behandlungsergebnis positiv, also als gut bzw. sehr gut.***

Nur ein Patient (1,9%) der 53 Befragten, klagte über eine starke Einschränkung der Mundöffnung. 48 Patienten (90,5%) gaben in der schriftlichen Befragung an, dass die Mundöffnung bei ihnen nicht schmerzhaft sei. Nur 2 Patienten gaben an, starke Schmerzen bei der Mundöffnung zu haben. Von den 53 befragten Patienten verneinten 47 (88,6%) das Vorliegen von Kiefergelenkschmerzen. Von 42 Patienten (79,2%) des Gesamtkollektivs wurde das Vorliegen einer Deviation bei der Mundöffnungsbewegung verneint. 19 Patienten (35,9%) gaben an, posttherapeutisch noch eine Unterkieferrücklage aufzuweisen. Dem entsprechend gaben 14 Patienten (26%) an, posttherapeutisch an einem frontal offenen Biss zu leiden.

Die Belastung des Patienten während der Therapie bezeichneten 79,2% der befragten Patienten als angemessen bzw. nicht belastend, was sich auch darin äußert, dass sich über 90% der Befragten wieder für die bei ihnen durchgeführte Therapie entscheiden würden.

***Die kephalometrische Auswertung der prä- und postoperativen Röntgenbilder zeigte, dass eine achsengerechte Reposition der Fragmente stark dislozierter bzw. luxierter Frakturen selten ist.*** Im Gesamtkollektiv zeigte sich bei der Auswertung der Panoramaschichtaufnahmen bei Therapieende, dass es bei 82,5% der Patienten auf der rechten Seite und bei 78,8% der Patienten auf der linken nicht zu einer Höhenzunahme des Caput mandibulae kam. Das Ergebnis wird durch die Auswertung der Panoramaschichtaufnahmen, die im Durchschnitt 28,5 Monate posttraumatisch erstellt wurden, bestätigt. Auch hier wiesen 64,7% der Patienten auf der rechten Seite und 72,5% der Patienten auf der linken Seite keine Höhenzunahme des Caput mandibulae auf.

***Auch die kephalometrische Auswertung der Schädel p.a. Aufnahmen nach Clementschitsch bei Therapiebeginn und Therapieende zeigt, dass es in 69,3% der Patientenfälle auf der rechten Seite und in 61,7% der Patientenfälle auf der linken Seite nicht zu einer Aufrichtung des Gelenkfortsatzes kam.*** Die mangelnde Aufrichtung des dislozierten Fragmentes wurde bereits von Hirschfelder et al. 1987 durch computertomographische Darstellung des Gelenkbereichs nachgewiesen. Ein Hauptgrund für die geringgradige Aufrichtung des distalen Fragments ist im Zug des M. pterygoideus lateralis zu sehen.

Besser fällt die Auswertung der Clementschitschaufnahmen von 16 Patienten aus, die im Rahmen einer späteren Nachuntersuchung durchschnittlich 22,5 Monate posttraumatisch angefertigt wurden. Hier ist häufiger eine Aufrichtung des Gelenkfortsatzes zu beobachten, was allerdings durch die geringe Patientenfallzahl relativiert wird. So kam es in 46,6% der Patientenfälle auf der linken und in 31,2% der Fälle auf der rechten Seite zu einer starken Aufrichtung des Gelenkfortsatzes.

Der Anteil an Patienten, die bei Therapieende keine röntgenologisch nachweisbare Verschiebung der Mittellinie aufwiesen war mit 81,7% relativ hoch, was bei beidseitigen Frakturen zu erwarten war. Bei nur 4,0% der Patienten zeigte sich zum Therapieende hin eine starke röntgenologisch gemessene Mittellinienverschiebung.

In wie weit die poststationäre therapeutische Compliance ebenfalls eine bedeutende Rolle für die radiologisch nachweisbaren interindividuellen Repositionsergebnisse spielt, in dem möglicherweise von einigen Patienten die elastischen Gummizüge bei der FFET nicht korrekt und/oder nicht permanent getragen wurden, bleibt spekulativ.

***Es zeigt sich, dass die radiologisch nachweisbare knöcherne Konsolidierung der Fraktur in dislozierter Stellung keinen gravierenden Einfluss auf die Gelenkfunktion und auf die subjektiv vom Patienten angegebenen Beschwerden hat.*** Zu einem vergleichbaren Ergebnis kommen auch Rahn et al. (1989), die 103 Patienten zwischen 6 Monaten und 5 Jahren nach geschlossen, d.h. konservativ therapierten GFF nachuntersucht haben. ***Damit wird deutlich, dass die anatomisch exakte Reposition der Fragmente weder für eine physiologische Gelenkfunktion noch für die Beschwerdefreiheit unbedingt erforderlich ist und damit als wesentliches Therapieziel per se nicht zwanghaft zu fordern ist.***

Auch Riediger et al. (1988), Konstantinovic und Dimitrejevic (1992), Albert–Deumlich (1993), Reichert et al. (2001) fanden in ihren diesbezüglichen Untersuchungen keine Korrelation zwischen dem Schweregrad des Traumas und dem röntgenologischen Endergebnis einerseits und den subjektiven Beschwerden der Patienten andererseits. So untersuchten Riediger et al. (1988) 21 Patienten mit stark disloziert verheilten Kollumfrakturen nach konservativer Therapie. Trotz der Schwere des Röntgenbefundes konnten sie keinen wesentlichen Einfluss auf die Kaudynamik der betroffenen Patienten eruieren. Auch Hayward und Scott (1993) sowie Takenoshita et al. (1990) wiesen darauf hin, dass die anatomische Situation nach offener, d.h. chirurgischer Behandlung zwar insgesamt besser, die klinischen Ergebnisse jedoch im Vergleich zur konservativen Therapie nicht überlegen sind. Throckmorton et al. (2004) konnten bei der Kauzyklenmessung von Patienten mit chirurgisch und konservativ therapierten GFF keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen in Bezug auf die Funktion des mastikatorischen Systems feststellen. Ellis und Throckmorton (2001) verglichen in ihrer Untersuchung die Kaukraft von 64 chirurgisch und 91 konservativ therapierten Patienten miteinander und fanden ebenfalls keinen gravierenden, d.h. klinisch relevanten Unterschied zwischen beiden Gruppen. Smets et al. (2003) fanden bei ihrer Nachuntersuchung von 60 konservativ behandelten Patienten, dass 92% keine oder nur geringe Dysfunktionssymptome aufwiesen.

Obwohl von zahlreichen Autoren Therapieverfahren unter Berücksichtigung verschiedener funktionsstabiler Osteosyntheseverfahren propagiert wird, entscheidet sich ein Großteil der Therapeuten weiterhin für eine konservative Versorgung von Kollumfrakturen, nicht zuletzt wegen der Erkenntnis, dass der operative Zugang schwieriger ist und der Therapieerfolg zum Teil schlechter bzw. gleichwertig ist. Bei der konservativen Therapie können die operativen Risiken einer chirurgischen Versorgung vermieden werden (Haug und Assael 2001, Hayward und Scott 1993, Konstantinovic und Dimitrejevic 1992, Marker et al. 2000, Rahn et al. 1989, Reichert et al. 2001, Spiessl und Schroll 1972, Takenoshita et al. 1990) So wird verständlich, dass ein Großteil der Behandlungszentren in Deutschland, die Kiefergelenkfortsatzfrakturen chirurgisch versorgen, angeben, dies in 10 bis 20% aller Kollumfrakturen zu praktizieren. 16% der befragten Behandlungszentren gaben an, in keinem Patientenfall Kollumfrakturen chirurgisch zu versorgen (Teltzrow 2003).

Offen-gelenkchirurgische Verfahren gelten aufgrund der komplizierten Anatomie des Gebietes als risikoreich (Baker et al. 1998, Ellis 1998, Rasse 2000, Worthington 1980).

Neff et al. erkannten 2001 einen signifikanten Zusammenhang zwischen aufgetretenen permanenten Fazialisläsionen nach offen-gelenkchirurgischem Eingriff über einen retroaurikulären Zugang.

Auf der internationalen Konsensus-Konferenz 1997 in Groningen wurde die Häufigkeit vorübergehender Läsionen des N. facialis mit 10% angegeben, wobei permanente Schädigungen mit einer Häufigkeit von unter 1% genannt wurden (Bos et al. 1999).

Die oftmals vorgetragene Behauptung, dass bei konservativ versorgten bilateralen Frakturen in der Regel manifeste Funktionsstörungen unvermeidbar sein (Banks 1998, Eckelt und Klenkel 1996, Rasse 2000) wird durch die vorliegenden Ergebnisse zumindest in Zweifel gezogen. Unter Berücksichtigung der aktuellen Literaturangaben wird erkennbar, dass bei großen Teilen der Autoren dahingehend Konsens besteht, dass Gelenkfortsatzfrakturen im Kindes- und Jugendlichenalter (Eckelt 1991, Eckelt 2000, Rahn et al. 1989, Spitzer und Zschesche 1986, Wiltfang 1991) sowie diakapituläre Frakturen (Baker et al. 1998, Kleinheinz et al. 1999) rein konservativ therapiert werden sollten. Bei den diakapitulären Frakturen bevorzugen selbst zahlreiche Befürworter der chirurgischen Versorgung von GFF die konservative Versorgung, was sicher auch damit zusammenhängt, dass diese Frakturen noch schwieriger zu reponieren und fixieren sind. Dem widersprechen Neff et al. (2002), die eine chirurgische Versorgung von diakapitulären und hohen Kollumluxationsfrakturen bevorzugen.

Auch Hlawitschka und Eckelt (2002) fordern zumindest bei diakapitulären Frakturen mit einem Verlust der Vertikalhöhe eine chirurgische Therapie, da sie in ihrer 40 Patienten umfassenden Untersuchung mit über 50 diakapitulärer Frakturen keine röntgenologische oder funktionelle Restitutio ad integrum nach konservativ-funktioneller Therapie beobachten konnten. Allerdings bewertet die Konsensus-Konferenz in Groningen (Bos et al. 1999) die chirurgische Versorgung diakapitulärer Frakturen eher kritisch. Dieser Einschätzung schließen sich auch Cascone et al. (2002) an, die die Frage nach chirurgischer oder konservativer Therapie diakapitulärer Frakturen als noch nicht endgültig geklärt sehen.

Aus neueren Untersuchungen zur chirurgischen Versorgung von Gelenkfortsatzfrakturen vor allem bei stark dislozierten bzw. luxierten Frakturen (Eckelt 1991, Fritzeimer und Bechtold 1993, Härtel et al. 1994, Kleinheinz et al. 1999, Rasse 2000) ist zu erkennen, dass mit der chirurgischen Versorgung der Frakturen ebenfalls gute Behandlungsergebnisse zu erzielen sind, was aber wegen der schwierigen Reposition und Fixierung der Fragmente und den anatomischen Gegebenheiten mit der Gefahr der Schädigung des N. facialis und den bereits genannten Risiken eines operativen Eingriffs oftmals nur den erfahrenen Operateuren möglich ist (Bos et al. 1999).

Berichte über schlechtere Ergebnisse nach konservativer Therapie von GFF sind mit den zahlreichen unterschiedlichen Versorgungsformen der konservativen Therapie zu erklären. **Entscheidend für das Therapieergebnis ist die Verwendung eines ausreichend hohen Hypomochlions sowie der Verzicht auf eine starre IMF über einen längeren Zeitraum.** So finden sich in der Literatur häufig Berichte über schlechte Ergebnisse, zumindest bei stärker dislozierten Frakturen, nach konservativer Therapie von GFF, in der die Patienten **über einen langen Zeitraum starr immobilisiert wurden und kein Hypomochlion im Rahmen der konservativen Therapie verwendet wurde** (Marker et al. 2000, Newman 1998, Silvennoinen et al. 1994, Worsaae und Thorn 1994).

Die internationale Konferenz zur Behandlung von GFF in Groningen/Niederlande (Bos et al. 1999) kam zu dem Konsensus, dass es keinen Beweis für einen Therapievorteil durch die Verwendung einer starren IMF gibt, gleichzeitig aber die Gefahr besteht, die Gelenkfunktion durch die starre IMF negativ zu beeinflussen. Deshalb empfehlen Bos et al. (1999) intermaxilläre Führungsgummis im Rahmen der konservativen Therapie von Gelenkfortsatzfrakturen für eine bis maximal sechs Wochen.

Newman (1998) fand bei einer Nachuntersuchung von 61 Patienten mit BGFF, von denen 39 mit starrer IMF für durchschnittlich 37 Tage therapiert wurden, 13 ohne starre IMF und 9 mit chirurgischer Reposition und Fixation, dass es vor allem in der Gruppe, die mit starrer IMF therapiert wurde, zu posttherapeutischen Beschwerden kam. Das häufigste Problem in dieser Gruppe war eine reduzierte Mundöffnung. Bei fünf der chirurgisch versorgten Patienten musste nach Therapieende noch eine korrektive Dysgnathieoperation durchgeführt werden,

während bei keinem der von uns therapierten Patienten eine korrektive Dysgnathieoperation nötig war.

Auch andere Autoren fanden, dass eine starre IMF zu reduzierter Mundöffnung und zu anderen Problemen führen kann. Amaratunga (1987) fand eine signifikant reduzierte Mundöffnung sechs Monate nach der Therapie von Patienten mit GFF mittels starrer IMF.

Glineburg et al. (1982) fanden im Tierversuch an Affen heraus, dass eine lang andauernde starre IMF zu histologisch degenerativen Veränderungen im Gelenkknorpel mit beträchtlicher Verdünnung und Veränderung in der Struktur des Knorpels führt.

Relativ selten finden sich Untersuchungen, in denen die beiden Behandlungsmethoden direkt miteinander verglichen werden. In der Literatur mangelt es zudem an umfangreichen Untersuchungen, die sich ausschließlich mit der Therapie von *bilateralen Frakturen des Gelenkfortsatzes beschäftigen*.

In einer retrospektiven Untersuchung, in der die Ergebnisse beider Methoden verglichen wurden, fanden Konstantinovic und Dimitrijevic (1992) zwischen den konservativ und chirurgisch therapierten Patientengruppen keine signifikanten Unterschiede. Konträr hierzu fanden Worsaae und Thorn (1994) in ihrer Untersuchung an 101 Patienten, in der beide Behandlungsmethoden verglichen wurden, für die chirurgische Versorgung sowohl anatomisch als auch funktionell signifikant bessere Ergebnisse, wobei diese Untersuchung nur an tiefen Gelenkfortsatzfrakturen erfolgte. Die operativ schwieriger zu versorgenden hohen Gelenkfortsatzfrakturen wurden in der Untersuchung von Worsaae und Thorn nicht einbezogen.

Auch Kleinheinz et al. (1999) verglichen das Ergebnis von Patienten mit GFF nach chirurgischer und nach konservativer Versorgung. In dieser Untersuchung wiesen Patienten mit stärker dislozierten Frakturen nach chirurgischer Therapie ein besseres Behandlungsergebnis auf als nach konservativer Therapie. Jedoch wurden auch hier nur Patienten mit tiefen GFF in die Untersuchung einbezogen. Die operationstechnisch schwieriger zu versorgenden hohen Frakturen wurden nicht berücksichtigt, was das Ergebnis zu Gunsten der chirurgischen Therapieform beeinflusst haben kann. Auch erfolgte in dieser Untersuchung die konservative Therapie *ohne Hypomochlion*.

Dahlström et al. (1989) verglichen die Behandlungsergebnisse von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen 15 Jahre nach konservativer Therapie von GFF und kamen zu dem Schluss, dass sich mit zunehmendem Alter der Patienten zum Unfallzeitpunkt eher Funktionsstörungen beobachten lassen. In der Gruppe der Erwachsenen traten häufiger Funktionsstörungen auf, jedoch wurden diese von den Patienten nicht als ernst empfunden.

Nach Ansicht zahlreicher Autoren stehen die Risiken, die mit einer chirurgischen Versorgung von GFF einhergehen in keinem annehmbaren Verhältnis zu den Ergebnissen der Therapie (Beekler und Walker 1969, Feifel et al. 1992, Lindahl 1977, Rahn et al. 1989, Reichert et al. 2001).

Bos et al. (1999) sehen einen Vorteil der chirurgischen Therapieverfahren von BGFF dann als gegeben an, wenn mindestens eine Frakturseite chirurgisch behandelt wird, wobei gleichzeitig zugegeben wird, dass sich auch mit der konservativen Versorgung von BGFF gute Ergebnisse erzielen lassen können.

Marker et al. 2000 fanden bei einer Nachuntersuchung von 348 Patienten ein Jahr nach Therapieende nach konservativer Versorgung von GFF, dass bei nur 13% der Patienten Beschwerden vorlagen. Patienten mit beidseitigen Frakturen und Luxationsfrakturen zeigten ein erhöhtes Risiko für das Auftreten posttherapeutischer Beschwerden. Hier muss berücksichtigt werden, dass die intermaxilläre Fixation bei Patienten mit beidseitigen Frakturen durchschnittlich für 44 Tage erfolgte, während die intermaxilläre Fixation bei einseitigen

---

Frakturen mit durchschnittlich 35 Tagen deutlich kürzer ausfiel, was ein Grund für die besseren Behandlungsergebnisse nach einseitigen Frakturen sein kann. Zudem erfolgte hier die konservative Versorgung ohne die Verwendung eines Hypomochlions.

Die Bewertung unserer Behandlungsergebnisse in Bezug auf die in der Literatur diskutierten Indikationen zur chirurgischen Therapie von GFF zeigte, dass es keinen signifikanten Unterschied des Behandlungsergebnisses in Bezug auf die diskutierten Indikationen gab. So konnte in Abhängigkeit von Alter, Zahnstatus, Dislokationsgrad, Höhe der Fraktur oder begleitenden Gesichtsschädelfrakturen kein signifikanter Unterschied des Behandlungsergebnisses festgestellt werden ( $p < 0,05$ ).

Der sehr hohe Anteil an beschwerdefreien Patienten nach frühfunktioneller Behandlung von BGFF unter Einsatz von Hypomochlia bestätigt unser Therapiekonzept. Auch Patienten mit GFF und kombinierter Unterkieferkörperfraktur können durch die Entwicklung neuer Osteosyntheseverfahren, die eine ausreichende Stabilisierung des Unterkieferkörpers erlauben, einer frühfunktionellen Extensionstherapie zugeführt werden, mit gleich guten Ergebnissen.

Nach den vorliegenden Ergebnissen ist bei der konservativen Therapie von BGFF ein ausreichend hohes Hypomochlion im distalen Bereich und der Verzicht auf eine starre IMF sowie die frühzeitige funktionelle Bewegungstherapie für eine funktionelle Restitutio ad integrum von wertvoller therapeutischer Qualität.

Als weitere Therapieoption kann bei tiefen dislozierten bzw. luxierten GFF (Typ II und IV nach Spiessl und Schroll, 1972), aufgrund des vertretbaren operativen Aufwandes eine operative Frakturversorgung (ggf. über einen enoralen Zugangsweg) durchgeführt werden, wie dies seit dem Jahr 2000 in der Abteilung MKG-Chirurgie der Universitätsklinik Göttingen praktiziert wird.

Eine endgültige und verbindliche Aussage über die Therapieoption von BGFF ist Gegenstand vieler Untersuchungen und kann erst zu einem späteren Zeitpunkt zweifelsfrei beantwortet werden. Bis dahin ist es dem jeweiligem Operateur überlassen, für welche Therapieform, konservativ oder chirurgisch, er sich entscheidet.

## 5. Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wurde die an der Abteilung MKG-Chirurgie der Universität Göttingen im Zeitraum von 1980 bis einschließlich 1999 angewandte **frühfunktionelle Extensionstherapie (FFET) für bilaterale Frakturen des Gelenkfortsatzes (BGFF)** statistisch ausgewertet und bezüglich der Früh- und Spätergebnisse auf ihre Effizienz bewertet.

Gegenstand der Untersuchung sind 149 Patienten im Alter von 2 bis 87 Jahren (Durchschnittsalter 29 Jahre).

Von den 149 ausgewerteten bilateralen Gelenkfortsatzfrakturen traten 44 (29,5 %) isoliert auf, während 105 (70,5%) mit begleitenden Frakturen im Mund- Kiefer- Gesichtsbereich vergesellschaftet waren. Für das Gesamtkollektiv ergibt sich ein Anteil von 94 Patienten (63,1%) männlichen und 55 Patienten (36,9%) weiblichen Geschlechts. Für die vorliegende Untersuchung wurden diese Patientenfälle unter klinischen und radiologischen Gesichtspunkten nachuntersucht. Grundlage für die Erhebung der erforderlichen Daten stellten die archivierten Krankenunterlagen dar. Zudem wurde an die Patienten, die im Zeitraum zwischen dem 01.01.1990 und dem 31.12.1999 eine beidseitige Fraktur des Gelenkfortsatzes erlitten, jeweils ein Fragebogen verschickt. Der Aufforderung, den ausgefüllten Fragebogen zurückzusenden, kamen 53 von 96 Patienten (55%) nach, davon 37 (70%) Patienten mit kombinierten bilateralen Gelenkfortsatzfrakturen (KBGFF) und 16 (30%) mit isolierten bilateralen Gelenkfortsatzfrakturen (IBGFF). Der Zeitraum zwischen Unfall und schriftlicher Befragung lag im Durchschnitt bei 6,5 Jahren mit einer Streubreite von 2,5 bis 12,5 Jahren.

Die frühfunktionelle Extensionstherapie folgte diesem Behandlungsschema:

Nach dentaler Schienung und ggf. funktionsstabiler Plattenosteosynthese einer zusätzlichen Unterkieferkörperfraktur wurde beidseits im distalen Unterkiefer jeweils ein **Hypomochlion** auf den endständigen Molaren aufgetragen. Bei zahnlosen oder teilbezahnten Patienten mit Freundsituation erfolgte die Modellation des Hypomochlions im distalen Bereich auf der zuvor mit Minischrauben fixierten Prothese bzw. Teilprothese.

Bis 1990 wurde anschließend im Rahmen der FFET von Patienten mit BGFF nach dentaler Schienung eine *starre intermaxilläre Fixation (IMF)* für 6-7 Tage durchgeführt die anschließend durch **frontal eingehängte Gummizüge** ersetzt wurde. Seit 1991 wird auf die starre IMF in der Frühphase der Behandlung verzichtet. Anstatt dessen wird die FFET bereits initial über in die dentale Schienung frontal eingehängte Gummizüge eingeleitet und für 4-5 Wochen aufrechterhalten. Zur besseren radiologischen Lage- und Höhenbeurteilung werden die Hypomochlia seit einigen Jahren an der Universitätsklinik Göttingen aus *röntgenopaken Kunststoffen*, wie z.B. Luxatemp Automix, modelliert. Hierdurch ist eine exakte Lage und Höhenbestimmung und damit eine *direkte* radiologische Kontrolle der Hypomochlia möglich. Das Patientenkollektiv wurde in eine Gruppe mit *kombinierten bilateralen Gelenkfortsatzfrakturen* (KBGFF) und in eine mit *isolierten bilateralen Gelenkfortsatzfrakturen* (IBGFF) unterteilt. Die Behandlungsergebnisse der beiden Gruppen wurden miteinander verglichen, wobei die Patienten mit IBGFF durchweg etwas positivere Ergebnisse aufwiesen als Patienten mit KBGFF. Jedoch konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden ( $p < 0,05$ ).

**Ca. 3/4 (76,2 %) der Gelenkfortsatzfrakturen GFF waren disloziert bzw. luxiert (Typ II-V nach Spiessl und Schroll, 1972). Bei Therapieende waren ca. 70% der Patienten objektiv völlig beschwerdefrei. Bei Patienten mit Beschwerden dominierte die Unterkieferdeviation sowie die Malokklusion. Ein multiples Beschwerdebild zeigte sich nur bei 2 Patienten .**

Von 51 Patienten, die im Durchschnitt 23,5 Monate (range: 5,5 Monate bis 10,5 Jahre) nach dem Trauma im Rahmen gutachterlicher Fragestellungen bzw. prothetischer Behandlungsmaßnahmen nachuntersucht wurden, zeigte sich in den diesbezüglichen Aufzeichnungen in den Krankenakten respektive in den gutachterlichen Stellungnahmen, dass *ca. 2/3 der Patienten (65%) als objektiv beschwerdefrei eingestuft wurden*. Bei den restlichen Patienten fanden sich etwa gleich häufig Malokklusionen, Unterkieferdeviationen sowie Kiefergelenkbeschwerden. Beim Vergleich der Nachuntersuchungsergebnisse dieser Patientengruppe mit den Behandlungsergebnissen des Gesamtkollektivs zum Zeitpunkt der Beendigung der FFET fällt auf, dass hierbei insgesamt keine gravierenden Unterschiede bezüglich der untersuchten Parameter wie Malokklusion, Unterkieferdeviationen, Kiefergelenkschmerzen sowie limitierte Mundöffnung nachweisbar waren.

Noch besser als die objektive Beurteilung fällt die subjektive Bewertung des Therapieergebnisses durch die Patienten aus, die im Rahmen einer schriftlichen Befragung, durchschnittlich 6,5 Jahre posttraumatisch ermittelt wurde.

***Von den 53 Patienten, die an der Befragung teilnahmen, bewerteten 46 (86,7%) das Behandlungsergebnis positiv, also als gut bzw. sehr gut.***

Nur ein Patient (1,9%) der 53 Befragten klagte über eine starke Einschränkung der Mundöffnung. 48 Patienten (90,5%) gaben in der schriftlichen Befragung an, dass die Mundöffnung bei ihnen nicht schmerzhaft sei. Nur 2 Patienten gaben an, starke Schmerzen bei der Mundöffnung zu haben. Von den 53 befragten Patienten verneinten 47 (88,6%) das Vorliegen von Kiefergelenkschmerzen. Von 42 Patienten (79,2%) des Gesamtkollektivs wurde das Vorliegen einer Deviation bei der Mundöffnungsbewegung verneint. 19 Patienten (35,9%) gaben an, posttherapeutisch noch eine Unterkieferrücklage aufzuweisen. Dementsprechend gaben 14 Patienten (26,4%) an, posttherapeutisch an einem frontal offenem Biss zu leiden.

***Die kephalometrische Auswertung der prä- und postoperativen Röntgenbilder zeigte, dass eine achsengerechte Reposition der Fragmente stark dislozierter bzw. luxierter Frakturen selten ist.*** Auch die kephalometrische Auswertung der Schädel p.a. Aufnahmen nach Clementschitsch bei Therapiebeginn und Therapieende zeigt, dass es in 69,3% der Patientenfälle auf der rechten Seite und in 61,7% der Patientenfälle auf der linken Seite nicht zu einer Aufrichtung des Gelenkfortsatzes kam. Besser fällt die Auswertung der Clementschitschaufnahmen von 16 Patienten aus, die im Rahmen einer späteren Nachuntersuchung durchschnittlich 22,5 Monate posttraumatisch angefertigt wurden. Hier ist häufiger eine Aufrichtung des Gelenkfortsatzes zu beobachten.

Inwieweit die poststationäre therapeutische Compliance ebenfalls eine bedeutende Rolle für die radiologisch nachweisbaren interindividuellen Repositionsergebnisse spielt, indem möglicherweise von einigen Patienten die elastischen Gummizüge bei der FFET nicht korrekt und/oder nicht permanent getragen wurden, bleibt spekulativ.

***Es zeigt sich, dass die radiologisch nachweisbare Verheilung der Fraktur in dislozierter Stellung weder einen Einfluss auf die Gelenkfunktion noch auf die subjektiv vom Patienten angegebenen Beschwerden hat. Damit wird deutlich, dass die anatomisch exakte Reposition der Fragmente weder für eine physiologische Gelenkfunktion noch für die Beschwerdefreiheit unbedingt erforderlich ist und damit als Therapieziel per se nicht zwingend zu fordern ist.***

Die Bewertung unserer Behandlungsergebnisse in Bezug auf die in der Literatur diskutierten Indikationen zur chirurgischen Therapie von GFF zeigte, dass es keinen signifikanten Unterschied des Behandlungsergebnisses in Bezug auf die diskutierten Indikationen gibt. So konnte in Abhängigkeit von Alter, Zahnstatus, Dislokationsgrad, Höhe der Fraktur oder begleitenden

Gesichtsschädelfrakturen kein signifikanter Unterschied des Behandlungsergebnisses festgestellt werden ( $p < 0,05$ ).

Unserer Erfahrung nach ist ein ausreichend hohes Hypomochlion im distalen Bereich und der Verzicht auf die starre IMF sowie die frühzeitige funktionelle Bewegungstherapie für eine funktionelle Restitutio ad integrum unverzichtbar.

Als weitere Therapieoption kann bei *tiefen dislozierten* bzw. *luxierten* Gelenkfortsatzfrakturen (Typ II und IV nach Spiessl und Schroll, 1972), aufgrund des vertretbaren operativen Aufwandes eine operative Frakturversorgung (ggf. über einen enoralen Zugangsweg) praktiziert werden, wie dies seit dem Jahr 2000 in der Abteilung MKG-Chirurgie der Universitätsklinik Göttingen praktiziert wird.

Eine endgültige und verbindliche Aussage über die Therapieoption von BGFF ist Gegenstand vieler Untersuchungen und kann erst zu einem späteren Zeitpunkt zweifelsfrei beantwortet werden. Bis dahin ist es dem jeweiligem Operateur überlassen, für welche Therapieform, konservativ oder chirurgisch, er sich entscheidet.

**6. Anhang****6.1. Formblatt zur Auswertung der archivierten Krankenakten**

Name, Vorname :  
(jeweils Kürzel der Anfangsbuchstaben)  
geb. am :

Str./Nr.:

Plz./Ort:

Patientennummer :

Tel.:

Alter zum Unfallzeitpunkt : \_\_ Jahre

Versicherter:

Geschlecht :  m  
 w

geb. am:

Hauszahnarzt Name:

Jahreszeit des Unfalls :  Frühling  
 Sommer  
 Herbst  
 Winter

HZA Adresse:

Isolierte Gelenkfortsatzfraktur  ja  neinBegleitverletzungen :

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Unfall am:

UK-Fraktur disloziert:  ja  nein

Unfallursache:

Metallentfernung:  ja  nein am:

**kieferchirurgische** stationären Behandlung vom \_\_\_\_\_ bis zum \_\_\_\_\_  
 Dauer: \_\_ Tage

Zeitspanne vom Unfalltag bis zum Beginn der **kieferchirurgischen** stationären Behandlung:  
 \_\_ Tag(e)

Therapiebeginn :

 (alt) mit starrer IMF , Schienenverband, Drahtligatur und Hypomochlion am: (neu) ohne starre IMF , mit Schienenverband, Gummizügen und Hypomochlion am:

Sonstige therapeutische Versorgung mit:

Gummizüge eingehängt am:

(für alt) Ende der starren IMF am:

(für alt) Dauer der starren IMF: \_\_ Tage

Entfernung des Hypomochlions am :

Entfernung der Schienenverbände :

Ende der ambulanten Behandlung am : Dauer: \_\_ Tage

Dauer der funktionellen Bewegungstherapie  
(vom Anbringen der Gummizüge bis zum Entfernen des Hypomochlions) : \_\_ Tage

Zeitspanne vom Unfalltag bis zum Behandlungsende : \_\_ Tage

Nachuntersuchung am :

Zeitspanne zwischen Unfalltag und dem Tag der Nachuntersuchung : \_\_ Monate

Klinischer Zustand bei Therapiebeginn: .

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Klinischer Zustand bei Therapieende:

.....  
.....  
.....  
.....

Klinischer Zustand bei Nachuntersuchung:

.....  
.....

Unterkieferdeviation bei maximaler Mundöffnung:

bei Therapiebeginn:  ja  nein ; nach  re  li

bei Therapieende:  ja  nein ; nach  re  li

Eingenommene Medikamente (Analgetika, Antibiotika):

.....  
 .....  
 .....  
 .....

Dauer der Medikamenteneinnahme : \_\_ Tag(e)

Kieferorthopädische Nachbehandlung :

ja , von ..... bis ..... Dauer : \_\_ Monate

nein

Genaue Art der kieferorthopädischen Nachbehandlung :Lokalisation des Hypomochlions auf :

links:

rechts:

Höhe des Hypomochlions gemessen an höchster Stelle:

**links**  hoch **rechts**  hoch  
 mittel hoch  mittelhoch  
 flach  flach

Zahnstatus bei Therapieende:

OK  vollbezahnt UK  vollbezahnt  
 teilbezahnt  teilbezahnt  
 teilbezahnt mit Freundsituation  teilbezahnt mit Freundsituation  
 zahnlos  zahnlos

Schneidekantendistanz :

vor Unfall : \_\_ mm

bei Therapiebeginn : \_\_ mm

bei Therapieende: \_\_ mm

Okklusions:

vor Unfall :

bei Therapiebeginn:

bei Therapieende:

bei Nachuntersuchung:

links **Frakturtyp nach Spiessl und Schroll :**

- Typ I : Kollumfraktur ohne wesentliche Dislokation
- Typ II : tiefe Kollumfraktur mit Dislokation
- Typ III : hohe Kollumfraktur mit Dislokation
- Typ IV : tiefe Kollumfraktur mit Luxation
- Typ V : hohe Kollumfraktur mit Luxation
- Typ VI : intrakapsuläre Kapitulumfraktur

disloziert nach :

- |                                 |                                      |   |
|---------------------------------|--------------------------------------|---|
| <input type="radio"/> medial    | <input type="radio"/> anterior       | <input type="radio"/> Dislocatio ad longitudinem cum contractione |
| <input type="radio"/> lateral   | <input type="radio"/> anteriomedial  |   |
| <input type="radio"/> posterior | <input type="radio"/> posteriomedial |   |

**rechts Frakturtyp nach Spiessl und Schroll :**

- Typ I : Kollumfraktur ohne wesentliche Dislokation
- Typ II : tiefe Kollumfraktur mit Dislokation
- Typ III : hohe Kollumfraktur mit Dislokation
- Typ IV : tiefe Kollumfraktur mit Luxation
- Typ V : hohe Kollumfraktur mit Luxation
- Typ VI : intrakapsuläre Kapitulumfraktur

**disloziert nach :**

- medial       anterior       Dislocatio ad longitudinem cum contractione
- lateral       anteriomedial
- posterior     posteriomedial

**Höhe des Caput mandibulae gemessen anhand der Opanaufnahme :**

<u>rechts</u>	bei Therapiebeginn	__ mm	<u>links</u>	bei Therapiebeginn	__ mm
	bei Therapieende	__ mm		bei Therapieende	__ mm
	bei Nachuntersuchung	__ mm		bei Nachuntersuchung	__ mm

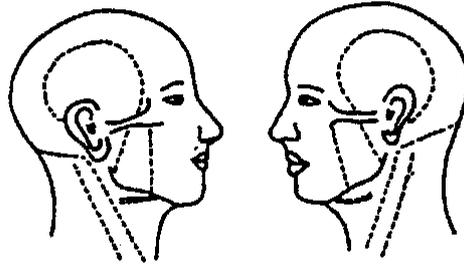
**Neigung des Caput mandibulae gemessen anhand Clementschitschaufnahme :**

<u>rechts</u>	bei Therapiebeginn	__ °	<u>links</u>	bei Therapiebeginn	__ °
	bei Therapieende	__ °		bei Therapieende	__ °
	bei Nachuntersuchung	__ °		bei Nachuntersuchung	__ °

**Mittellinienabweichung gemessen anhand der Opanaufnahme :**

bei Therapiebeginn	__ mm
bei Therapieende	__ mm
bei Nachuntersuchung	__ mm





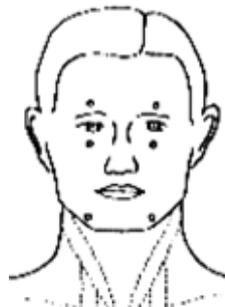
8. Treten bei Ihnen Kiefergelenkgeräusche auf (Knacken/Reiben) ?  ja  nein

Wenn ja: Auf welcher Seite treten die Kiefergelenkgeräusche auf ?  rechts  
 links  
 beidseitig

Wie oft treten Kiefergelenkgeräusche auf ?  ständig  
 häufig  
 unregelmäßig  
 selten

9. Haben Sie ein ständiges Taubheitsgefühl im Bereich der Unterlippe oder in der Kinnregion?  ja  nein

Wenn ja: Markieren Sie bitte in der folgenden Abbildung den Ort des Taubheitsgefühls.

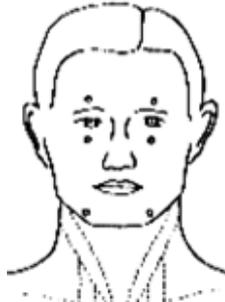


10. Haben Sie Gefühlseinschränkungen im Bereich der Unterlippe oder in der Kinnregion?  ja  nein

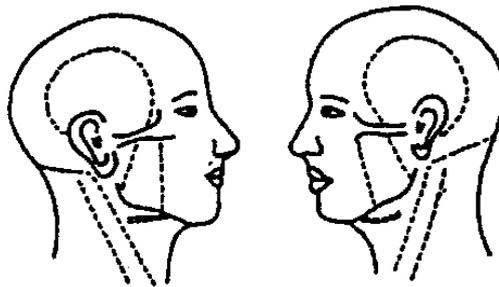
Wenn ja: Markieren Sie bitte in der folgenden Abbildung den genauen Ort der Gefühlseinschränkung.



11. Haben Sie Missempfindungen (z.B. Kribbeln, Brennen, Stechen) im Bereich der Unterlippe oder in der Kinnregion?  ja  nein  
Wenn ja: Markieren Sie bitte in der folgenden Abbildung den genauen Ort der Missempfindungen.



12. Haben Sie Schmerzen im Bereich der Kaumuskelatur/Gesichtsmuskulatur?  ja  nein  
Wenn ja: Markieren Sie bitte auch hier in der folgenden Abbildung den schmerzhaften Bereich.



- Wann treten diese Schmerzen auf?  beim Kauen  
 vor allem morgens  
 im Laufe des Tages  
 während der Nacht

13. Nehmen Sie wegen Schmerzen im Bereich der Kiefergelenke oder der Kaumuskelatur Schmerzmittel ein?  ja  nein

Wenn ja:

Welche Schmerzmittel nehmen Sie ein? \_\_\_\_\_

Seit wann nehmen Sie die Schmerzmittel ein? \_\_\_\_\_

14. Wie würden Sie das Ergebnis Ihrer Behandlung insgesamt beurteilen?  schlecht  
 unzureichend  
 mäßig  
 gut  
 sehr gut

15. Sind Sie zur Zeit wegen Beschwerden im Mund- Kiefer- Gesichtsbereich in ärztlicher oder zahnärztlicher Behandlung?  ja  nein

Wenn ja: Beschreiben Sie bitte Ihre Beschwerden und die Art der Behandlung.

16. Haben Sie das Gefühl, dass seit Ihrem Unfall der Unterkiefer bei der Mundöffnung zu einer Seite abweicht?  ja  nein

Wenn ja: Zu welcher Seite weicht der Unterkiefer ab?  rechts  links

17. Haben Sie das Gefühl, dass es seit Ihrem Unfall zu einer Profilveränderung bzw. zu einer Rücklage des Unterkiefers gekommen ist?  ja  nein

18. Haben Sie seit dem Unfall im Bereich der Schneidezähne einen offenen Biss (beim Zusammenbeißen kein Berührungskontakt zwischen den Schneidezähnen des Oberkiefer und des Unterkiefers)?  ja  nein

19. Wie belastend empfanden Sie die bei Ihnen erfolgte Therapie?

sehr belastend

angemessen

nicht belastend

20. Würden Sie sich im Nachhinein wieder für die bei Ihnen erfolgte Therapie entscheiden oder eher für eine operative Therapie mit Plattenverschraubung, auch wenn diese Risiken wie beispielsweise Lähmungen im Gesichtsbereich mit sich bringen kann.

bei mir erfolgte Therapie

operative Therapie mit Plattenverschraubung

21. Sofern Beschwerden vorliegen: Möchten Sie sich nach vorheriger Terminabsprache in der kieferchirurgischen Poliklinik der Universitätsklinik-Göttingen ambulant untersuchen lassen?  ja  nein

Sofern Sie eine ambulante Nachuntersuchung wünschen, tragen Sie bitte hier ihren Wunschtermin ein (auch mehrere Vorschläge möglich):

---

Falls Sie eine ambulante Nachuntersuchung wünschen, werden wir uns zur Absprache eines Termins bei Ihnen melden.

## **7. Literaturverzeichnis:**

Albert-Deumlich J :

Spätergebnisse nach Behandlung von Frakturen des Collum mandibulae im Wachstumsalter mit orovestibulären Platten. Eine Studie über die Morphologie und Bewegungsbahn der Kondylen

Med. Diss. Tübingen 1993

Amaratunga NA (1987) :

Mouth opening after release of maxillomandibular fixation in fracture patients

J Oral Maxillofac Surg 45, 383-385

Austermann KH:

Frakturen des Gesichtsschädels; in: Zahn-, Mund- Kieferheilkunde, Band II: Spezielle Chirurgie; hrsg. v. Schwenzer N und Ehrenfeld M;

Thieme, Stuttgart - New York 2002, 275-366

Austermann KH, Lisiak O (1980) :

Untersuchungen zur Biomechanik von Kiefergelenkbrüchen

Fortschr Kiefer Gesichtschir 25, 63-66

Baker AW, McMahon J, Moos KF (1998) :

Current consensus on the management of fractures of the mandibular condyle

Int J Oral Maxillofac Surg 27, 258-266

Banks P (1998) :

A pragmatic approach to the management of condylar fractures

Int J Oral Maxillo Surg 27, 244-246

Beekler DM, Walker RV (1969) :

Condylar fracture

J Oral Surg 27, 563-564

Bos RR, Ward-Booth RP, de Bont LG (1999) :

Mandibular condyle fractures: a consensus

Br J Oral Maxillofac Surg 37, 87-89

Cascone P, Becelli R, Matteini C, Iannetti G (2002) :

Condylar Intraarticular Fragmentary Fracture: Our Experience

J Craniomaxillofac Surg 30, 94

Chuong R, Piper MA (1988) :  
 Open reduction of condylar fractures of the mandible in conjunction with repair of discal injury  
 J Oral Maxillofac Surg 46, 257-263

Clementschitsch F :  
 Die Röntgendarstellung des Gesichtsschädels;  
 Urban und Schwarzenberg, Wien 1948

Dahlström L, Kahnberg KE, Lindahl L (1989) :  
 15 years follow-up on condylar fractures  
 Int J Oral Maxillofac Surg 18, 18-23

Eckelt U (1991) :  
 Zugschraubenosteosynthese bei Unterkiefergelenkfortsatzfrakturen  
 Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir 15, 51-57

Eckelt U (2000) :  
 Gelenkfortsatzfrakturen  
 Mund Kiefer Gesichtschir 4, 110-117

Eckelt U, Gerber S (1981) :  
 Zugschraubenosteosynthese bei Unterkiefergelenkfortsatzfrakturen mit einem neuartigem Osteosynthesebesteck  
 Zahn Mund Kieferheilkd 69, 485-490

Eckelt U, Klengel S (1996) :  
 Kernspintomographische Untersuchungen zur Position des Discus articularis nach Luxationsfrakturen  
 Fortschr Kiefer Gesichtschir 41, 115-117

Ellis E (1998) :  
 Complications of mandibular condyle fractures  
 Int J Oral Maxillofac Surg 27, 255-257

Ellis E, Dean J (1993) :  
 Rigid fixation of mandibular condyle fractures  
 Oral Surg Oral Med Oral Pathol 76, 6-15

Ellis E, Throckmorton GS (2001) :  
 Bite forces after open or closed treatment of mandibular condylar process fractures  
 J Oral Maxillofac Surg 59, 389-395

Ellis E, Moos KF, El-Attar A (1985) :

Ten years of mandibular fractures: An analysis of 2137 cases  
*Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 59, 120-129

Ellis E, McFadden D, Simon P, Throckmorton GS (2000) :

Surgical complications with open treatment of mandibular condylar process fractures  
*J Oral Maxillofac Surg* 58, 950-958

Eulert S, Kochel M, Reinhart E, Bill J, Reuther J (2002) :

Results after open and closed reduction of articular process fractures of the mandible  
*J Craniomaxillofac Surg* 30 , 95

Feifel H, Riediger D (1992) :

Veränderungen der Kondylenbahnen nach Frakturen mit Dislokation des Oberkiefers  
*Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd* 80, 275-280

Feifel H, Albert-Deumlich J, Riediger D (1992) :

Long-term follow-up of subcondylar fractures in children by electronic computer-assisted recording of condylar movements  
*Int J Oral Maxillofac Surg* 21, 70-76

Feifel H, Risse G, Opheys A, Bauer W, Reineke T (1996) :

Anatomische und funktionelle Ergebnisse nach konservativer Versorgung unilateraler Frakturen des Collum mandibulae unter besonderer Berücksichtigung der computergestützten dreidimensionalen axiographischen Registrierung der Kondylenbahnen.  
*Fortschr Kiefer Gesichtschir* 41, 124-127

Fritzemeier CU, Bechtold H (1993) :

Die Osteosynthese von Unterkiefergelenkfortsatzfrakturen mit alleinigem Zugang von intraoral  
*Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir* 17, 66-68

Ghazal G, Jaquier C, Hammer B (2004) :

Non-surgical treatment of mandibular fractures-survey of 28 patients  
*Int J Oral Maxillofac Surg* 33, 141-145

Glineburg RW, Laskin DM, Blaustein DI (1982) :

The effects of immobilization on the primate temporomandibular joint: a histological and histochemical study  
*J Oral Maxillofac Surg* 40, 3-8

Habel G, O'Regan B, Hidding J, Eissing A (1990) :  
A transcoronoidal approach of fractures of the condylar neck  
J Craniomaxillofac Surg 18, 348-351

Härtel J, Janenz S, Mielke C (1994) :  
Klinische Funktionsanalyse nach der Behandlung von Gelenkfortsatzfrakturen des Unterkiefers  
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir 18, 224-227

Haug RH, Assael LA (2001) :  
Outcomes of open versus closed treatment of mandibular subcondylar fractures  
J Oral Maxillofac Surg 59, 370-375

Hayward JR, Scott RF (1993) :  
Fractures of the mandibular condyle  
J Oral Maxillofac Surg 51, 57-61

Hirschfelder U, Müssig D, Zschesche S, Hirschfelder H (1987) :  
Funktionskieferorthopädisch behandelte Kondylusfrakturen – eine klinische und computertomographische Untersuchung  
Fortschr Kieferorthop 48, 504-515

Hlawitschka M, Eckelt U (2002) :  
Klinische, radiologische und axiographische Untersuchung nach konservativ funktioneller Behandlung diakapitulärer Kiefergelenkfrakturen  
Mund Kiefer GesichtsChir 6, 241-248

Hoffmeister B, Härle F (1985) :  
Vermeidung von postoperativen Schäden beim intra- oder extraoralen Zugang zur Unterkieferfraktur  
Fortschr Kiefer GesichtsChir 30, 112-116

Horch HH:  
Frakturen des Gesichtsschädels; in: Praxis der Zahnheilkunde, Band 10/I: Mund- Kiefer- Gesichtschirurgie I; hrsg. von Horch HH;  
Urban und Schwarzenberg, München 1997, 53-163

Hüls A, Walter E, Küper K, Schmelzle R (1987) :  
„Internal Derangements“ des Kiefergelenks und ihre Darstellung im Kernspintomogramm  
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir 11, 328-323

Iizuka T, Ladrach K, Geering AH, Raveh J (1998) :  
Open Reduction Without Fixation of Dislocated Condylar Process Fractures: Long-Term  
Clinical and Radiological Analysis  
J Oral Maxillofac Surg 56, 553-561

Iizuka T, Lindqvist C, Hallikainen D, Mikkonen P, Pauku P (1991) :  
Severe bone resorption and osteoarthrosis after miniplate fixation of high condylar fractures  
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 72, 400-407

Jacobs HG :  
Zahnarztlich-kieferchirurgische Traumatologie;  
Hanser, Wien 1983

Jacobs HG, Kirsch Th, Selle G (1972) :  
Pathogenese und Klinik der Kiefergelenkkopfdeformierung  
Dtsch Zahnarztl Z 27, 888-894

James D :  
Maxillofacial injuries in children; in: Maxillofacial injuries, Volume 1.2; hrsg. v. Rowe NL,  
Williams JL;  
Churchill Livingstone, Edinburgh 1985, 95-125

Joos U, Kleinheinz J (1998) :  
Therapy of condylar neck fractures  
Int J Oral Maxillofac Surg 27, 247-254

Kempers KG, Quinn PD, Silverstein K (1999) :  
Surgical Approches to Mandibular Condylar Fractures: A Review  
J Craniomaxillofac Trauma 5, 25-30

Kent MF (1989) :  
Open reduction of mandibular condyle fractures  
Clin Plast Surg 16, 69-75

Kitayama S (1989) :  
A new method of intraoral open reduction using a screw applied through the mandibular crest  
of condylar fractures  
J Craniomaxillofac Surg 17, 16-23

Kleinheinz J, Anastassov GE, Joos U (1999) :  
Indications for Treatment of Subcondylar Mandibular Fractures  
J Craniomaxillofac Trauma 5, 17-23

Kluge A, Grundmann EM, Schirmer I (1988) :  
Beitrag zur Diagnostik von Kiefergelenksfortsatzfrakturen  
Stomatol DDR 38, 471-473

Koeck B, Meents O (1980) :  
Grenzbewegungen des Unterkiefers nach Kollumfrakturen  
Fortschr Kiefer Gesichtschir 25, 69-71

Konstantinovic VS, Dimitrejevic B (1992) :  
Surgical versus conservative treatment of unilateral condylar process fractures: clinical and radiological evaluation of 80 patients  
J Oral Maxillofac Surg 50, 349-352

Krenkel C (1992) :  
Axial anchor screw (lag screw with biconcave washer) or slanted screw plate for osteosynthesis of fractures of the mandibular condylar process.  
J Craniomaxillofac Surg 20, 348-353

Krenkel C :  
Biomechanics and Osteosynthesis of Condylar Neck Fractures of the Mandible  
Quintessence Publ. Co., Chicago 1994

Lachner J, Clanton JT, Waite PD (1991) :  
Open reduction and internal rigid fixation of subcondylar fractures via an intraoral approach  
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 71, 257-261

Lindahl L (1977) :  
Condylar fractures of the mandible: I. Classification and relation to age, occlusion and concomitant injuries of teeth supporting structures and fractures of the mandibular body  
Int J Oral Surg 6, 12-21

Luhr HG :  
Compression plate osteosynthesis through the Luhr-System; in: Oral and maxillofacial traumatology;  
Volume I; hrsg. v. Krüger E, Schille W;  
Quintessenz Verlag, Chicago 1982, 319-348

Luhr HG (1987) :  
Vitalium Luhr systems for reconstructive surgery of the facial skeleton  
Otolaryngol Clin North Am 20, 573-606

MacArthur CJ, Donald PJ, Knowles J, Moore HC (1993) :  
Open reduction-fixation of mandibular subcondylar fractures  
Arch Otolaryngol Head Neck Surg 119, 403-406

Marker P, Nielsen A, Lehmann Bastian H (2000) :  
Fractures of the mandibular condyle  
Br J Oral Maxillofac Surg 38, 417-421

Merten HA, Wiese KG (1992) :  
Frakturen des zahnlosen, atrophischen Unterkiefers  
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir 16, 144-150

Merten HA, Wiltfang J (1998) :  
Technische Neuerungen der Drahtbogen-Kunststoffschiene,  
Klinischer Vergleich verschiedener Paste-Paste-Systeme  
Quintessenz 49, 351-357

Moos KF (1998):  
Consensus Conference, Open or closed management of condylar fractures  
Int J Oral Maxillofac Surg 27, 243

Müller W (1973) :  
Experimentelle Untersuchungen zur Biomechanik der Gelenkfortsatzfrakturen  
Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd 6, 233-249

Müller W (1975) :  
Die Diagnostik der Gelenkfortsatzfrakturen  
Stomatol DDR 25, 824-831

Neff A, Neff F, Kolk A, Horch HH (2001) :  
Risiken und perioperative Komplikationen bei offenen gelenkchirurgischen Eingriffen  
Dtsch Zahnärztl Z 4, 258-262

Neff A, Kolk A, Neff F, Horch HH (2002) :  
Operative vs. konservative Therapie diakapitulärer und hoher Kollumluxationsfrakturen  
Mund Kiefer GesichtsChir 6, 66-73

Newman L (1998) :  
A clinical evaluation of the long-term outcome of the patients treated for bilateral fracture of  
the mandibular condyles  
Br J Oral Maxillofac Surg 36, 176-179

Özmen Y, Mischkowski RA, Lenzen J, Fischbach R (1998) :  
MRI examination of the TMJ and functional results after conservative and surgical treatment  
of mandibular condyle fractures  
Int J Oral Maxillofac Surg 27, 33-37

Pape HD, Altfeld F (1973) :  
Die Kiefergelenkfunktion nach Luxationsfrakturen- Ergebnisse funktioneller Behandlungen in  
den Jahren 1961-1970  
Dtsch Zahnärztl Z 28, 498-504

Pape HD, Hauenstein H, Gerlach KL (1980) :  
Chirurgische Versorgung der Gelenkfortsatzfrakturen mit Miniplatten  
Fortschr Kiefer Gesichtschir 25, 81-83

Patonay L, Nagy K, Engelke W (2002) :  
Real-time endoarticular ultrasound imaging of the TMJ – a new diagnostic possibility?  
Int J Oral Maxillofac Surg 31, 553-557

Petzel JR (1980) :  
Die chirurgische Behandlung des frakturierten Collum mandibulae durch funktionsstabile  
Zugschraubenosteosynthese  
Fortschr Kiefer Gesichtschir 25, 84-90

Rahn R, Thomaidis G, Frenkel G, Frank P, Kinner U (1989) :  
Spätergebnisse der konservativen Behandlung von Kiefergelenkfrakturen.  
Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 3, 198

Rallis G, Mourouzis C, Ainatzoglou M, Mezitis M, Zachariades N (2003) :  
Plate osteosynthesis of condylar fractures: a retrospective study of 45 patients  
Quintessence Int 34, 45-49

Rasse M (2000) :  
Neuere Entwicklungen der Therapie der Gelenkfortsatzbrüche der Mandibula  
Mund Kiefer Gesichtschir 4, 69-87

Raveh J, Vuillemin T, Lädach K (1989) :  
Open reduction of the dislocated, fractured condylar process.  
J Oral Maxillofac Surg 47, 120-126

Reichert TE, Sälzer S, Dietrich H, Wagner W (2001) :  
Offene versus geschlossene Versorgung von Gelenkfortsatzfrakturen im Erwachsenenalter  
Dtsch Zahnärztl Z 12, 17

Riediger D, Weber H, Ruppik T (1988) :  
Dynamische Messung von Kauzyklen bei Patienten mit stark dislozierten Kollumfrakturen  
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir 12, 15-17

Rodriguez ED, Adamo AK, Anastassov GE (1997) :  
Open reduction of subcondylar fractures via an anterior parotid approach  
J Craniomaxillofac Trauma 2, 28-34

Sandner O (1974) :  
Conservative and surgical treatment of condylar fractures of the temporomandibular joint  
Int J Oral Surg 3, 218-222

Sargent LA, Green JF (1992) :  
Plate and screw fixation of selected condylar fractures of the mandible.  
Ann Plast Surg 28, 235-241

Schendel KU, Wiesinger A, Gademann G, Komposch G (1991):  
Ergebnisse nach funktioneller Aktivatorbehandlung von Kollumfrakturen im Wachstumsalter  
Dtsch Zahnärztl Z 46, 726-728

Schneidert A, Zahnert D, Eckelt U (2002) :  
MRI, Clinical and X-ray Examination of TMJ after Operative Therapy of Mandibular  
Condyle Fractures  
J Craniomaxillofac Surg 30 (Supplement 1), 95

Schön R, Gutwald R, Schramm A, Gellrich NC, Schmelzeisen R (2002) :  
Follow up of condylar fractures of the mandible 24 months after transoral endoscopic assisted  
open treatment  
J Craniomaxillofac Surg 30 (Supplement 1), 96

Seeger P, Becker R, Palmén E, Ferger P, Jeep I (1980) :  
Nachuntersuchungen unilateraler Kollumfrakturen unter Berücksichtigung der funktionellen  
Gebissanalyse  
Fortschr Kiefer Gesichtschir 25, 98-101

Silvennoinen U, Iizuka T, Oikarinen K, Lindqvist C (1994) :  
Analysis of possible factors leading to problems after nonsurgical treatment of condylar fractures

J Oral Maxillofac Surg 52, 793-799

Smets LM, Van Damme PA, Stoelinga PJ (2003) :  
Non-surgical treatment of condylar fractures in adults: a retrospective analysis

J Craniomaxillofac Surg 31, 162-167

Spiessl B, Schroll K :  
Gesichtsschädel; in: Spezielle Frakturen und Luxationslehre,  
Band I; hrsg. v. Nigst H; Thieme,  
Stuttgart 1972, 136-152

Spitzer WJ, Zschiesche S (1986) :  
Ergebnisse funktionskieferorthopädischer Behandlung von Kiefergelenksfortsatzfrakturen im  
Wachstumsalter

Dtsch Zahnärztl Z 41, 174-178

Steinhäuser E (1967) :  
Ungewöhnliche Folgezustände nach Kiefergelenkfrakturen  
Fortschr Kiefer Gesichtschir 12, 86-89

Stoll P, Ewers R (1980) :  
Kiefergelenksituation nach Kollumfrakturen, kombiniert mit Frakturen am Unterkieferkörper  
Fortschr Kiefer Gesichtschir 25, 93-95

Sugiura T, Yamamoto K, Murakami K, Sugimura M (2001) :  
A Comparative Evaluation of Osteosynthesis with Lag Screws, Miniplates, or Kirschner  
Wires for Mandibular Condylar Process Fractures

J Oral Maxillofac Surg 59, 1161-1168

Takenoshita Y, Ishibashi H, Oka M (1990) :  
Comparison of functional recovery after nonsurgical and surgical treatment of condylar fractures

J Oral Maxillofac Surg 48, 1191-1195

Teltzrow T, Falk I, Hüttmann C, Rupert D:  
Die Versorgung von Kiefergelenksfortsatzfrakturen  
– Ergebnisse einer bundesweiten Umfrage  
Zitiert nach Inhaltsangabe des Vortrags gehalten auf dem 53. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Krefeld 2003

Thiele RB, Marcoot RM (1985) :  
Functional therapy for fractures of the condyloid process in adults  
J Oral Maxillofac Surg 43, 226-228

Thompson HG, Farmer AW, Lindsay WK (1964) :  
Condylar neck fractures of the mandible in children  
Plast Reconstr Surg 34, 452-463

Throckmorton GS, Ellis E (2000) :  
Recovery of mandibular motion after closed and open treatment of unilateral mandibular  
condylar process fractures  
Int J Oral Maxillofac Surg 29, 421-427

Throckmorton GS, Ellis E, Hayasaki H (2004) :  
Masticatory Motion After Surgical or Nonsurgical Treatment for Unilateral Fractures of the  
Mandibular Condylar Process  
J Oral Maxillofac Surg 62, 127-138

Trieger N :  
Surgical treatment of fractures of the neck and base of the condylar process; in: Oral and max-  
illofacial traumatology, Volum 2; hrsg. v. Krüger E, Schille W  
Quintessence Verlag, Chicago 1986, 90-101

Trost O, Danino A, Gradel J, Menu F, El-Khatib K (2002) :  
Fractures of the mandibular condylar process-results of conservative treatment  
J Craniomaxillofac Surg 30, 95

Villarreal PM, Monje F, Junquera LM, Mateo J, Morillo AJ, Gonzalez C (2004) :  
Mandibular condyle fractures: determinants of treatment and outcome  
J Oral Maxillofac Surg 62, 155-163

Vuillemin T, Lädach K, Raveh J (1988) :  
Indikation zur chirurgischen Versorgung von Kiefergelenkfortsatzfrakturen.  
HNO 36, 467-471

Wagner U :  
Methoden und Spätfolgen blutiger Repositionen bei Unterkiefer- und Gelenkfrakturen  
Med. Diss. Leipzig 1969

Walker RV (1994) :  
Condylar fractures: nonsurgical management  
J Oral Maxillofac Surg 52, 1185-1188

Weber W, Michel C, Mühling J, Reuther J (1991) :  
Spätfolgen nach kindlichen Gelenkfortsatzfrakturen und deren Therapiemöglichkeiten  
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir 15, 445-448

Weipert U :  
Funktionelle und röntgenologische Nachuntersuchungen nach Gelenkfortsatzfrakturen des  
Unterkiefers  
Med. Diss. Freiburg 1968

Widmark G, Bagenholm T, Kahnberg KE, Lindal L (1996) :  
Open reduction of subcondylar fractures  
Int J Oral Maxillofac Surg 25, 107-111

Wiltfang J :  
Funktionelle Behandlung von Gelenkfortsatzfrakturen im Kindesalter: Auswirkungen auf  
Wachstum und Funktion  
Med. Diss. Göttingen 1991

Worsaae N, Thorn JJ (1994) :  
Surgical versus nonsurgical treatment of unilateral dislocated low subcondylar fractures.  
J Oral Maxillofac Surg 52, 353-360

Worthington P (1980) :  
Chirurgische Zugänge zum Kiefergelenk  
Fortschr Kiefer GesichtsChir 25, 76-78

Zide MF, Kent JN (1983) :  
Indications for open reduction of mandibular condyle fractures  
J Oral Maxillofac Surg 41, 89-98

Zou ZJ, Wu WT, Sun GX (1987) :  
Remodeling of the temporomandibular joint after conservative treatment of condylar fractures  
Dentomaxillofac Radiol 16, 91-98



