

Aus der Poliklinik für Kieferorthopädie
der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Analyse des aktuellen Standes der niedergelassenen Kieferorthopäden in Deutschland
bezüglich der Themen Erwachsenenkieferorthopädie, Anamneseerhebung und
Bisphosphonattherapie auf Basis einer *Computer-Assisted Telephone Interview* (CATI)-Studie

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin

der Universitätsmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz vorgelegt von

Christoph Berninger

aus Kassel

Mainz, 2020

Wissenschaftlicher Vorstand:

1. Gutachter:

2. Gutachter:

Tag der Promotion:

8.12.2020

Meiner lieben Familie gewidmet.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Literaturdiskussion	3
2.1. Kieferorthopädische Erwachsenenbehandlung und ihre Entwicklung	3
2.1.1. <i>Demographischer Wandel</i>	3
2.1.2. <i>Unterschiede zwischen Erwachsenen-KFO und Kinder-Jugendlichen-KFO</i>	3
2.2. Anamnese	4
2.3. Einfluss von Medikamenten, Hormonen und Krankheiten auf die Zahnbewegung.	5
2.3.1. <i>Verlangsamende Wirkung von pharmakologischen und systemischen Substanzen auf die orthodontische Zahnbewegung</i>	5
2.3.2. <i>Beschleunigende Wirkung von pharmakologischen und systemischen Substanzen auf die orthodontische Zahnbewegung</i>	7
2.4. Bisphosphonate	9
2.4.1. <i>Bisphosphonattherapie und deren mögliche Auswirkung bei der kieferorthopädischen Behandlung</i>	10
2.5. Fragebogenstudie	11
2.5.1. <i>CATI-Telefoninterview</i>	12
2.6. Fragestellung	12
3. Material und Methoden	13
3.1. Methoden	13
3.1.1. <i>CATI-Fragebogen</i>	15
3.1.1.1. <i>Aufbau des CATI-Fragebogens</i>	15
3.1.1.2. <i>Erstellung des CATI-Fragebogens</i>	16
3.2. Materialien	17
3.3. Statistische Datenanalyse	17
3.4. Literaturrecherche	17
4. Ergebnisse	19
4.1. Grundsätzliche und statistische Überlegungen	19

4.2. Umfrageergebnisse zum Thema kieferorthopädischer Erwachsenenbehandlung	19
4.2.1. <i>Wie groß ist der Anteil der Ü40-Patienten am Patientenkollektiv einer kieferorthopädischen Praxis?</i>	19
4.2.2. <i>Welcher Trend der kieferorthopädischen Erwachsenenbehandlung ist festzustellen?</i>	20
4.2.3. <i>Wie ist die Geschlechterverteilung der Ü40-Patienten?</i>	21
4.2.4. <i>Wird die Behandlungsstrategie bei Ü40-Patienten angepasst?</i>	22
4.2.4.1. <i>Wie wird die Behandlungsstrategie angepasst?</i>	23
4.2.5. <i>Gibt es Unterschiede in der Behandlung der Ü40-Patienten im Vergleich zu jüngeren Patienten</i>	24
4.2.5.1. <i>Welche konkreten Unterschiede in der Behandlung der Ü40-Patienten im Vergleich zu jüngeren Patienten lassen sich aufzählen?</i>	25
4.3. Umfrageergebnisse zum Thema Anamnese	26
4.3.1. <i>Wer erhebt die Allgemeinanamnese in der kieferorthopädischen Praxis?</i>	26
4.3.2. <i>Erfolgt eine gezielte Abfrage von Allgemeinerkrankungen vor dem Beginn einer kieferorthopädischen Behandlung?</i>	27
4.3.3. <i>Fragen die Kieferorthopäden nach, ob bei den Ü40-Patienten eine Medikamenteneinnahme besteht?</i>	28
4.4. Umfrageergebnisse zum Thema Bisphosphonate	29
4.4.1. <i>Wissen die befragten Kieferorthopäden, ob Bisphosphonate von ihren Patienten eingenommen werden?</i>	29
4.4.2. <i>Ist bei positiver Bisphosphonatanamnese bekannt, welche Bisphosphonate eingenommen werden?</i>	30
4.4.2.1. <i>Welche konkreten Bisphosphonate wurden ermittelt?</i>	31
4.4.3. <i>Ist die Darreichungsform bekannt, sofern eine Bisphosphonattherapie anamnetisch festgestellt wurde?</i>	32
4.4.3.1. <i>Um welche Darreichungsform handelt es sich konkret?</i>	33
4.4.4. <i>Ist die Dosierung der Bisphosphonate bekannt, sofern die Bisphosphonattherapie eines Patienten gesichert ist?</i>	34
4.4.5. <i>Wird eine Veränderung der Behandlungsstrategie vorgenommen, sobald eine Bisphosphonattherapie des Patienten bekannt ist?</i>	35
4.4.5.1. <i>Welche Veränderungen der Behandlungsstrategie ergibt sich konkret, sobald eine Bisphosphonattherapie des Patienten bekannt ist?</i>	36
4.4.6. <i>Sind Unterschiede in der Behandlung von Bisphosphonatpatienten im Vergleich zu anderen Patienten entsprechenden Alters aufgefallen?</i>	37
4.4.6.1. <i>Welche Unterschiede in der Behandlung von Bisphosphonatpatienten im Vergleich zu anderen Patienten entsprechenden Alters sind aufgefallen?</i>	38
5. Diskussion	40
5.1. Überblick über die Ergebnisse	40
5.2. Ergebnisanalyse	40
5.2.1. <i>Kieferorthopädische Erwachsenenbehandlung</i>	40

5.2.1.1.	<i>Aktueller Stand und Tendenzen der kieferorthopädischen Erwachsenenbehandlung</i>	40
5.2.1.2.	<i>Geschlechterverteilung der Ü40-Patienten</i>	41
5.2.1.3.	<i>Kieferorthopädische Behandlungsstrategien bei erwachsenen Patienten</i>	42
5.2.1.4.	<i>Unterschiede in der Behandlung von Kindern und Erwachsenen</i>	44
5.2.2.	<i>Anamnese</i>	46
5.2.2.1.	<i>Anamneseerhebung in der kieferorthopädischen Praxis</i>	46
5.2.2.2.	<i>Gezielte Abfrage von Allgemeinerkrankungen vor der kieferorthopädischen Behandlung</i>	47
5.2.2.3.	<i>Gezielte Abfrage von Medikamenten vor Beginn einer kieferorthopädischen Behandlung</i>	47
5.2.3.	<i>Bisphosphonate</i>	49
5.2.3.1.	<i>Kenntnis der Kieferorthopäden über eine bestehende Bisphosphonatmedikation</i>	49
5.2.3.2.	<i>Sind Bisphosphonate eine relevante Medikamentengruppe?</i>	49
5.2.3.3.	<i>Sind Bisphosphonate ein bei der Therapieplanung/-durchführung zu berücksichtigender Faktor?</i>	51
5.3.	<i>Methodenanalyse</i>	52
6.	Zusammenfassung	53
7.	Literaturverzeichnis	55
8.	Danksagung	62
9.	Lebenslauf	63

Abkürzungsverzeichnis

CATI	Computer-Assisted Telephone Interview
COX	Cyclooxygenase
IMBEI	Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik
KFO	Kieferorthopädie
NSAID	non steroidal anti-inflammatory drug
Ü40	über 40
ZHG	Gesetz für die Ausübung der Zahnheilkunde

1. Einleitung

Aufgrund des demographischen Wandels und einer geänderten Einstellung gegenüber der kieferorthopädischen Erwachsenenbehandlung ist die Zahl der Erwachsenen, die sich einer orthodontischen Behandlung unterziehen, in den letzten Jahren angestiegen (Chaison, Liu, Tuncay 2011). Dies lässt darauf schließen, dass sich - einhergehend mit einem älteren Patientenkontext - auch die Anforderungen einer kieferorthopädischen Behandlung verändert haben. Ist ein Patient im Kindes- bzw. Jugendalter in der Regel noch ohne allgemeine Erkrankung oder bestehende Dauermedikation anzutreffen, ergibt sich bei den älteren Patienten ein anderes Bild. Bei Letzteren werden häufig Stoffwechselerkrankungen wie Diabetes oder Osteoporose diagnostiziert und nicht selten besteht eine Dauermedikation. Medikamente und systemische Hormone können jedoch Einfluss auf eine orthodontische Zahnbewegung haben. Folglich sollten diese in die Behandlungsplanung mit einbezogen werden (Krishnan, Davidovitch 2006; Bartzela et al. 2009).

Innerhalb dieser Dissertation wird die Medikamentengruppe der Bisphosphonate im Zusammenhang mit der orthodontischen Zahnbewegung genauer betrachtet. Zur Behandlung von Osteoporose und Tumorerkrankungen mit Knochenmetastasen wird die Medikamentengruppe der Bisphosphonate häufig angewandt (Deeks, Perry 2008). Bisphosphonate reichern sich im Knochen, insbesondere in den Osteoklasten, an. Dort verursachen sie deren Zelltod und sind somit für die Verringerung der Knochenresorption verantwortlich (Rogers et al. 2000; Flanagan, Chambers 1991).

Während einer kieferorthopädischen Therapie werden mechanische Kräfte auf das periodontale Ligament, bestehend aus zellulären (Fibroblasten, Epithelzellen, undifferenzierten mesenchymalen Zellen) und azellulären Elementen, übertragen. Diese mechanischen Kräfte ermöglichen eine Zahnbewegung, der ein komplexer Prozess des Knochenumbaus zugrunde liegt (Proff, Römer 2009). Eben dieser wird jedoch durch die Bisphosphonate gehemmt, weshalb ein Einfluss durch die Bisphosphonatmedikation auf eine kieferorthopädische Therapie naheliegt.

Gegenwärtig gibt es keine Leitlinien bezüglich einer kieferorthopädischen Behandlung bei erwachsenen Patienten oder der kieferorthopädischen Behandlung von Patienten mit Bisphosphonatmedikation. Die im Rahmen dieser Dissertation durchgeführte Studie versucht, den

aktuellen Wissensstand der in Deutschland praktizierenden Kieferorthopäden bezüglich dieser Themen zu erfassen.

Umfragestudien sind ein anerkanntes Instrument der Forschung im Gesundheitswesen (Van Geest et al. 2007). Sie dienen dazu, Strömungen und Tendenzen hinsichtlich einer medizinischen Fragestellung zu erfassen und den Wissensstand der praktizierenden Mediziner zu dokumentieren. Eine Analyse der bei Pubmed geführten Veröffentlichungen von Umfragestudien im zahnmedizinischen Bereich ergab, dass bisher vornehmlich postalische Umfragestudien durchgeführt werden. Telefonische Umfragen sind derzeit unterrepräsentiert, lassen jedoch eine größere Teilnehmerzahl erhoffen (Sonntag et al. 2016; Korbmacher et al. 2005; Schuster et al. 2005; Bock et al. 2015).

Die vorliegende Umfragestudie untersucht mit Hilfe einer CATI-Telefonstudie, wobei CATI die Abkürzung für „Computer-Assistiertes-Telefon-Interview“ ist, ob folgende Thesen verifiziert bzw. falsifiziert werden können:

- Die Anzahl der kieferorthopädischen Erwachsenenbehandlung wird steigen.
- Bisphosphonate nehmen Einfluss auf die kieferorthopädische Therapieplanung.
- Bisphosphonate haben insgesamt einen negativen Einfluss auf den kieferorthopädischen Behandlungsablauf.

Zusätzlich wird die kieferorthopädische Erwachsenenbehandlung beleuchtet und es werden Unterschiede bezüglich der kieferorthopädischen Therapie von Kindern erfragt. Darüber hinaus soll der aktuelle Stand der Anamneseerhebung dokumentiert werden.

2. Literaturdiskussion

Thematisch sollen folgende Aspekte, die sich als grundlegend für die Fragestellung dieser Untersuchung erweisen, aufgegriffen und erläutert werden: Darunter fällt die allgemeine kieferorthopädische Behandlung von Erwachsenen (Ü40), die damit einhergehend durchgeführte Anamnese sowie die Berücksichtigung von Medikamentengruppen, die sich auf den Behandlungsverlauf auswirken können. Hierbei wird sich auf die Medikamentengruppe der Bisphosphonate konzentriert. Im Anschluss daran wird auf das Studiendesign als Fragebogenstudie eingegangen.

2.1 Kieferorthopädische Erwachsenenbehandlung und ihre Entwicklung

In den letzten Jahren scheint sich ein deutlicher Wandel in der Zahnmedizin und insbesondere in der Kieferorthopädie hinsichtlich der Erwachsenenbehandlung anzudeuten. So scheint der Trend dahin zu gehen, dass sich immer mehr Patienten auch noch im Erwachsenenalter einer kieferorthopädischen Behandlung unterziehen. Chaison et al. sprechen in ihrer 2011 veröffentlichten Studie von einer Zunahme der kieferorthopädischen Erwachsenenbehandlung in den letzten zwanzig Jahren (Chaison et al. 2011). Für diese Tendenz lassen sich verschiedene Erklärungsansätze finden:

2.1.1 Demographischer Wandel

Die Zahl der Kinder und Jugendlichen unter achtzehn Jahren lag 2011 bei 16 % der Gesamtbevölkerung, diese wird in den nächsten zwanzig Jahren auf 14 % sinken – wohingegen der Anteil der Ü40-Jährigen von derzeit 39 % auf Werte zwischen 44-46 % ansteigen wird (Statistisches Bundesamt 2011). Daraus könnte man ableiten, dass allein aus statistischen Gründen der Anteil der kieferorthopädischen Erwachsenenbehandlungen zwangsläufig weiter steigen wird.

2.1.2 Unterschiede zwischen Kieferorthopädie bei Erwachsenen und Kinder/Jugendlichen

Die kieferorthopädische Behandlung von Erwachsenen im Vergleich zu Kindern und Jugendlichen unterscheidet sich in vielen Punkten. Die orthodontische Behandlung von Erwachsenen benötigt unter anderem eine noch sorgfältigere Planung und eine engere interdisziplinäre Zusammenarbeit. Darüber hinaus sollten die erhofften Behandlungsergebnisse noch genauer besprochen werden bzw. die Erwartungen des Patienten an realistische Behandlungsergebnisse angepasst werden. Moderne kieferorthopädische Behandlungstechniken wie „unsichtbare“ linguale Zahnspangen oder Schienentherapien eröffnen der Kieferorthopädie ein breiteres Patientenkontinuum, da sie die eine höhere Akzeptanz der Erwachsenen erfahren als silberne außenliegende Zahnspangen (Azaripour et al. 2015 Li, Zhou, Ren 2013).

2.2 Anamnese

Generell werden vor Behandlungsbeginn Patientendaten durch Anamnesebögen erfasst. Dabei werden im Allgemeinen neben persönlichen Angaben auch familiäre Dispositionen, Erbkrankheiten oder Vorerkrankungen sowie mögliche Allergien dokumentiert. Neben der allgemeinen Anamnese wird in der speziellen Anamnese der Fokus auf aktuelle Hauptbeschwerden gelegt sowie deren Medikation abgefragt und dokumentiert (Halling 2017). Die Befragung zu der Medikation der Bisphosphonate würde demnach in der speziellen Anamnese erfolgen.

Die Erhebung durch die Anamnese wird als zentrale Maßnahme zur Ermittlung von Risikofaktoren und der Vorhersage der Behandlung angesehen. So lassen sich 99 % der relevanten Erkenntnisse ermitteln (Rahn 2004), wobei im Zahnheilkundengesetz (ZHG) klar festgelegt ist, dass die Erhebung der Anamnese eine nicht an das Praxispersonal übertragbare Aufgabe ist (ZHG §1 Abs. 6). Darüber hinaus ist neben den schriftlichen Angaben des Patienten – beispielsweise im Rahmen eines selbst auszufüllenden Anamnesebogens – die zusätzliche Befragung durch den behandelnden Arzt essentiell (Scully, Boyle 1983). Die zentrale Bedeutung der Anamnese für eine erfolgreiche Behandlung wird dadurch unterstrichen (Halling 2017). Die Tatsache, dass Medikamente und Hormone weitreichende Nebenwirkungen auf eine kieferorthopädische Behandlung haben können, verdeutlicht die Wichtigkeit der Durchführung einer genauen allgemeinmedizinischen Anamnese vor Behandlungsbeginn und der Erstellung einer exakten Medikamentenauflistung, um die kieferorthopädische Therapie patientenspezifisch anpassen zu können (Betko et al. 2009).

2.3 Einfluss von pharmakologischen sowie systemischen Substanzen auf die orthodontische Zahnbewegungen

Sowohl künstlich synthetisierte Substanzen sowie systemische – vom Körper selbst hergestellte Substanzen – können einen Einfluss auf die orthodontische Zahnbewegung haben. Diese können entweder zu einer verlangsamen oder zu einer beschleunigten kieferorthopädischen Zahnbewegung führen. Folglich sollten diese in die Behandlungsplanung einbezogen werden. (Krishnan, Davidovitch 2006; Bartzela et al. 2009)

Eine langsamere kieferorthopädische Zahnbewegung kann durch folgende Substanzen verursacht werden: Östrogene, Androgene, Calcitonin, Bisphosphonate, Insulin, non-steroidale antiinflammatorische Medikamente und Vitamin D (Tyrovola, Spyropoulos 2001; Betko et al. 2009). Folgende Substanzen können wiederum eine beschleunigte Zahnbewegung zur Folge haben: Parathormon, Corticosteroide sowie Thyroxin (Tyrovola, Spyropoulos 2001; Betko et al. 2009). Im Folgenden werden die Einflussfaktoren auf die orthodontische Zahnbewegung genauer beschrieben.

2.3.1 Verlangsamende Wirkung von pharmakologischen sowie systemischen Substanzen auf die orthodontische Zahnbewegung

Sowohl Sexualhormone – Östrogene und Androgene – als auch das Peptidhormon Calcitonin können die orthodontische Zahnbewegung insofern beeinflussen, als dass eine verlangsamte orthodontische Zahnbewegung durch die Wirkung des systemischen Hormons im Organismus resultieren kann. Die gleiche Wirkung zeigt sich ebenso bei Insulin, Vitamin D als auch bei der Medikamentengruppe der NSAID's („non-steroidal anti-inflammatory drugs“) sowie bei der Medikamentengruppe der Bisphosphonate.

Zunächst wird die Wirkung der Sexualhormone Östrogen und Androgen sowie die Wirkung des Peptidhormons Calcitonin auf das Desmodont (Bindegewebe des Zahnhalteapparates) und den Knochen erläutert werden. Daran anschließend soll die Wirkung des Insulins, Vitamin D sowie der Medikamentengruppe der NSAID's auf das Desmodont (Bindegewebe des Zahnhalteapparates) und den Knochen erläutert werden; mit Ausnahme der Medikamentengruppe der Bisphosphonate (siehe Kapitel 2.4):

Östrogen kann zum einen die Festigkeit des Desmodonts erhöhen und zum anderen den Abbau von Knochen hemmen, sodass in beiden Fällen die orthodontische Zahnbewegung eingeschränkt bzw. behindert wird.

Desmodont besteht aus festen Kollagenfasern bzw. Kollagenfaserbündeln, die das Wurzelzement des Zahnes und den alveolaren Knochen inserieren und somit miteinander verbinden. Diese sogenannten Sharpey-Fasern dienen der Aufhängung des Zahnes in der knöchernen Alveole. Durch das Östrogen wird die Kollagensynthese im Desmodont erhöht. Dadurch entsteht eine erhöhte Festigkeit des kollagenen Bindegewebes, sodass der Zahn in der knöchernen Alveole stärker fixiert ist und die Zahnbewegung somit eingeschränkt wird (Tyrovola, Spyropoulos 2001; Duncker 1986).

Die Knochenresorption wird durch Östrogene verhindert. Hierbei hemmen Östrogene die für den Knochenabbau verantwortlichen Zellen, die Osteoklasten. Im Konkreten beeinflusst das Östrogen die Produktion von Botenstoffen, die für die Differenzierung der Osteoklasten obligat sind. Dabei unterdrückt das Östrogen die Ausschüttung von Botenstoffen (z.B. Interleukin I), sodass keine Differenzierung der Osteoklasten möglich ist (Tyrovola, Spyropoulos 2001; Duncker 1986). Andere Autoren propagieren hingegen, dass Östrogene die Knochenneubildung direkt beeinflussen, indem sie die Osteoblasten stimulieren (Eriksen, Colvard, Berg 1988). Androgene beeinflussen auf ähnliche Weise den Knochenumbau, indem sie auf die Osteoklasten hemmend einwirken und eine stimulierende Wirkung auf Osteoblasten haben (Siegenthaler, Blum 2006).

Calcitonin ist ein Peptidhormon, das auf den Kalziumhaushalt Einfluss nimmt. Es wird in den C-Zellen der Schilddrüse gebildet. Bei hohen Konzentrationen von Kalziumionen im Blut wird es ausgeschüttet und verhindert eine weitere Freisetzung von Kalziumionen aus der Knochenmatrix, indem der Knochenabbau unterbunden wird. Folglich wird eine orthodontische Zahnbewegung durch Calcitonin erschwert (Lüllmann, Mohr, Hein 2006).

Insulin ist ein Proteohormon, welches in den Langerhans-Inseln der Bauchspeicheldrüse gebildet wird. Als synthetisches Analogon kann es bei der Zuckerkrankheit Diabetes mellitus verabreicht werden. Neben seiner Wirkung auf den Glucose-Spiegel im Blut wirkt es anabol auf die Fibroblasten und den Eiweißstoffwechsel ein. Folglich werden bei einem erhöhten Insulin-Spiegel vermehrt Kollagen und Proteoglykane synthetisiert, was wiederum eine ge-

stärkte Knochensubstanz und ein festeres Desmodont zur Folge hat. Eine orthodontische Zahnbewegung ist somit verlangsamt (Duncker 1986).

Vitamin D ist ein fettlösliches Vitamin, welches in der Haut durch UV-Licht gebildet oder durch die Nahrung aufgenommen wird. Synthetische pharmakologische Analoga werden beispielsweise bei der Osteoporose-Therapie oder der Rachitis-Therapie eingesetzt. Vitamin D fördert die Einlagerung von Hydroxylapatit in die organische Knochenmatrix, es hat somit eine knochenstärkende Wirkung. Folglich wird eine orthodontische Zahnbewegung verlangsamt.

NSAID's sind entzündungshemmende Schmerzmittel. Ihre pharmakologische Wirkung liegt der Hemmung der Cyclooxygenase zugrunde. Grundsätzlich werden zwei Gruppen unterschieden: Die selektiven COX-2 Hemmer und die nicht selektiven COX-2 Hemmer (Lüllmann, Mohr, Hein 2006). Neben ihrer gewünschten pharmakologischen Wirkung hemmen sie die Knochenresorption (Tyrovola, Spyropoulos 2001). Klinische Studien belegen, dass bei der Einnahme über einen längeren Zeitraum eine verlangsamte orthodontische Zahnbewegung die Folge ist. Werden die NSAID's wieder abgesetzt, resultiert daraus eine schnellere Zahnbewegung (Kyrkanides, O'Banion, Subtelny 2000; Ohkawa 1982). Einige Autoren propagieren, dass hauptsächlich die selektiven COX-2-Hemmer die angesprochene verlangsamte orthodontische Zahnbewegung hervorrufen (Ohkawa 1982; Carlos, Cobo, Perillan 2007; Sari, Ölmez, Gürton 2004).

2.3.2 Beschleunigende Wirkung von pharmakologischen sowie systemischen Substanzen auf die orthodontische Zahnbewegung

Sowohl das Peptidhormon Parathormon sowie Thyroxin als auch Cortikoidsteroidhormone können die orthodontische Zahnbewegung insofern beeinflussen, als dass eine beschleunigte orthodontische Zahnbewegung durch die Wirkung des systemischen Hormons im Organismus resultieren kann. Zunächst wird die Wirkung des Parathormons und der Kortikoidsteroidhormone auf den Knochen erläutert und anschließend die Wirkung des Thyroxins auf den Knochen erklärt.

Das Parathormon ist ein Peptidhormon, welches in der Nebenschilddrüse gebildet wird. Es nimmt Einfluss auf den Kalziumhaushalt. Bei geringer Konzentration an Kalziumionen wird

es ausgeschüttet und bewirkt eine Kalziumfreisetzung aus dem Knochen. Die Osteoklastenaktivität wird gesteigert, was wiederum einen vermehrten Knochenabbau zur Folge hat. Folglich wird die orthodontische Zahnbewegung beschleunigt (Lüllmann, Mohr, Hein 2006).

Cortikosteroide sind Steroidhormone, welche in der Nebennierenrinde gebildet werden. Darüber hinaus existieren synthetische Analoga, welche als Medikamente beispielsweise bei Allergien und Asthma bronchiale eingesetzt werden. Eine hohe Konzentration an Kortikoidsteroidhormonen im Blut kann die Synthese einer Knochensubstanz von verminderter Stabilität zur Folge haben. Zum einen aufgrund einer geringeren Einlagerung von Kalzium in die Knochenmatrix, zum anderen wird die Osteoklastenaktivität direkt gehemmt (Tyrovola, Spyropoulos 2001; Lüllmann, Mohr, Hein 2006). Dies führt zu einer schnelleren Zahnbewegung (Duncker 1986; Kalia, Melsen, Verna 2004).

Aufgrund der schlechteren Knochenqualität kommt es jedoch zu instabilen Behandlungsergebnissen (Duncker 1986; Kalia, Melsen, Verna 2004; Ashcraft, Southard, Tolley 1992). Bei einer hohen Kortikoidsteroidkonzentration kann darüber hinaus eine verstärkte Wurzelresorption beobachtet werden (Verna et al. 2006).

Im Folgenden soll die Wirkung des Thyroxins auf den Knochen erläutert werden: Thyroxin ist ein Schilddrüsenhormon, welches in den Follikelepithelzellen der Schilddrüse gebildet wird. Darüber hinaus werden synthetische Analoga bei einer gestörten Schilddrüsenfunktion substituiert (Lüllmann, Mohr, Hein 2006). Jeder menschliche Knochen unterliegt einem ständigen Erneuerungsprozess, dem sogenannten „bone-remodelling“. Die Substitution von Thyroxin führt zu einer schnelleren Aufeinanderfolge dieses Prozesses. Zusätzlich wird die Knochendichte reduziert, indem die knöcherne Resorption gefördert wird (Tyrovola, Spyropoulos 2001). Folglich wird die orthopädische Zahnbewegung erleichtert (Tyrovola, Spyropoulos 2001; Shirazi, Detipour, Jafari 1999). Einige Autoren stellten eine geringere Wurzelresorption unter Thyroxinsubstitution fest (Tyrovola, Spyropoulos 2001; Shirazi, Detipour, Jafari 1999; Vázquez-Landaverde et al. 2002).

Es wird vermutet, dass Osteoporose ebenfalls die orthodontische Zahnbewegung beschleunigen kann. Anlass für diese Vermutung geben experimentelle Studien, die eine gesteigerte Knochenumwandlungsrate bei systemisch in Ungleichgewicht befindlichen Osteoporosehormonen nachweisen konnten (Sidiropoulou-Chatzigiannis et al. 2007).

2.4 Bisphosphonate

Bei den Bisphosphonaten handelt es sich um eine Medikamentengruppe, welche bei Patienten mit Störungen im Knochenstoffwechsel verabreicht werden. Insbesondere bei Osteoporose oder der Schmerztherapie bei Tumorerkrankungen mit Knochenmetastasen sind sie gängige Präparate.

Bisphosphonate reichern sich im Knochen – insbesondere in den Osteoklasten – an. Dort greifen Bisphosphonate in den Knochenstoffwechsel ein, bei dem im Normalfall ein kontinuierlicher Auf- und Abbau von Knochenmaterial durch die Osteoblasten (Knochenaufbau) und Osteoklasten (Knochenabbau) erfolgt (Manolagas, Jilka 1995).

Der Wirkmechanismus der Bisphosphonate sieht eine Hemmung der Osteoklastenaktivität vor, indem sie den Zelltod der Osteoklasten verursachen (Rogers 2000; Flanagan, Chambers 1991). Daraus resultiert, dass weniger Knochensubstanz abgebaut bzw. umgebaut werden kann. Dies spiegelt sich in der Minimierung der knöchernen Resorption wider.

Hinsichtlich der Wirkdauer der Medikamentengruppe der Bisphosphonate lässt sich eine Halbwertszeit von nicht selten über 10 Jahren feststellen (Zahorski 2007).

Die Bisphosphonate (BP) können in zwei Gruppen eingeteilt werden: Die nitrogenhaltigen BP und nitrogenfreien BP, welche kein Nitrogen enthalten. Der Wirkmechanismus beider Varianten ist verschieden (Green 2004). Zwar erweisen sich nitrogenhaltige Bisphosphonate als deutlich wirksamer, jedoch weisen sie gleichzeitig mehr Nebenwirkungen auf, wie beispielsweise den vermehrt auftretenden Zelltod von Osteoblasten und Fibroblasten. Dieser Aspekt ist vermutlich auch der Grund für die medikamenteninduzierte Osteonekrose des Kieferknochens (Koch et al. 2011; Pabst et al. 2012; Walter et al. 2010; Walter et al. 2011).

Hinsichtlich der Darreichungsform der Bisphosphonate kann zwischen zwei Arten unterschieden werden. Die Medikation kann entweder oral oder intravenös erfolgen, wobei die intravenös gegebenen Bisphosphonate im Vergleich zu den oral gegebenen Bisphosphonaten ein erhöhtes Risiko aufweisen, dass ein Patient an medikamenteninduzierter Osteonekrose des Kiefers erkranken könnte. Das Risiko einer bisphosphonatassoziierten Knochennekrose scheint von der Art des Bisphosphonats, der Dauer der Einnahme, der Dosis und der Applikationsform abzuhängen (Bamias et al. 2005; Grötz, Kreusch 2006; Ruggiero et al. 2011).

2.4.1 Bisphosphonattherapie und deren mögliche Auswirkung bei der kieferorthopädischen Behandlung

Mit der Zunahme von erwachsenen Patienten ergeben sich für den Kieferorthopäden ganz neue Herausforderungen, insbesondere was die Therapieplanung bei Patienten mit dauerhafter Medikation angeht (Bekto et al. 2009). Insbesondere die Medikamentengruppe der Bisphosphonate rückt immer mehr in den Fokus (Abela, Chotai, Bister 2012).

In besonderem Maße sollte die Dauermedikation von Bisphosphonaten bei der Planung und Vorgehensweise der kieferorthopädischen Behandlung berücksichtigt werden. Da die Zähne während einer kieferorthopädischen Therapie mittels gezielt eingesetzter Druck- und Zugkräfte durch den Kieferknochen bewegt werden, scheint eine Beeinflussung der kieferorthopädischen Therapie unumgänglich. Zahorski besteht darauf, dass Patienten unter Bisphosphonattherapie eine besondere Beratung sowie eine modifizierte Behandlung entsprechend ihrer speziellen Nöte erfahren sollten (Zahorski 2007).

Die in der Zahnmedizin am häufigsten beschriebene Nebenwirkung der Bisphosphonate ist die „Bisphosphonat assoziierte Kieferknochennekrose“. Wobei das Risiko einer solchen Osteonekrose mit der Art des Bisphosphonates, der Dosis, der Dauer der Applikation und der Art der Verabreichung (oral oder intravenös) zusammenhängt (Bamias et al. 2005; American Dental Association Council of Scientific Affairs 2006; Grötz, Kreusch 2006; Ruggerio 2009; Ruggerio 2011; Walter et al. 2010).

Neben dem bereits beschriebenen therapeutischen Nutzen und den nicht selten auftretenden negativen Nebeneffekten der Bisphosphonate wird ihnen aber auch ein möglicherweise positiver Effekt bei der kieferorthopädischen Behandlung unterstellt.

Dahingehende Überlegungen zielen darauf ab, Bisphosphonate als pharmakologische Anker zu verwenden (Igarashi et al. 1994). In besagter Tierstudie wurden Zähne von Ratten bewegt und im Anschluss an die orthodontische Zahnbewegung in zwei Gruppen unterteilt, wobei die eine Gruppe im Anschluss Bisphosphonate erhielt, die Kontrollgruppe hingegen nicht. In einer anschließenden histologischen Untersuchung konnte festgestellt werden, dass die Ratten, welche Bisphosphonate verabreicht bekamen, ein stabileres „Behandlungsergebnis“ aufwiesen sowie eine signifikant geringere Knochen- bzw. Wurzelresorption feststellbar war.

Eine Studie von Liu et al. zeigt, dass sowohl eine systemische, subkutane Injektion als auch eine topische, subperiostale Injektion im Bereich des untersuchten Molarens eine signifikante Verringerung der Zahnbewegung bei Expansionskräften von 120 mN und 165 mN bewirken.

Ein weiterer positiver Effekt der Bisphosphonate auf die kieferorthopädische Behandlung scheint eine verringerte Wurzelresorption zu sein (Adachi 1994). Zu diesem Schluss kommen mehrere Studien, wobei es irrelevant zu sein scheint, ob die Bisphosphonate topisch oder systemisch verabreicht wurden (Igarashi et al. 1996; Liu et al. 2004).

Eine Studie von Alatli et al. untersuchte den Grund hierfür. Anstatt eines azellulären Zements, der üblicherweise die Zahnwurzel bedeckt, entstehe laut Alatli et al. ein atypischer hyperplastischer Zement, sofern vor der kieferorthopädischen Krafteinwirkung ein Bisphosphonat appliziert wurde. Dieser hyperplastische Zement sei es, der die Zahnwurzel schütze. Bei dieser Versuchsanordnung handelt es sich um ein Rattenmodell (Alatli et al. 1996).

In der Kieferorthopädie sind Rezidive nach Behandlungsabschluss ein befürchteter Misserfolg. Insbesondere nach der forcierten Gaumennahterweiterung, einem Verfahren, den Oberkiefer entlang seiner Wachstums-Sutur zu expandieren, um Platz für den Oberkieferzahnbogen zu gewinnen. Diesen Behandlungserfolg zu sichern, ist ein in der Vergangenheit häufig diskutiertes Thema (Miyawaki et al. 1987; Ten Cate et al. 1977; Vardimon et al. 1998). Auch bei dieser Fragestellung könnten die Bisphosphonate aufgrund ihres Effekts auf den Knochenumbau förderlich sein, wie eine Studie an Ratten aus dem Jahre 1992 zeigt, wobei nachgewiesen werden konnte, dass die Rezidivrate in der Gruppe der Ratten, die eine systemische Bisphosphonatgabe erhalten hatten, signifikant kleiner war als in der Kontrollgruppe ohne Medikamentengabe (Warita et al. 1992).

2.5 Fragebogenstudie

Umfragestudien sind ein anerkanntes Instrument der Forschung im Gesundheitswesen (Van Geest et al. 2007). Eine Auswertung der bei PubMed gelisteten Umfragestudien ergab, dass sich grundsätzlich vier unterschiedliche Formen der Umfragestudien ausmachen lassen, wobei auch Kombinationen dieser Formen zu finden sind. Im Folgenden werden jeweils exemplarisch verschiedene Formen der Umfragestudien vorgestellt:

- *Postalische* Umfragestudien: Der Fragebogen wird per Post versandt (Sonntag et al. 2016; Korbmacher et al. 2003).
- *Elektronische* Umfragestudien: Der Fragebogen wird per E-Mail versandt (Sfondrini et al. 2015).
- *Telefonische* Umfragestudien: Der Fragebogen wird telefonisch abgefragt (Eichenauer et al. 2011).
- *Persönliche* Umfragestudien: Der Fragebogen wird vor Ort im persönlichen Gespräch abgefragt (Oppliger et al. 2014).

2.5.1 CATI-Telefoninterview

Anonymisierte Umfragen innerhalb der medizinischen Fachschaft sind eine sinnvolle Methode der klinischen Forschung, um aktuelle Tendenzen und Entwicklungen der niedergelassenen Kollegen festzustellen. Gleichzeitig können jene niedergelassenen Kollegen ihren Wissensstand anhand dieser Studienergebnisse einordnen und Selbstreflexion üben. Eine Analyse der in PubMed gelisteten Umfragen mit zahnmedizinischem Kontext ergab, dass in der Zahnärzteschaft bisher vornehmlich postalische Umfragen durchgeführt wurden. Die vorliegende Studie ist das erste computer-assistierte-Telefoninterview im Bereich der Zahnmedizin. Der Grund für diese Pilotstudie war es, eine möglichst hohe Resonanz zu erzielen, um statistisch auswertbare Ergebnisse zu erhalten.

2.6 Fragestellung

Das Ziel der vorliegenden Studie ist es, den aktuellen Stand der bundesweit niedergelassenen Kieferorthopäden bezüglich der folgenden Themen zu ermitteln:

1) Erwachsenenkieferorthopädie:

- Wie bewerten die befragten Kieferorthopäden die Tendenzen bezüglich der kieferorthopädischen Erwachsenenbehandlung?

- Ist das fortgeschrittene Alter eines Patienten ein relevanter Aspekt bei der Planung und Durchführung einer kieferorthopädischen Therapie?

2) Anamneseerhebung:

- Für wie relevant halten die befragten Kieferorthopäden die Erhebung der Anamnese?
- Welche Medikamente/Allgemeinerkrankungen werden von Kieferorthopäden bei der kieferorthopädischen Therapie berücksichtigt?

3) Bisphosphonattherapie:

- Inwieweit haben die befragten Kieferorthopäden Erfahrungen bezüglich der Medikamentengruppe der Bisphosphonate gesammelt?
- Sind Bisphosphonate bei der Therapieplanung/-durchführung ein zu berücksichtigender Faktor?

3. Material und Methoden

3.1 Methoden

Die Daten der vorliegenden Studie wurden mittels Telefoninterviews im Zeitraum von Oktober 2014 bis März 2015 erhoben. Durchgeführt wurde eine CATI (Computer-Assistiertes-Telefon-Interview)-Studie. Hierbei handelt es sich um ein standardisiertes, streng chronologisches Interview, welches gleiche Interviewbedingungen aller Befragungen herstellen soll, was wiederum eine Voraussetzung für die statistische Auswertbarkeit der ermittelten Daten darstellt. Um eine möglichst große Resonanz zu erzielen und gleichzeitig die strenge Chronologie des Interviews zu wahren, wurde ein digitaler Fragebogen entworfen. Dieser wurde mit freundlicher Unterstützung des IMBEI (Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik) mit Hilfe der Access Datenbank erstellt. Die spätere Auswertung der ermittelten Daten erfolgte mit Hilfe der SAS-Software (Statistic Analysis System) Version 9.4. Die Häufigkeitsauszählung erfolgte dabei nach der Prozedur „frequ“. Die graphische Darstellung der Ergebnisse wurde mit Hilfe des Tabellenkalkulationsprogramms von Excel erstellt.

Insgesamt wurden bundesweit 500 kieferorthopädische Praxen kontaktiert, wobei lediglich Fachärzte als Interview-Partner im Fokus standen. Die Telefonnummern besagter Praxen wurden über die Internetseite der jeweiligen Landes Zahnärztekammern ermittelt.

Zunächst wurden die so gewonnen Telefonnummern gesichtet, wobei auffiel, dass einige Kieferorthopäden in Gemeinschaftspraxen tätig waren, andere Kieferorthopäden wiederum über Zweit- oder Drittpraxen verfügten. Pro Praxis wurde lediglich ein Behandler interviewt, auch wenn mehrere Behandler in der Praxis tätig waren. Zweit- oder Drittpraxen eines Behandlers wurden nur kontaktiert, sofern der gewünschte Interviewpartner in einer der anderen Praxen nicht erreichbar war.

Es wurde vereinbart, dass jeder Facharzt maximal vier Mal kontaktiert werden sollte. Sofern nach vier Versuchen kein Interview zustande gekommen sein sollte, wäre dieser Kieferorthopäde von der Liste zu streichen.

Bevor mit dem ersten Interview begonnen wurde, gab es eine vom IMBEI durchgeführte Schulung, in welcher die Rahmenbedingungen für die Interviews festgelegt wurden:

1. Ruhige Gesprächsatmosphäre
2. Deutliches Sprechen mit stets gleicher Betonung
3. Bei Nachfragen gestellte Frage im Wortlaut wiederholen, keine eigenen neuen Formulierungen benutzen
4. Strikte Neutralität während des Gesprächs
5. Schweigepflicht

Ziel dieser Schulung war es, statistisch auswertbare Ergebnisse zu erzielen, indem erlernt wurde, jedem Interviewpartner die Fragen auf dieselbe Art zu stellen, um so sicherzustellen, dass es zu keiner Beeinflussung des Gesprächspartners kommen würde.

Anhand einiger simulierter Interviews (unter ständiger Kontrolle des IMBEI) wurde diese Fähigkeit erprobt.

3.1.1 CATI-Fragebogen

3.1.1.1 Aufbau des CATI-Fragebogens

Die Telefonstudie umfasst 16 Fragen, welche in drei thematische Blöcke gegliedert und teilweise aufeinander aufbauend gestaltet sind, so dass nicht jedem Interviewten tatsächlich alle 16 Fragen gestellt wurden.

Folgende thematische Blöcke werden verwendet:

1. Kieferorthopädische Erwachsenenbehandlung
2. Anamnese
3. Bisphosphonate

Die Fragen wurden jedoch nicht innerhalb ihrer thematischen Blöcke hintereinander abgefragt, sondern in eine für das Telefoninterview sinnvolle Reihenfolge gebracht. Es wurden fünf verschiedene Fragetypen genutzt.

1. Entscheidungsfragen:

Bei diesem Fragetyp konnte der Interviewte mit „ja“, „nein“, „ich weiß nicht“ und der Formulierung „keine Angabe“ antworten. Den Studienteilnehmern wurde verdeutlicht, dass ihr Erinnerungsvermögen entscheidend sei, sodass dementsprechend die zutreffendste Antwort gegeben werden sollte („ja“, „nein“). Sollte dennoch keine eindeutige Antwort gefunden worden sein, sollte die Frage mit „ich weiß nicht“ beantwortet werden. Sollte wiederum der Interviewte eine eindeutige Antwort kennen, diese jedoch aus nicht näher zu erläuternden Gründen verweigern, konnte die Formulierung „keine Angabe“ gewählt werden.

2. Geschlossene Fragen:

Diesem Fragetyp schloss sich stets eine Auflistung möglicher Antworten an, wobei Mehrfachnennungen möglich waren. Falls der Interviewte eine spontane Antwort gegeben hatte, ohne die Auflistung abzuwarten, wurde im Anschluss daran die Liste der Antwortmöglichkeiten vorgelesen, um zu prüfen, ob der Studienteilnehmer in seiner spontanen Antwort alle As-

pekte bedacht hatte. Sollte der Studienteilnehmer eine andere Antwortmöglichkeit als die vorgegebenen zur Beantwortung der Frage herangezogen haben, konnte diese in einem zusätzlichen Feld notiert werden.

3. Schätzfragen:

Dieser Fragetyp verlangte vom Interviewten eine numerische Einschätzung.

4. Offene Fragen:

Der Studienteilnehmer musste bei diesem Fragetyp eine Antwort im Klartext formulieren, welche vom Interviewer in ein dafür vorgesehenes Textfeld eingegeben wurde.

5. Folgefragen:

Bei diesem Fragetyp wurde zunächst eine Hauptfrage gestellt, an welche sich weitere Fragen anschlossen.

3.1.1.2 Erstellung des CATI-Fragebogens

Für die Erarbeitung des CATI-Fragebogens waren verschiedene aufeinander aufbauende Schritte notwendig.

1. Entwurf eines Fragenkataloges auf Basis der Literaturrecherche zur Studie.
2. Redaktionelle Durchsicht des Fragenkataloges unter Beteiligung des IMBEI und der Interviewer. Hierbei wurden die Fragen im Hinblick auf ihre statistische Auswertbarkeit überarbeitet. Zusätzlich wurde die standardisierte Begrüßung der Interviewpartner formuliert, welche zu Beginn eines jeden Telefonats vorgetragen werden sollte.
3. In Zusammenarbeit mit dem IMBEI wurde daraufhin der endgültige digitale Fragebogen sowie die Datenbank zur Sicherung der Ergebnisse erstellt.
4. Übergabe des finalen digitalen Fragebogens sowie der verknüpften Datenbank an die Interviewer mit anschließender Schulung.

5. Im folgenden Schritt wurden die zuvor ermittelten Kontaktdaten von den Interviewern in die Datenbank eingegeben.

3.2 Materialien

Folgende Materialien wurden benötigt:

- Handy mit Headset iPhone 6 Appel (Apple Inc. Cupertino, Vereinigte Staaten)
- Laptop Asus (Asus TeK Computer Inc. , Taipeh, Taiwan) X200MA-BING-KX366B
Prozessor Intel Celeron N2830 2.16GHz
Betriebssystem Windows 8.1 mint Bing und externer Maus
- Microsoft Acces 2013
- Microsoft Excel 2013
- Software der CATI-Telefonstudie
- USB-Stick zur Datensicherung SanDisk (Western Digital Technologies Inc. Milpitas, Kalifornien) Cruzer Blade 128GB
- Fragebogen in Papierform sowie ein Stift für mögliches Technikversagen

3.3 Statistische Datenanalyse

Die statistische Datenanalyse wurde mit Hilfe der SAS-Software in Zusammenarbeit mit dem IMBEI-Instituts erstellt. Letztendlich konnten aufgrund des gewählten Studiendesigns die Ergebnisse der CATI-Telefonstudie als relative Prozentgrößen tabellarisch und graphisch dargestellt werden.

3.4 Literaturrecherche

Die Literaturrecherche erfolgte unter Zuhilfenahme der Datenbank Pubmed (www.pubmed.com).

Folgende Suchbegriffe wurden verwendet:

„Bisphosphonate“ („bisphosphonates)

„Folge von Bisphosphonaten“ („effects of bisphosphonates“)

„Kieferorthopädie“ („orthodontics“)

„Zahnbewegung“ („tooth-movement“)

„Kieferorthopädische Erwachsenenbehandlung“ („orthodontic adult treatment „)

Kiefernekrose („osteonecrosis of the jaw“)

„Anamnese“ („anamnesis“ / “general medical history“)

„medikamentöse Nebenwirkungen“ („side effects of drugs“)

„Umfragestudien“ („survey studies“)

„Telefoninterview“ („telephone interview“)

Sowie weitere Kombinationen dieser aufgezeigten Suchbegriffe.

Aus den Literaturverzeichnissen der ermittelten Publikationen konnten weitere Veröffentlichungen herangezogen und ausgewertet werden.

4. Ergebnisse

4.1 Grundsätzliche und statistische Überlegungen:

Grundsätzlich hat sich gezeigt, dass vormittags die meisten Anrufe durchgestellt wurden. Sobald der tatsächliche Interview-Partner das Telefongespräch entgegennahm, konnte die Datenerhebung in 100 % der Fälle ohne Abbruch durchgeführt werden. Letztendlich konnten aufgrund des gewählten Studiendesigns die Ergebnisse der CATI-Telefonstudie als relative Prozentgrößen tabellarisch und graphisch dargestellt werden.

4.2. Umfrageergebnisse zum Thema kieferorthopädische Erwachsenenbehandlung

4.2.1 Wie groß ist der Anteil der Ü40-Patienten am Patientenkollektiv einer kieferorthopädischen Praxis?

Bezüglich der Häufigkeit des Behandeln von Erwachsenenpatienten ergaben sich folgende Werte (Abb. 1): Knapp die Hälfte der Befragten gab an, dass bis zu 5 % ihrer Patienten dem Erwachsenenalter zugeschrieben werden können. Knapp 29 % der Fachärzte schätzten ihr Erwachsenen-Patientenklientel auf bis zu 10 % ein und 15 % der Befragten gaben an, dass sogar bis zu einem 1/5 ihrer Patienten Erwachsene seien. Gut 5 % der Fachärzte gaben an, dass bis zu 50% ihrer Patienten dem Erwachsenenalter zugeschrieben werden können (Abb. 1, S.20).

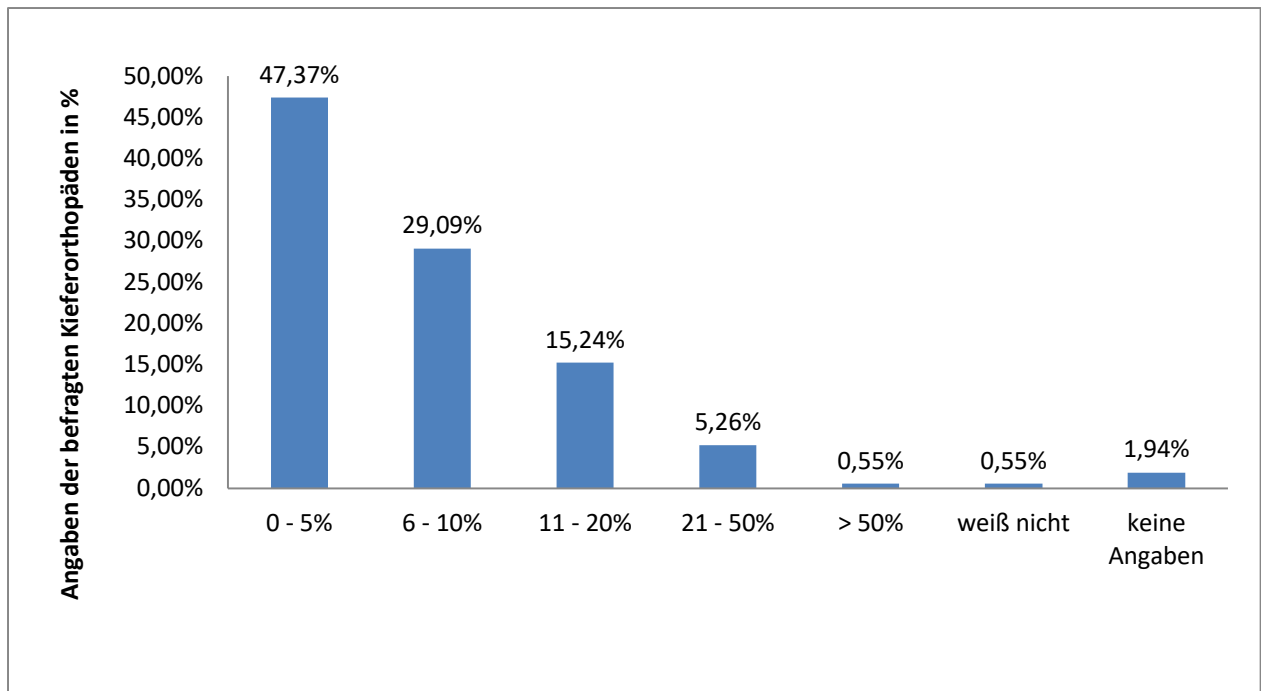


Abb. 1: Wie viele der akt. Patienten sind über 40 Jahre alt? Das Säulendiagramm (Abb.1) zeigt den Anteil der Patienten über 40 Jahre in % nach Angabe der Kieferorthopäden in % an.

4.2.2 Welcher Trend der kieferorthopädischen Erwachsenenbehandlung ist festzustellen?

Der Trend der kieferorthopädischen Erwachsenenbehandlung in den letzten 10 Jahren wurde von den Fachärzten differenziert wahrgenommen, wobei über die Hälfte der Befragten sich sicher waren, dass die Tendenz insgesamt leicht steigend zu bewerten ist. Ca. 14 % glaubten an eine stark steigende Zahl. Wiederum gut 20 % der Kieferorthopäden werteten die Tendenz als eher gleichbleibend. Lediglich etwa 4 % bezifferten einen Rückgang der Erwachsenenbehandlung (Abb. 2, S. 21).

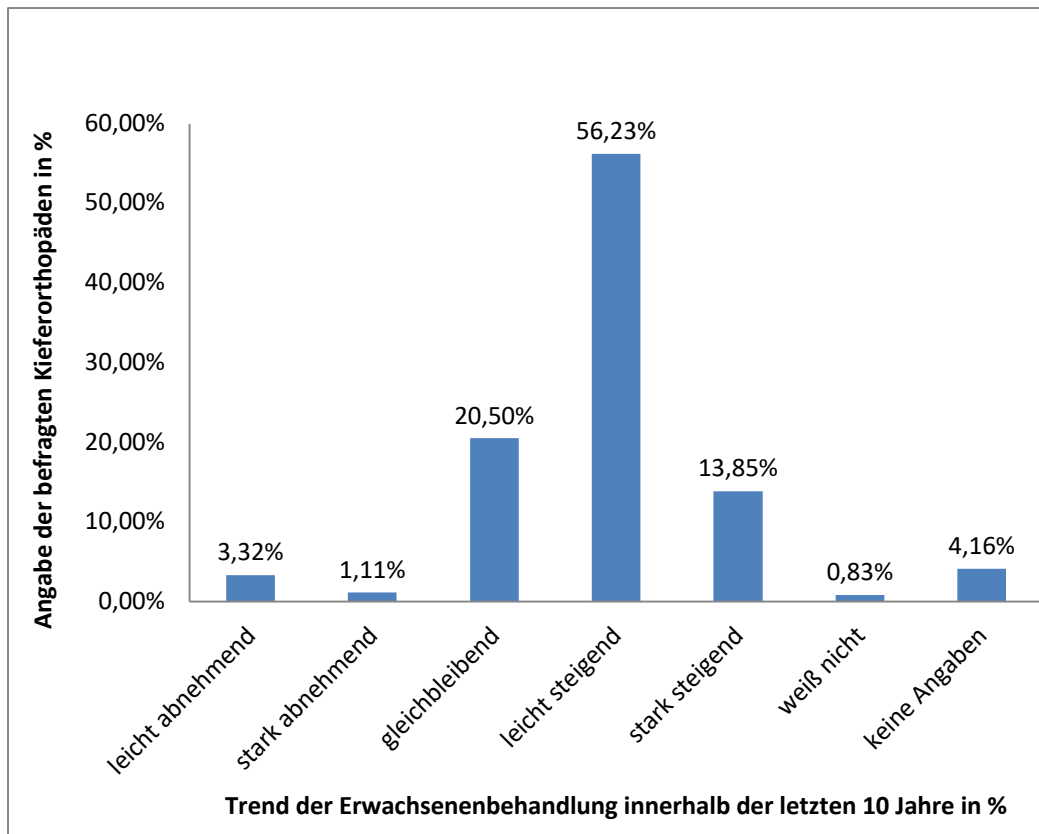


Abb. 2: Trend der Erwachsenenbehandlung (Ü40) in den letzten 10 Jahren. Das Säulendiagramm zeigt den Trend innerhalb der letzten 10 Jahre der Erwachsenenbehandlung (Ü40) in % nach Angabe der Kieferorthopäden in %.

4.2.3 Wie ist die Geschlechterverteilung der Ü40-Patienten?

Die Geschlechterverteilung der Ü40-Patienten wurde wie folgt prozentual beziffert (Abb. 3, S. 22): Betrachtet man Abb. 3, so fällt auf, dass sich die prozentualen Werte ähnlich einer Gauß'schen Glockenkurve verteilen. Ca. 34 % der Befragten gaben an, dass 21-30 % ihrer Ü40-Patienten männlich sind und entsprechend 70-79 % dem weiblichen Geschlecht zuzuordnen sind. Ca. 12 % waren der Meinung, dass 90-100 % ihrer Ü40-Patienten weiblich sind. Keiner der Befragten gab an, dass mehr als 70 % der Ü40-Patienten männlich sind.

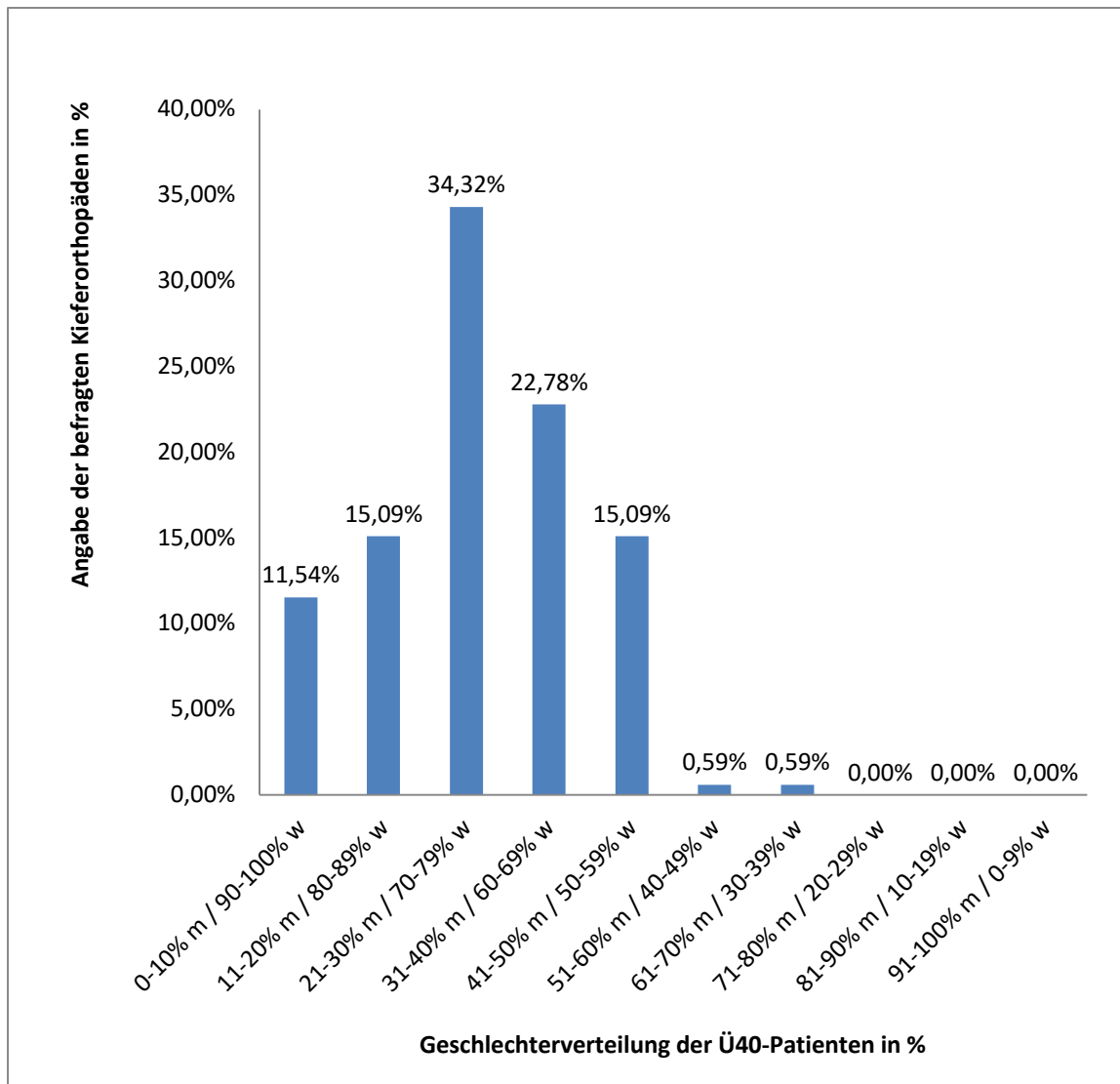


Abb. 3: Geschlechterverteilung der Ü40-Patienten. Das Säulendiagramm zeigt die Geschlechterverteilung der Ü-40-Patienten in % nach Angabe der Kieferorthopäden in %.

4.2.4 Wird die Behandlungsstrategie bei Ü40-Patienten angepasst?

Bezüglich der Fragestellung, ob die Behandlungsstrategie bei Patienten, die älter als 40 Jahre sind, eine andere oder eine veränderte im Vergleich zu der Behandlungsstrategie bei jüngeren Patienten ist, ergeben sich folgende Tendenzen (Abb. 4a, S. 23).

Rund 72 % der befragten Fachärzte gaben an, eine andere oder eine modifizierte Behandlungsstrategie bei Patienten über 40 Jahren vorzunehmen. Lediglich ca. 19 % der befragten Fachärzte negierten eine modifizierte Behandlungsmethode bei Patienten über 40 Jahren, wohingegen knapp 8 % der Befragten angaben, die Behandlungsstrategie teilweise anzupassen.

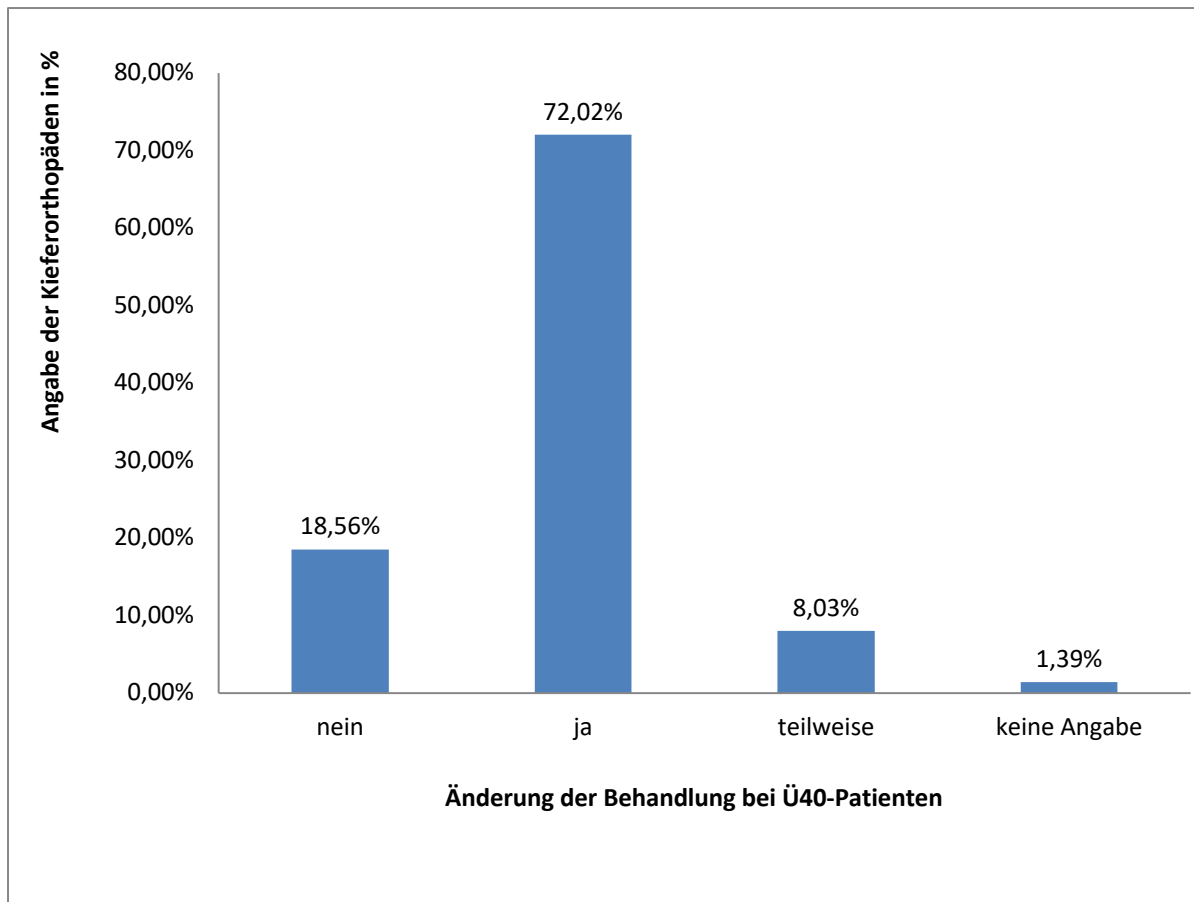


Abb. 4a: Ändert sich die Behandlungsstrategie bei Ü40-Patienten? Das Säulendiagramm zeigt in % an, ob die Behandlung bei Ü-40-Patienten verändert wurde nach Angabe der Kieferorthopäden in %.

4.2.4.1 Wie wird die Behandlungsstrategie angepasst?

Diejenigen Fachärzte, die die vorangegangene Frage bejaht hatten (ca. 70 %), wurden daraufhin nach der Art der Veränderung der Behandlungsstrategie gefragt (Abb. 4b, S. 24).

Die beiden am häufigsten genannten Antwortmöglichkeiten waren die „verringerte Bogenstärke“ mit ca. 76 % und die „verlangsamte Bogensequenz“ mit ca. 74 %. Die Antwortmöglichkeiten „häufigere Sitzungen“ mit ca. 34 % sowie „andere Brackets“ mit ca. 39 % waren weniger häufig. Drittstärkste Antwortmöglichkeit mit ca. 58 % war „sonstige Änderungen“.

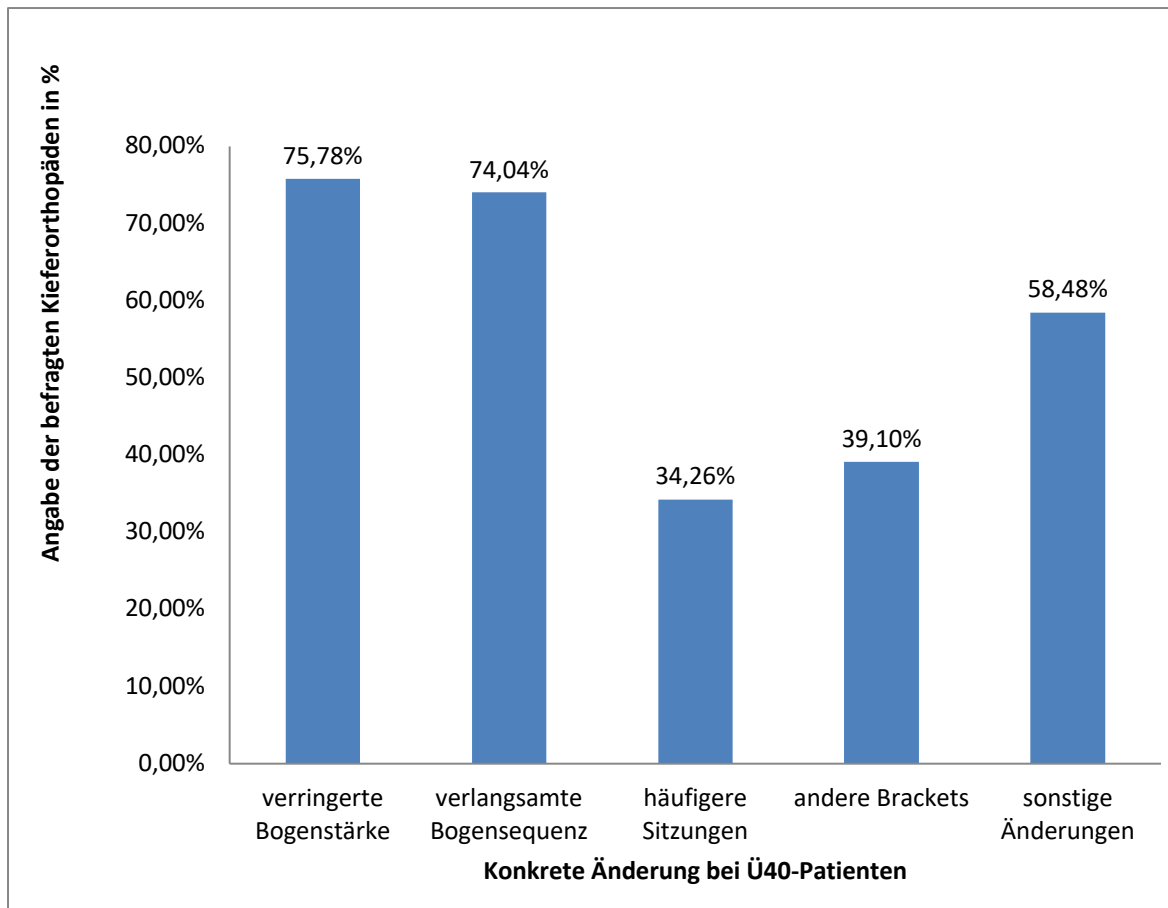


Abb. 4b: Wie wird die Behandlungsstrategie bei Ü40-Patienten verändert? Das Säulendiagramm zeigt an, welche konkrete Änderung der Behandlung der Ü-40-Patienten vorgenommen wurde nach Angabe der Kieferorthopäden in %.

4.2.5 Gibt es Unterschiede in der Behandlung der Ü40-Patienten im Vergleich zu jüngeren Patienten?

Bezüglich der Fragestellung, ob es Unterschiede gibt in der Behandlung von Ü40-Patienten und solchen, die jünger sind, ergaben sich folgende Bewertungen (Abb. 5a, S. 25).

Es zeigt sich, dass etwa 3/4 der Befragten Unterschiede innerhalb der Behandlung von Ü40-Patienten im Vergleich zu jüngeren Patienten vornehmen. Hingegen nehmen knapp 1/4 der Befragten keine Änderung vor. Lediglich etwa 2 % der Befragten gaben an, teilweise die Behandlungsstrategie bei Ü40-Patienten im Vergleich zu jüngeren Patienten umzustellen.

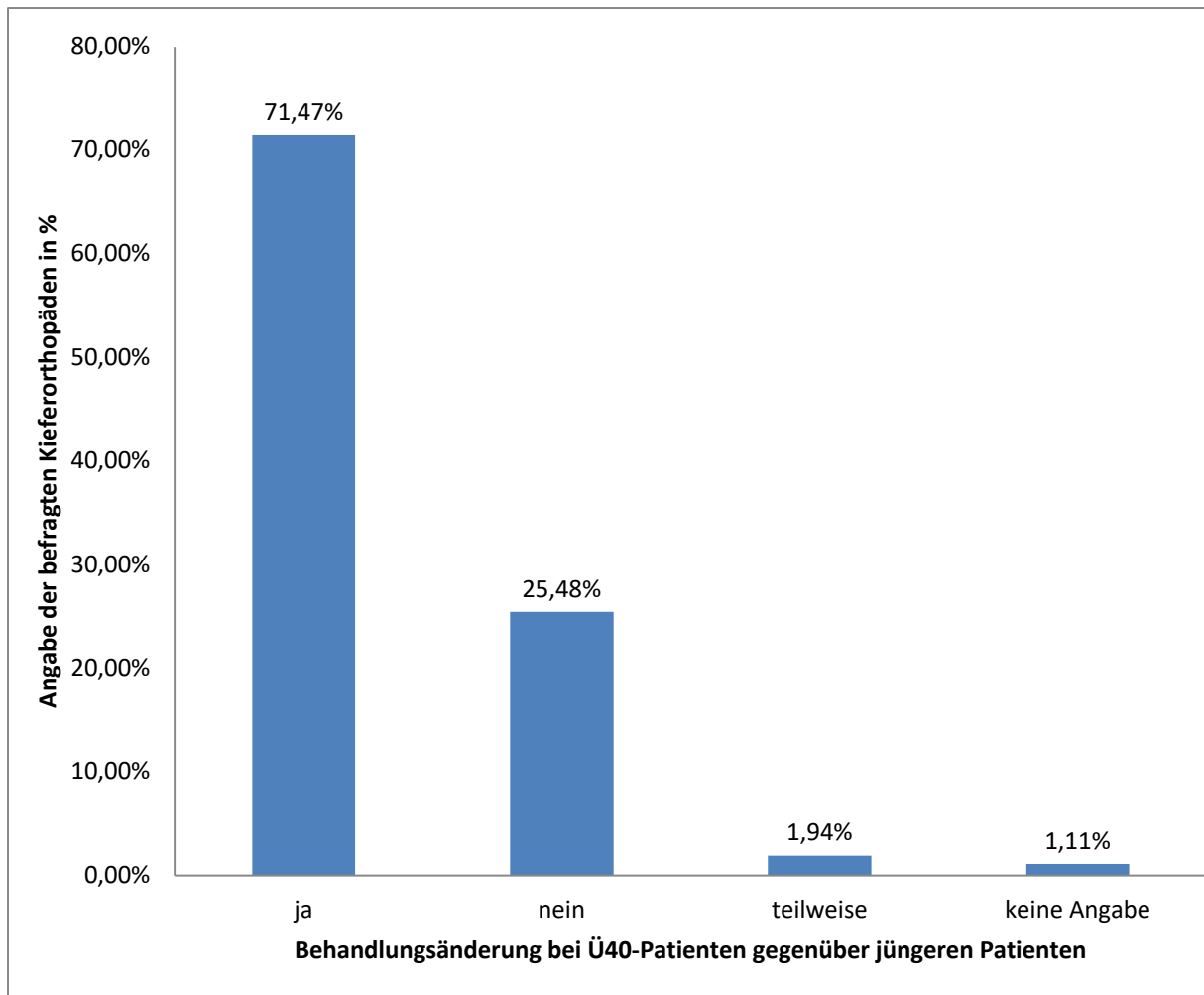


Abb. 5a: Unterscheidet sich die Behandlung der Ü40-Patienten gegenüber jüngeren Patienten? Das Säulendiagramm zeigt in % an, ob eine Änderung der Behandlung bei Ü-40-Patienten vorgenommen wurde nach Angabe der Kieferorthopäden in %.

4.2.5.1 Welche konkreten Unterschiede in der Behandlung der Ü40-Patienten im Vergleich zu jüngeren Patienten lassen sich aufzählen?

Diejenigen Kieferorthopäden, welche die Frage, ob sie eine Veränderung der Behandlung bei Ü40-Patienten vornehmen, bejahten (ca. 72 %), wurden daraufhin nach der Art der Veränderung gefragt.

Knapp 2/3 der Befragten gaben an, dass eine längere Behandlungsdauer die Folge sei. Über 2/3 der Befragten gaben an, dass eine langsamere Zahnbewegung feststellbar war. Immerhin ca. 1/3 der Befragten gab an, dass stärkere Schmerzen bei Zahnbewegungen zu erwarten sind (Abb. 5b, S.26).

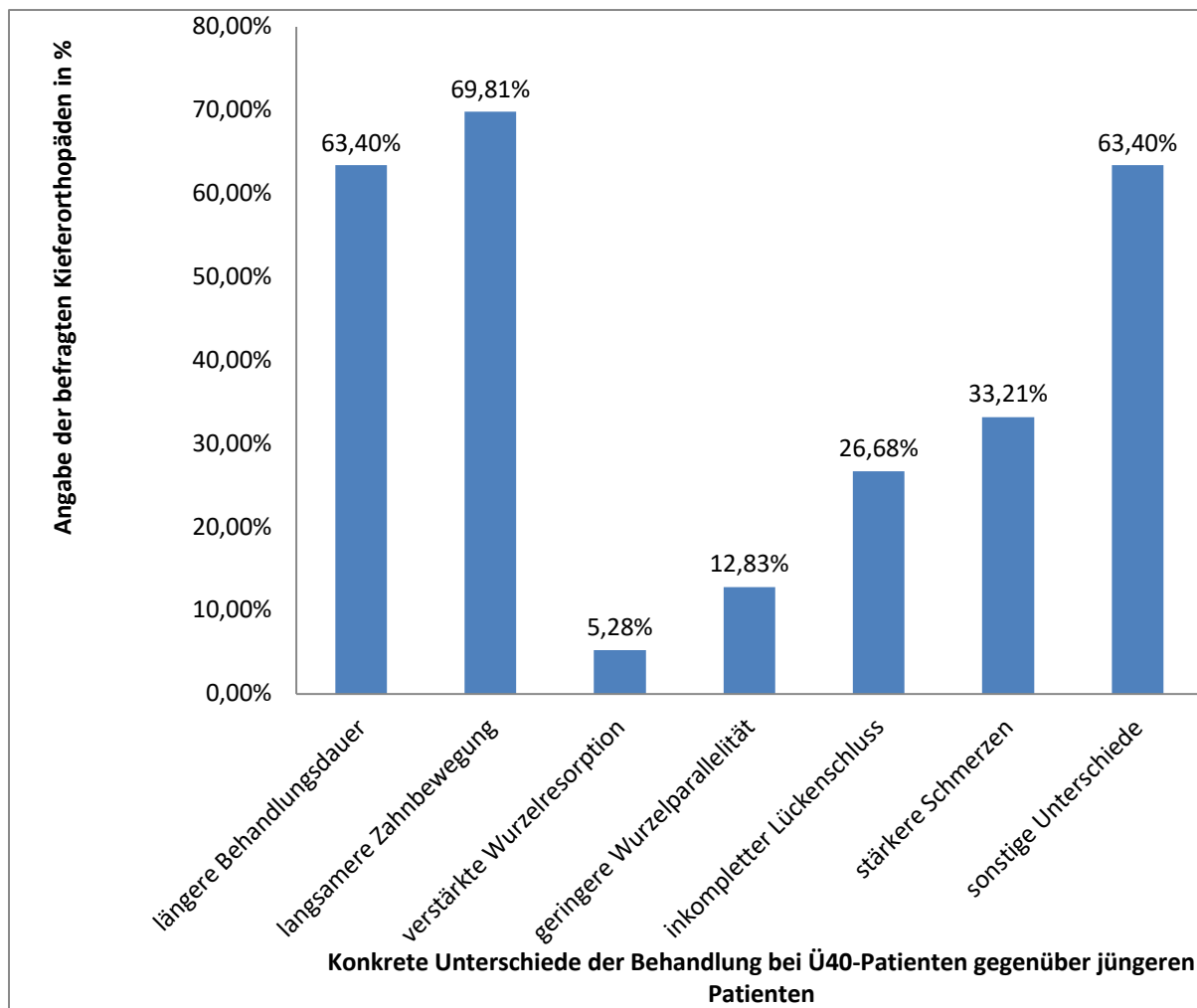


Abb. 5b: Worin unterscheidet sich die Behandlung der Ü40-Patienten gegenüber jüngeren Patienten? Das Säulendiagramm zeigt die konkreten Unterschiede der Behandlung der Ü-40-Patienten nach Angabe der Kieferorthopäden in %.

4.3. Umfrageergebnisse zum Thema Anamnese

4.3.1 Wer erhebt die Allgemeinanamnese in der kieferorthopädischen Praxis?

Bei dieser Frage waren Mehrfachnennungen möglich, so dass sich folgende Tendenzen ergaben (siehe Tabelle 1, S. 27). Auffällig war, dass knapp 70 % der Befragten angaben, dass der Behandler mit Hilfe eines Fragebogens die Anamnese durchführt. Den zweithöchsten Wert mit ca. 23 % erhielt die Aussage, dass der Behandler alleine die Behandlung durchführt. Darüber hinaus war auffällig, dass der Kieferorthopäde in ca. 96 % der Fälle selbst an der Anamnese beteiligt war.

Tabelle 1: „Wer führt in der Praxis die Allgemeinanamnese durch?“

(Behandler)	(Helfer)	(Fragebogen)	(sonstiges)	Häufigkeit	Prozent
				7	1,94
		ja		6	1,66
	ja	ja		2	0,55
ja				83	22,99
ja			ja	2	0,55
ja		ja		246	68,14
ja		ja	ja	4	1,11
ja	ja			2	0,55
ja	ja	ja		7	1,94
ja	ja	ja	ja	2	0,55

Legende: Die Tabelle zeigt sechs Spalten und zehn Zeilen. Die ersten vier Spalten repräsentieren die vier Antwortmöglichkeiten und die sich daraus ergebenden Kombinationen. Die letzten beiden Spalten zeigen die absolute Häufigkeit bzw. die sich daraus ergebende Prozentzahl an. Somit werden die Kombinationsmöglichkeiten der verschiedenen Antworten und deren absolute und prozentuale Häufigkeit dargestellt.

4.3.2 Erfolgt eine gezielte Abfrage von Allgemeinerkrankungen vor dem Beginn einer kieferorthopädischen Behandlung?

Die Ergebnisse dieser Fragestellung werden in Abb. 6 (S. 28) graphisch dargestellt. Lediglich knapp 20 % der Befragten gaben an, dass nicht gezielt nach bestimmten Allgemeinerkrankungen gefragt wird. Jedoch gaben ca. 2/3 der Befragten an, dass in jedem Fall Diabetes abgefragt wird. Knapp die Hälfte der Kieferorthopäden fragte nach malignen Erkrankungen und gut 40 % fragten gezielt nach Osteoporose (Abb. 6, S. 28).

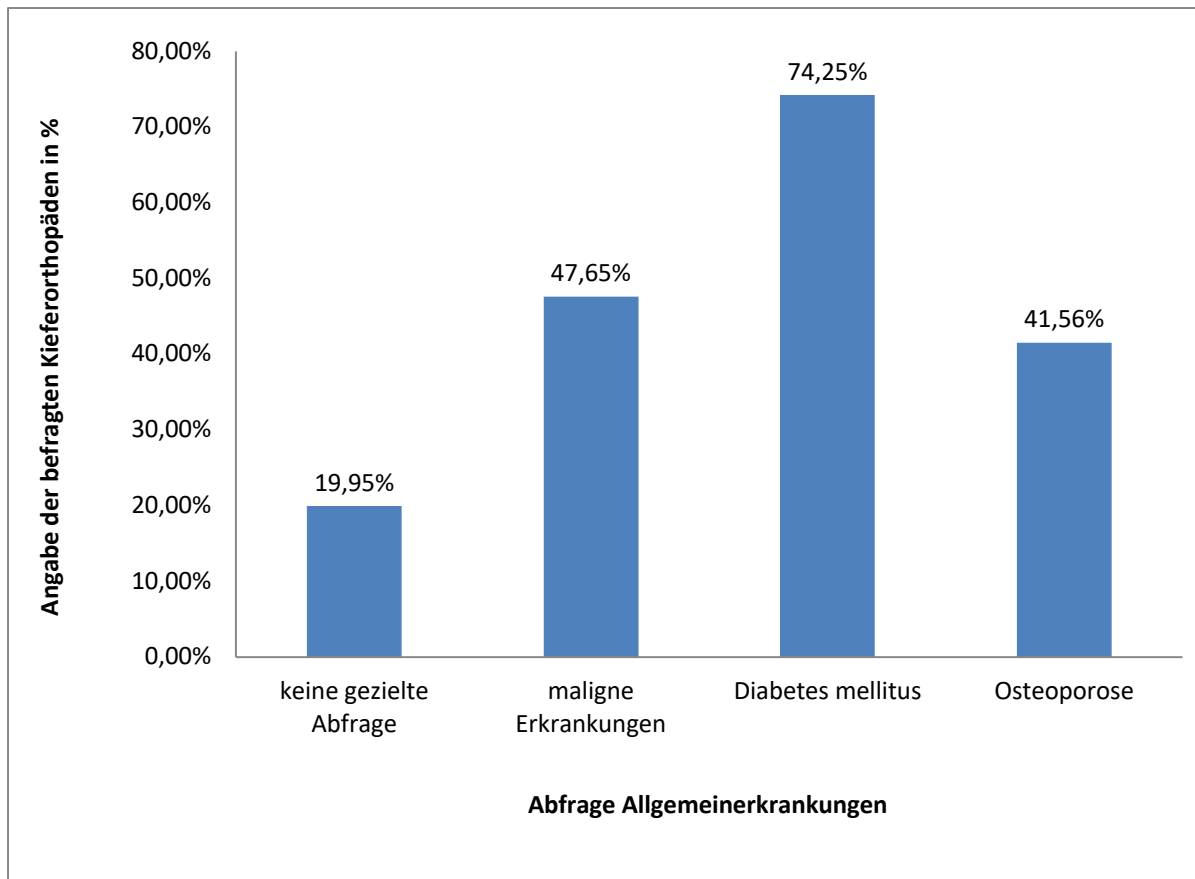


Abb. 6: Abfrage der Allgemeinerkrankungen der Ü40-Patienten. Das Säulendiagramm zeigt die Abfrage der Allgemeinerkrankungen in % nach Angabe der Kieferorthopäden in % an.

4.3.3 Fragen die Kieferorthopäden nach, ob bei den Ü40-Patienten eine Medikamenteneinnahme besteht?

Hierbei stellte sich heraus, dass 90 % der befragten Fachärzte Informationen zur Medikamenteneinnahme bei Patienten über 40 Jahren einholen. Lediglich knapp 5 % der befragten Kieferorthopäden gehen einer möglichen Medikation der Patienten nicht nach. Knapp 2 % fragten teilweise nach Medikamenten, sofern es in der Anamnese Anzeichen für eine Erkrankung gab (Abb. 7, S. 29).

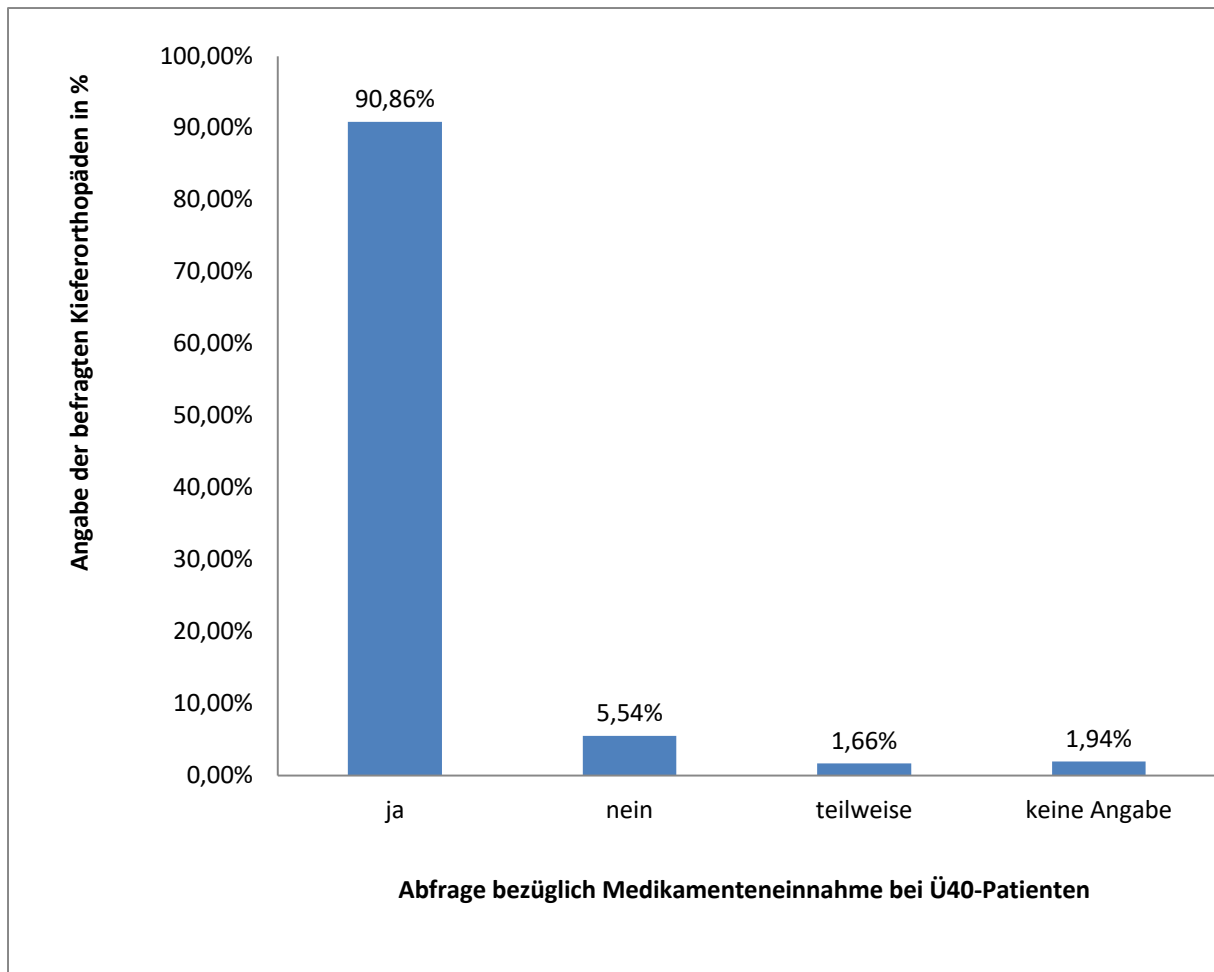


Abb. 7: Werden Ü40-Patienten über ihre Medikamenteneinnahme befragt? Das Säulendiagramm zeigt die Abfrage der Medikamenteneinnahme der Ü40-Patienten in % nach Angabe der Kieferorthopäden in %.

4.4 Umfrageergebnisse zum Thema Bisphosphonate

4.4.1 Wissen die befragten Kieferorthopäden, ob Bisphosphonate von ihren Patienten eingenommen werden?

Hierbei hält sich die Kenntnis über die Medikation von Bisphosphonaten bei Patienten die Waage – ca. 50 % wissen über die Medikation Bescheid, während ca. 49 % der Kieferorthopäden keine Information hinsichtlich einer Bisphosphonatmedikation ihrer Patienten haben (Abb. 8, S.30).

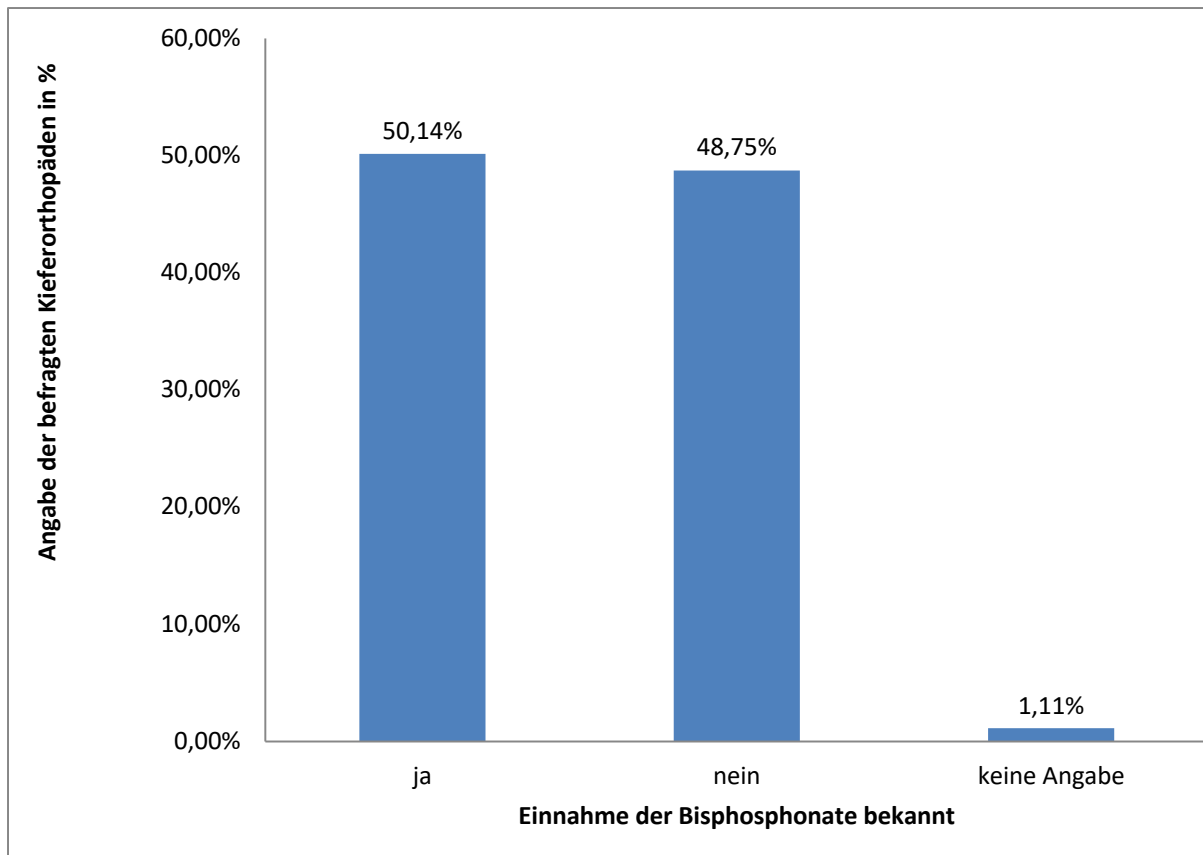


Abb. 8: Ist die Bisphosphonateinnahme bekannt? Das Säulendiagramm zeigt in % an, ob die Einnahme von Bisphosphonaten bekannt ist nach Angabe der Kieferorthopäden in %.

4.4.2 Ist bei positiver Bisphosphonatanamnese bekannt, welche Bisphosphonate eingenommen werden?

Denjenigen Kieferorthopäden, welche Kenntnis über die Bisphosphonatmedikation ihrer Patienten hatten, wurde anschließend die Frage gestellt, ob sie wussten, um welche Bisphosphonate es sich handelte; wobei ca. 90 % verneinten (Abb. 9, S. 31).

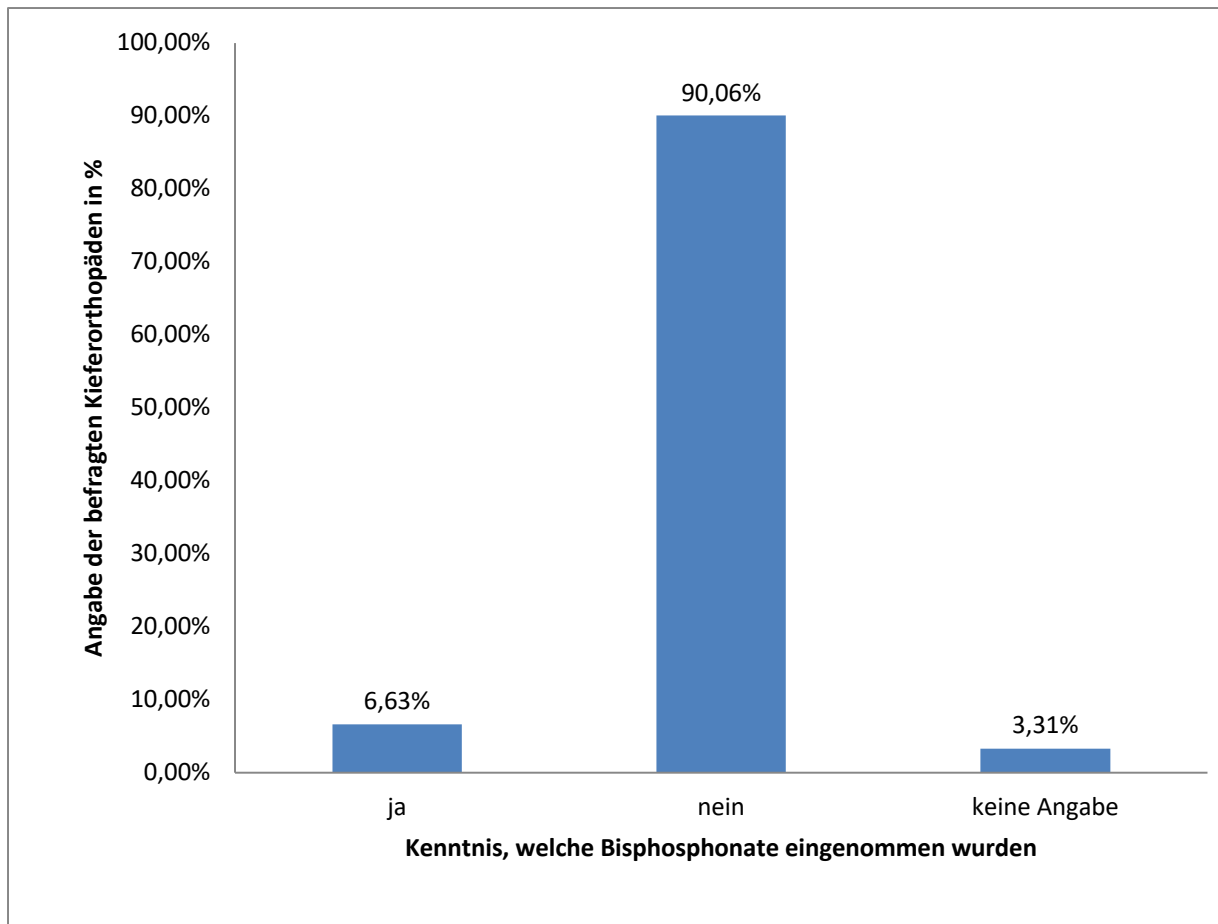


Abb. 9: Ist bekannt, welche Bisphosphonate eingenommen wurden? Das Säulendiagramm zeigt an, ob Kenntnis darüber besteht, welches Bisphosphonat eingenommen wurde nach Angabe der Kieferorthopäden in %.

4.4.2.1 Welche konkreten Bisphosphonate wurden ermittelt?

Denjenigen Fachärzten, die wussten, dass ihre Patienten Bisphosphonate einnehmen, wurde daraufhin die Frage gestellt, um welche Bisphosphonate genau es sich handelte (Abb. 10, S. 32). Im Folgenden sind die einzelnen Handelsnamen prozentual dargestellt, wobei Mehrfachnennungen möglich waren. Zometa war mit ca. 67 % das am häufigsten genannte Bisphosphonat, gefolgt von Bonefos mit ca. 58 %. Fosamax und XGEVA mit jeweils 25% waren die am seltensten genannten Bisphosphonate.

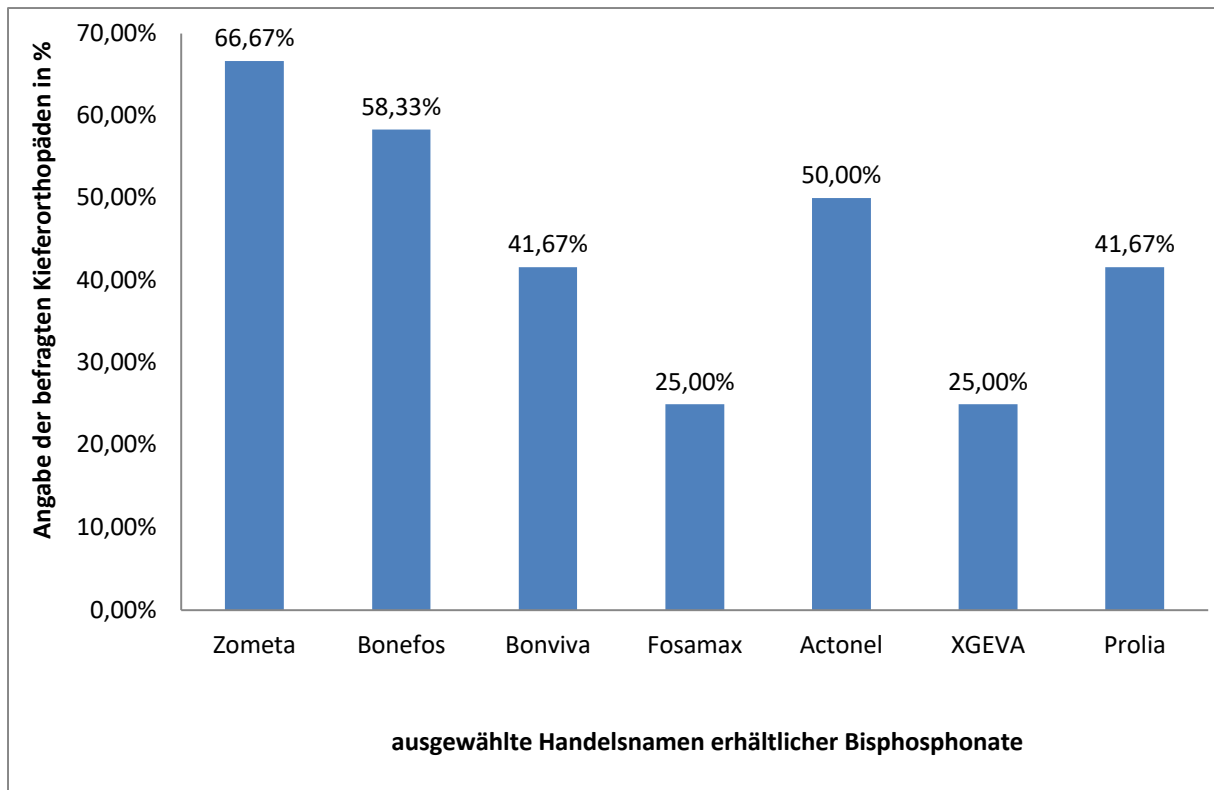


Abb. 10: Welche Bisphosphonate wurden eingenommen? Das Säulendiagramm zeigt die prozentuale Verteilung der eingenommenen Bisphosphonate nach Angabe der Kieferorthopäden in %.

4.4.3 Ist die Darreichungsform bekannt, sofern eine Bisphosphonattherapie anamnestisch festgestellt wurde?

Bezüglich dieser Fragestellung konnten folgende Ergebnisse ermittelt werden: Lediglich knapp 1/5 der befragten Kieferorthopäden beantworteten diese Frage mit „Ja“ und somit verneinten etwas weniger als 4/5 diese Frage (Abb. 11, S. 33).

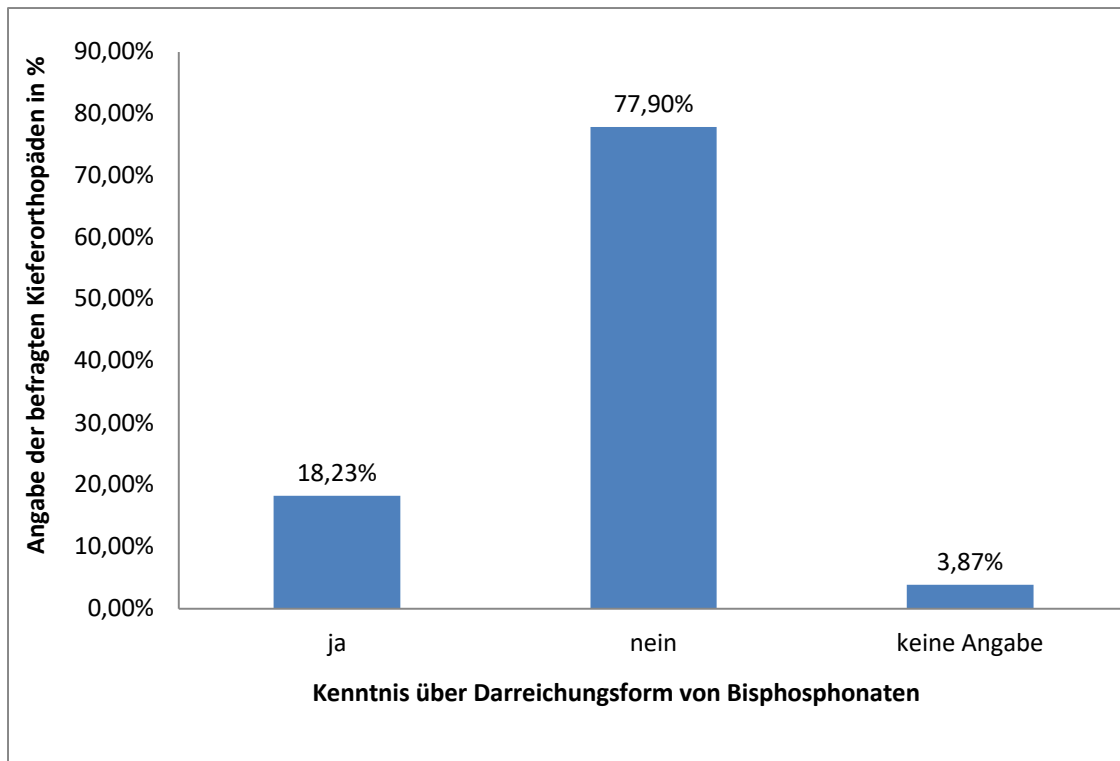


Abb. 11: Ist die Darreichungsform von Bisphosphonaten bekannt? Das Säulendiagramm zeigt die prozentuale Verteilung, ob die Darreichungsform der Bisphosphonate bekannt ist nach Angabe der Kieferorthopäden in %.

4.4.3.1 Um welche Darreichungsform handelt es sich konkret?

Die Interviewten konnten, sofern die Darreichungsform bekannt war, Aussagen über die Art der Darreichung machen. Die Antwortmöglichkeit „Tabletten-Form“ erhielt knapp 61 %, womit sich die Antwortmöglichkeit „Infusion-/Spritzenform“ bei ca. 39 % ergab (Abb. 12, S. 34).

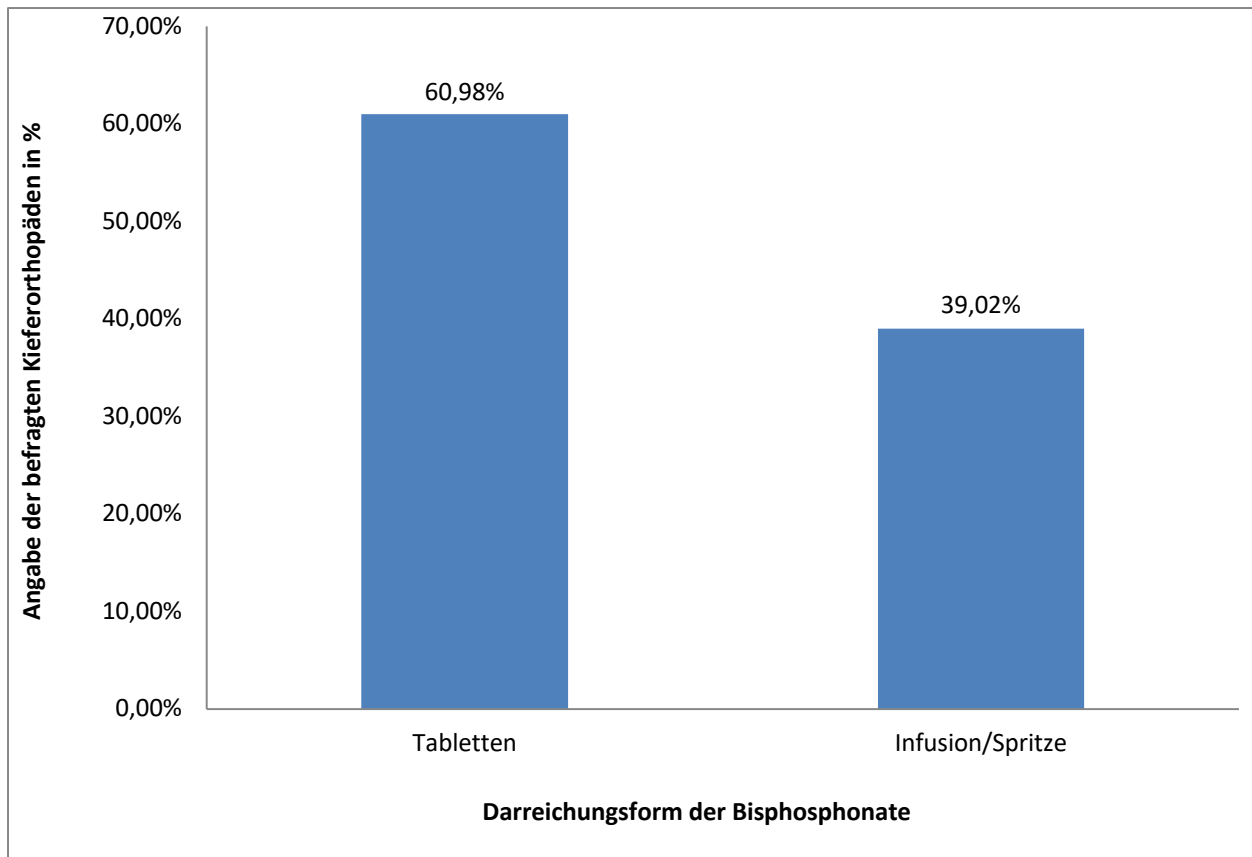


Abb. 12: Welche Darreichungsform? Das Säulendiagramm zeigt die prozentuale Verteilung der Darreichungsformen der Bisphosphonate nach Angabe der Kieferorthopäden in %.

4.4.4 Ist die Dosierung der Bisphosphonate bekannt, sofern die Bisphosphonattherapie eines Patienten gesichert ist?

Diese Fragestellung konnte kein einziger der befragten Fachärzte bejahen, knapp 97% verneinten sie (Abb. 13, S. 35).

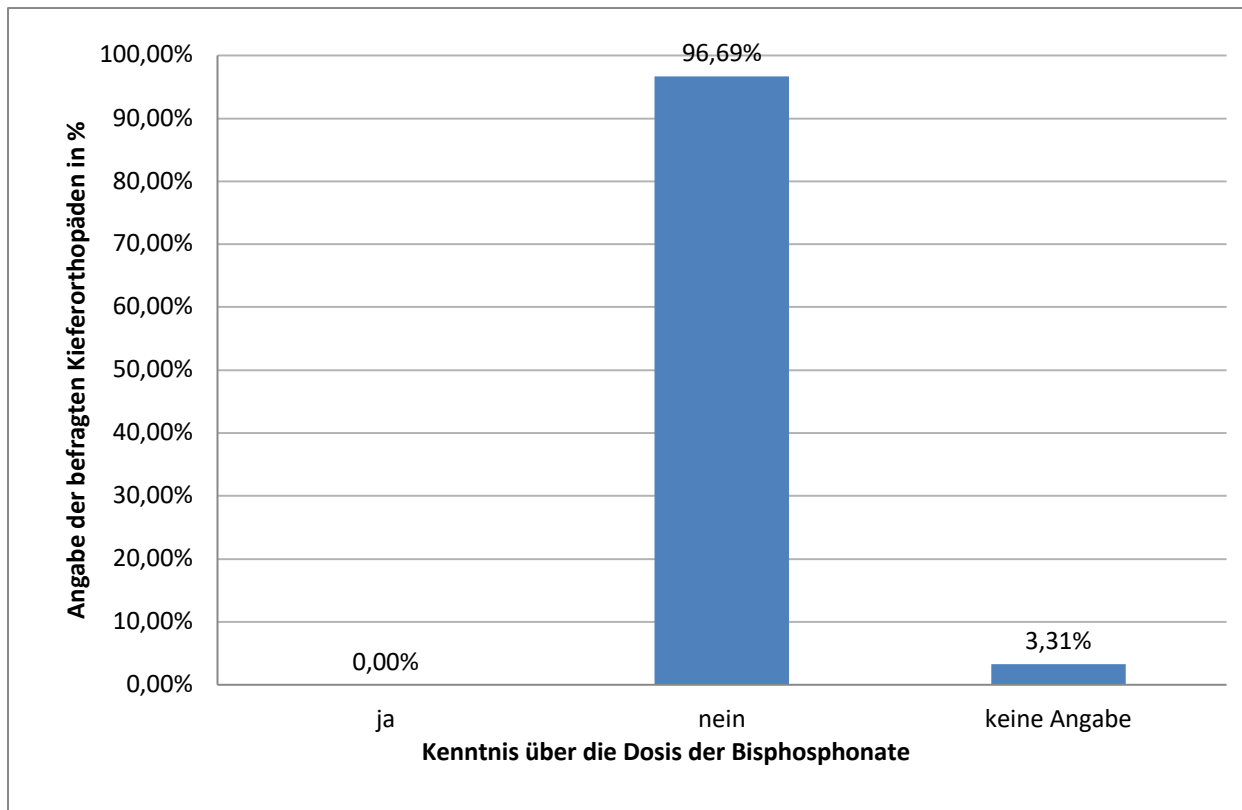


Abb. 13: Ist die Dosierung der Bisphosphonate bekannt? Das Säulendiagramm zeigt nach Angabe der Kieferorthopäden in %, inwiefern die Kieferorthopäden Kenntnis über die Dosis der Bisphosphonate besaßen (in %).

4.4.5 Wird eine Veränderung der Behandlungsstrategie vorgenommen, sobald eine Bisphosphonattherapie des Patienten bekannt ist?

Bezüglich dieser Fragestellung ergaben sich folgende Ergebnisse: Die meisten der Befragten (ca. 69 %) beantworteten diese Frage mit „teilweise“ und ca. 19 % bejahten sie, wohingegen ca. 12 % sie vereinten (Abb. 14, S. 36).

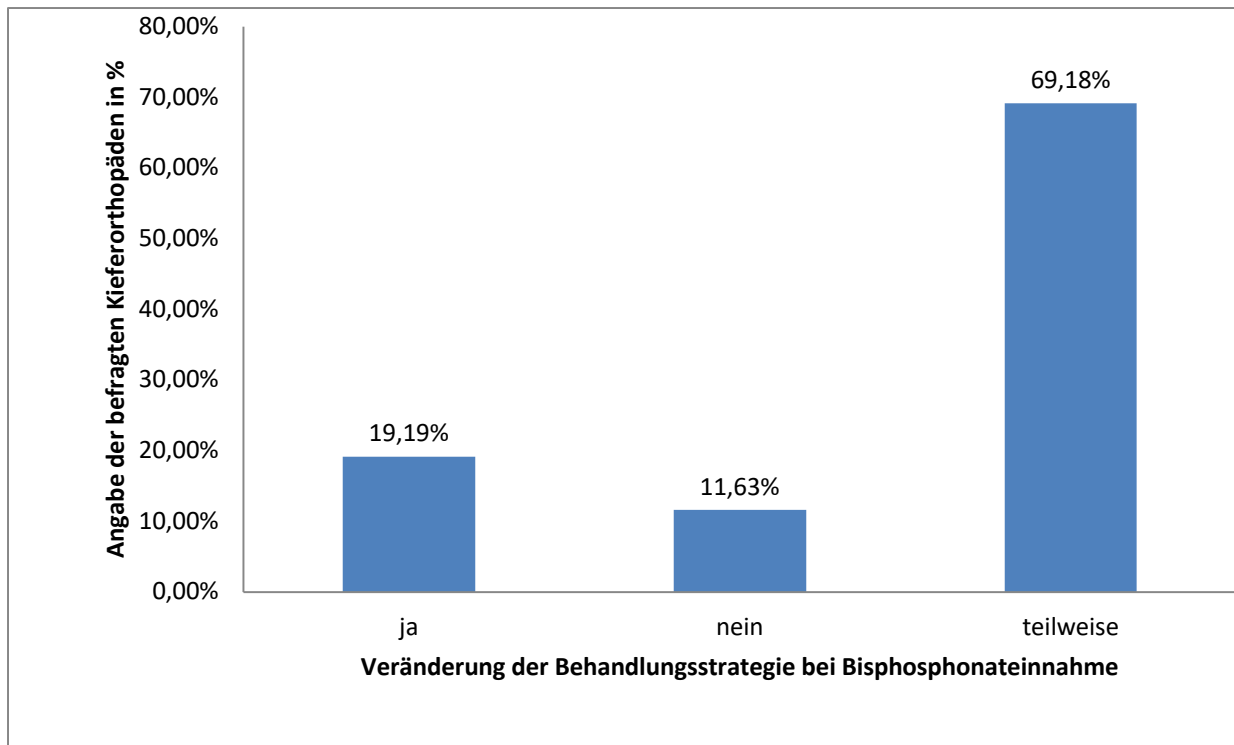


Abb. 14: Veränderung der Behandlungsstrategie bei bekannter Bisphosphonateinnahme. Das Säulendiagramm zeigt die prozentuale Verteilung, ob eine Veränderung der Behandlungsstrategie erfolgte nach Angabe der Kieferorthopäden in %

4.4.5.1 Welche Veränderung der Behandlungsstrategie ergibt sich konkret, sobald eine Bisphosphonattherapie des Patienten bekannt ist?

Die Kieferorthopäden, welche eine Veränderung der Behandlungsstrategie bei bekannter Bisphosphonatanamnese des Patienten vornehmen, konnten mit Hilfe vorgefertigter Antwortmöglichkeiten darlegen, wie diese Veränderung konkret aussieht (Abb. 15, S. 37). Dargestellt ist die prozentuale Verteilung, wobei Mehrfachnennungen möglich waren.

Fast 80 % der Kieferorthopäden, welche diese Frage gestellt bekamen, beantworteten sie mit der Antwortmöglichkeit „sonstige Änderungen“. Anderweitige Modifikationen (verringerte Bogenstärke, verlangsamte Bogensequenz, häufigere Sitzungen, andere Brackets) hinsichtlich der Behandlungsstrategie erhielten weniger Zustimmung. Keine der weiteren vorgegebenen Antwortmöglichkeiten konnte mehr als 13 % Zustimmung erzielen.

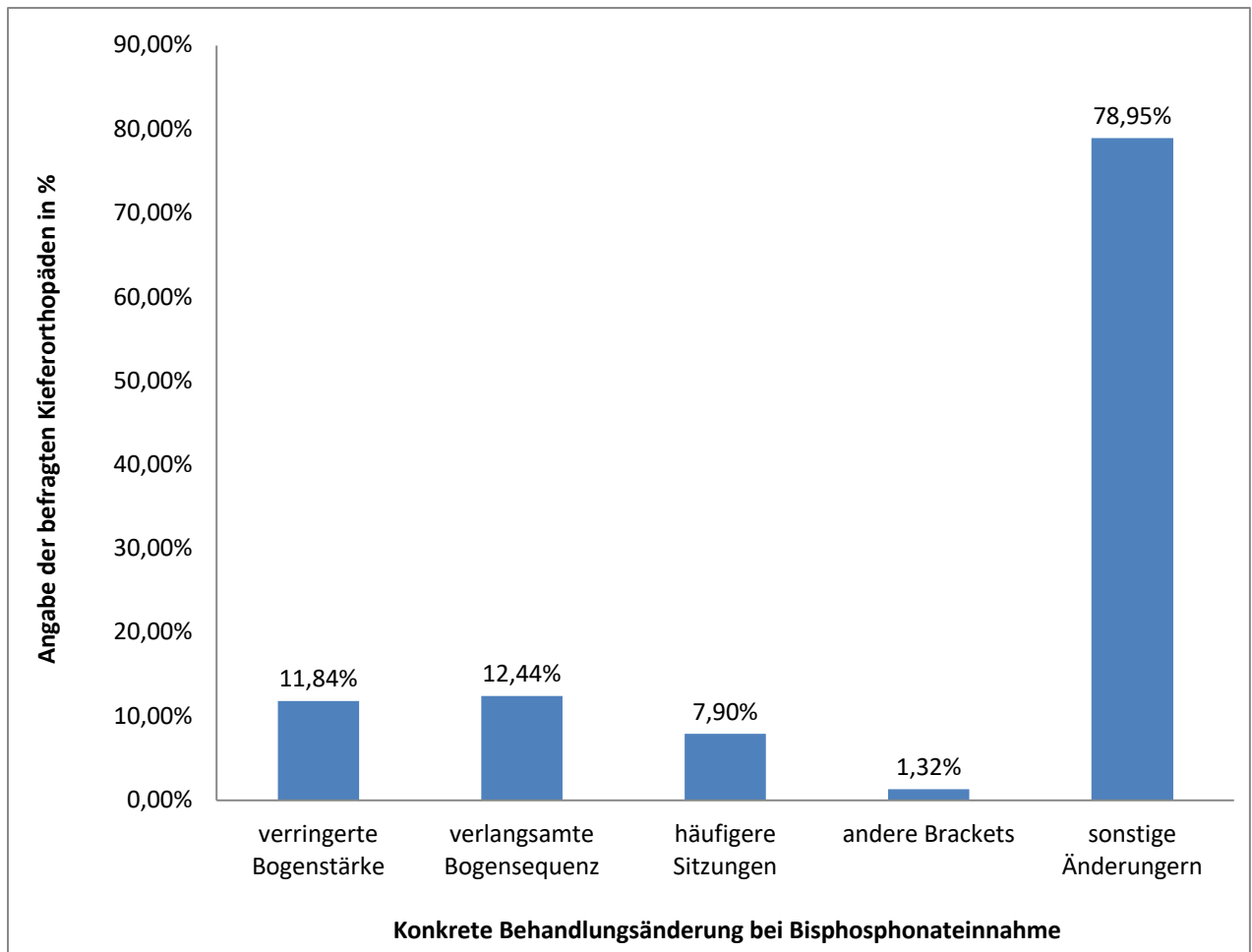


Abb. 15: Modifikationen der Behandlungsstrategie bei bekannter Bisphosphonateinnahme. Das Säulendiagramm zeigt die konkreten Änderungen der kieferorthopädischen Behandlung von Bisphosphonatpatienten in % nach Angabe der Kieferorthopäden in %.

4.4.6 Sind Unterschiede in der Behandlung von Bisphosphonatpatienten im Vergleich zu anderen Patienten entsprechenden Alters aufgefallen?

Bezüglich dieser Fragestellung ergaben sich folgende Ergebnisse: Die meisten der befragten Kieferorthopäden (ca. 75 %) beantworteten diese Frage mit „teilweise“ und ca. 6 % bejahten die Frage, dem gegenüber stehen knapp 19 %, die sie verneinten (Abb. 16, S. 38).

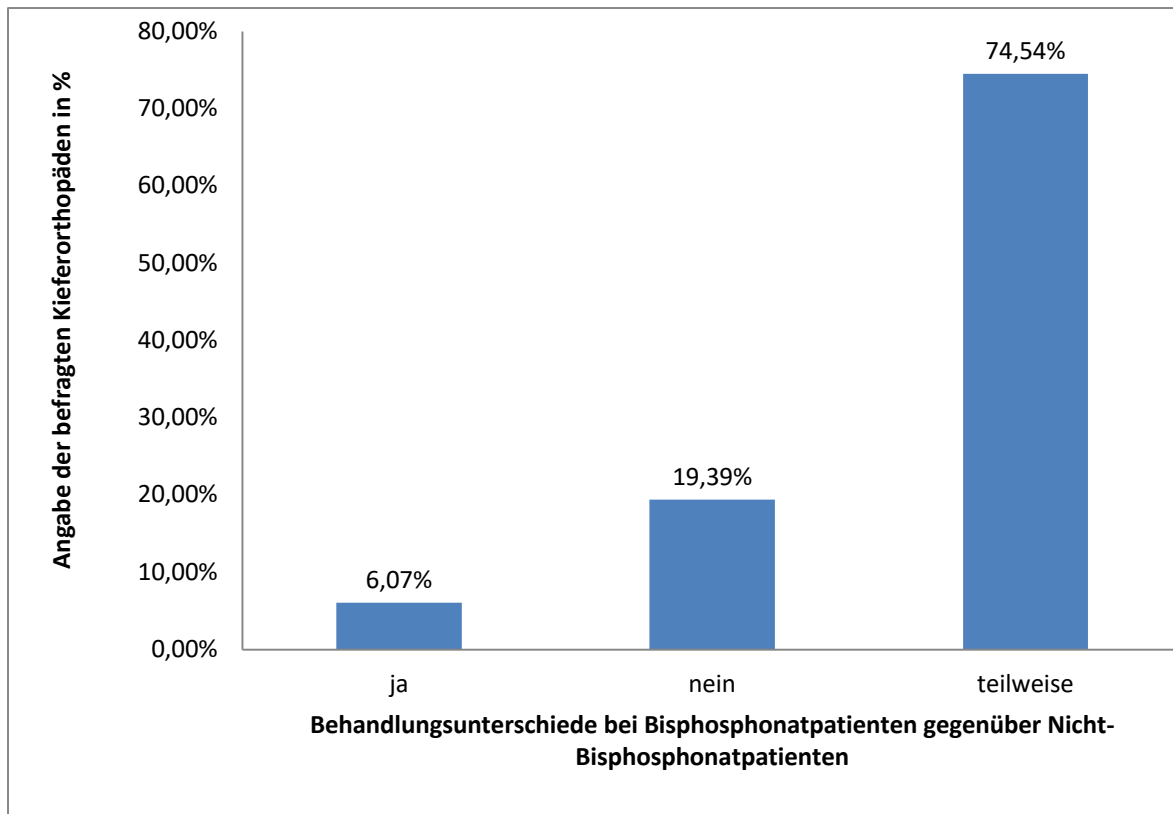


Abb. 16: Sind Unterschiede in der Behandlung von Bisphosphonatpatienten gegenüber Patienten ohne Bisphosphonatmedikation aufgefallen? Das Säulendiagramm zeigt in %, ob es Behandlungsunterschiede zwischen Bisphosphonatpatienten und Nicht-Bisphosphonatpatienten gibt nach Angabe der Kieferorthopäden in %.

4.4.6.1 Welche konkreten Unterschiede in der Behandlung von Bisphosphonatpatienten im Vergleich zu anderen Patienten entsprechenden Alters sind aufgefallen?

Die Kieferorthopäden, welche die Frage, ob es Unterschiede in der Behandlung von Bisphosphonatpatienten und anderen Patienten gibt, mit „Ja“ bzw. „teilweise“ beantworteten, konnten die Unterschiede mit Hilfe von vorher bestimmten Antwortmöglichkeiten spezifizieren (Abb.17, S. 39). Mit jeweils gut 11 % waren „eine längere Behandlungsdauer“ und „eine langsamere Zahnbewegung“ die meistgenannten Antwortmöglichkeiten, neben der Rubrik „sonstige“, welche über 80 % Zustimmung erzielte.

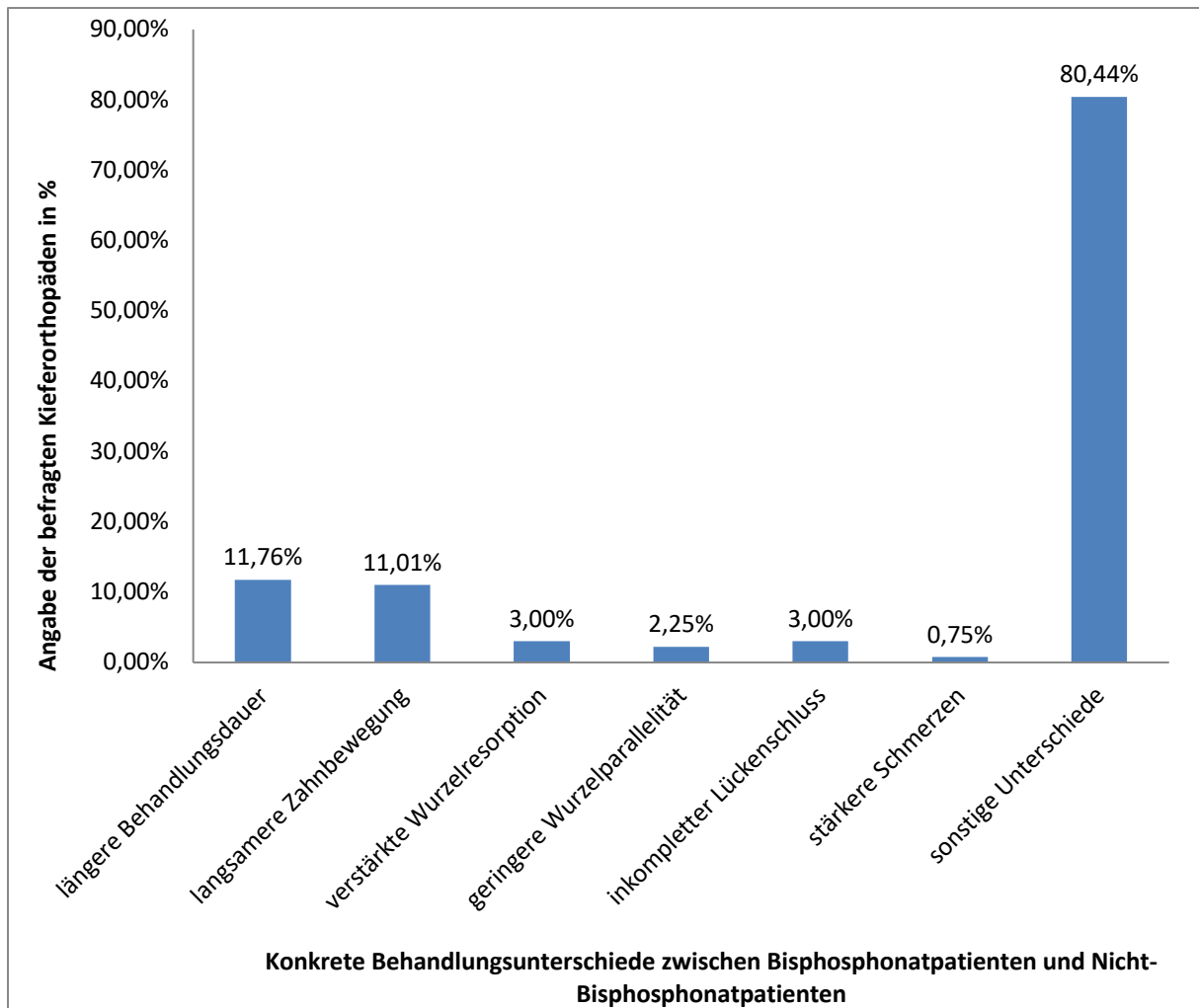


Abb. 17: Welche Behandlungsunterschiede sind aufgefallen? Das Säulendiagramm zeigt in %, welche konkreten Behandlungsunterschiede zwischen Bisphosphonatpatienten und Nicht-Bisphosphonatpatienten aufgefallen sind nach Angabe der Kieferorthopäden in %.

5. Diskussion

5. 1 Überblick über die Ergebnisse

Ziel der vorliegenden Studie ist es, den aktuellen Stand der bundesweit niedergelassenen Kieferorthopäden bezüglich der Themen:

- Erwachsenenkieferorthopädie
- Anamneseerhebung
- Bisphosphonattherapie

zu erfassen.

Die Literaturrecherche ergab, dass es grundsätzlich Unterschiede hinsichtlich der Art der Behandlung und der Behandlungsstrategie zwischen der Patientengruppe der Kinder und Jugendlichen sowie der Patientengruppe der Erwachsenen zu geben scheint. Wie oben genannte Unterschiede genau ausfallen, wurde nicht weiter ausgeführt. Folglich war es ein zusätzliches Ziel, exakte Behandlungsansätze zu ermitteln. Gleiches galt es für die Gruppe der Bisphosphonatpatienten zu finden. Dies wird in den folgenden Abschnitten genauer beleuchtet.

5.2 Ergebnisanalyse

5.2.1 Kieferorthopädische Erwachsenenbehandlung

5.2.1.1 Aktueller Stand und Tendenzen der kieferorthopädischen Erwachsenenbehandlung

Aktuell scheint der Anteil der erwachsenen Patienten, die älter als 40 Jahre sind, relativ gering zu sein. In der vorliegenden Studie gaben knapp die Hälfte der Befragten an, dass der Anteil dieses Patientenkollektivs nicht größer als 5% sei. Jedoch scheint die Anzahl der Erwachsenenbehandlungen (Ü40) tendenziell anzusteigen. Unsere Studie kam hierbei zu dem Ergebnis, dass über die Hälfte der Befragten die Zahl der Ü40-Patienten innerhalb der letzten 10 Jahre

als leicht ansteigend wahrnahm. Manche gaben sogar an, dass die Anzahl der Ü40-Patienten stark steigend war. Dem gegenüber stand jedoch die Gruppe der befragten Kieferorthopäden, die diese Entwicklung nicht erkennt. Manche der der Befragten (20,5 %) waren der Meinung, dass die Zahl der Ü40-Patienten gleichbleibend war. In der Literatur ist hingegen ebenfalls von einer Zunahme der kieferorthopädischen Erwachsenenbehandlung in den letzten zwanzig Jahren die Rede (Chaison et al. 2011). Als Begründung wird zum einen der demographische Wandel (Statistisches Bundesamt 2011) und die modernen kieferorthopädischen Behandlungstechniken angeführt. Diese modernen Apparaturen ermöglichen eine „unsichtbare“ Behandlung indem herkömmliche, außenanliegende Zahnspangen durch die Lingualtechnik oder den Einsatz von durchsichtigen Kunststoffschienen ersetzt werden. Man nimmt an, dass diese Apparaturen eine höhere Akzeptanz – weil unsichtbar- bei erwachsenen Patienten genießen (Li Zhou, Ren 2013).

Wie ist diese geringfügige Differenz der Bewertung der Entwicklung der Erwachsenenbehandlung zu erklären? Zum einen handelt es sich bei der vorliegenden Studie um eine qualitative Studie, das bedeutet, dass die Befragten eine Einschätzung ihres Patientenkollektivs geben mussten und nicht tatsächliche Werte angaben, die - wie bei einer quantitativen Studie üblich – miteinander verglichen werden. Zum anderen sprechen Chaison et al. von einem Zeitraum von 20 Jahren, wohingegen die vorliegende Studie lediglich einen Zeitraum von 10 Jahren betrachtet. Nichtsdestotrotz lässt sich aus den Ergebnissen der Befragung im Allgemeinen schließen, dass man von einer zunehmenden Tendenz der Erwachsenenbehandlung durchaus sprechen kann. Grundsätzlich lässt sich somit zusammenfassen, dass das Phänomen der Zunahme des Anteils der älteren Patienten am Patientenkollektiv von Bedeutung zu sein scheint. So waren sich weit über die Hälfte der befragten Kieferorthopäden einig, dass bei Ü40-Patienten die Behandlungsstrategie eine andere als bei jüngeren Patienten sein müsse, woraus sich die Relevanz einer Anpassung der Vorgehensweise der Behandlung von Erwachsenenpatienten und deren Optimierung (durch weitere Studien) ableiten lässt.

5.2.1.2 Geschlechterverteilung der Ü40-Patienten

Die Ergebnisse der Studie zeigen eine klare Differenz bezüglich der Geschlechterverteilung der Ü40-Patienten. Die Anzahl der weiblichen Patienten liegt laut der Befragung deutlich über der der männlichen Patienten. Laut den Ergebnissen der vorliegenden Studie ist der weibliche

Anteil des Patientenstammes knapp doppelt so hoch wie der männliche Patientenstamm. Eine vergleichbare Studie kam ebenfalls zu dem Ergebnis, dass der weibliche Anteil größer dem männlichen Anteil am kieferorthopädischen Patientenkollektiv der Ü40-Patienten ist, wobei der Unterschied deutlich geringer ausfiel mit 60% zu 40% (Hirschfeld et al. 2019). Diese grundsätzliche Tendenz lässt sich wohl am ehesten damit begründen, dass weibliche Patienten diesen Alters einen größeren Wert auf dentale Ästhetik legen im Vergleich zu männlichen Patienten. Darüber hinaus kann dies auch begründet werden durch die vom Robert Koch-Institut durchgeführte Telefonstudie, die proklamiert, dass Männer - insbesondere im Alter zwischen 30 und 44 Jahren - im Allgemeinen signifikant seltener Ärzte aufsuche als Frauen (Robert Koch-Institut 2012).

5.2.1.3 Kieferorthopädische Behandlungsstrategien bei erwachsenen Patienten

Wie bereits in der Literaturdiskussion ersichtlich wurde, wird der Anteil der kieferorthopädischen Erwachsenenbehandlungen weiter steigen (Pjao et al. 2016; Hirschfeld et al 2019). Anamnestisch unterscheiden sich Erwachsene und Kinder zumeist in zwei zentralen Punkten, der Anzahl der Vorerkrankungen und der Anzahl der einzunehmenden Medikamente. Exemplarisch ist die Parodontitis als typische zahnärztliche Vorerkrankung zu nennen (Proffit Fields Sarver 2007). Zusätzlich sind bei erwachsenen Patienten oftmals prothetische Restaurationen zu finden (Pinho, Neves, Alves 2012, Geramy 2000). Zwangsläufig muss sich die kieferorthopädische Behandlungsstrategie bei erwachsenen Patienten von der bei jüngeren Patienten unterscheiden.

In der Literatur wird die kieferorthopädische Erwachsenenbehandlung als komplexer und limitierter im Vergleich zur konventionellen Behandlung von Kindern und Jugendlichen gesehen. Zum einen wird beschrieben, dass Erwachsene ein erhöhtes Risiko aufweisen, eine chronische Parodontitis zu entwickeln (Albander, Brunelle, Kingman 1999; Eke, Dye ,Wie 2015) und zum anderen wird daran erinnert, dass der erwachsene Zahnhalteapparat und Zahnstatus sich von dem jüngerer Patienten unterscheidet und folglich die Biomechanik der kieferorthopädischen Zahnbewegung bei Erwachsenen oftmals different zu der bei Kindern und Jugendlichen ist (Nasution, Toda, Soma 2002; Pinho, Neves, Alves 2012, Geramy 2000).

Daraus ergibt sich die Empfehlung, dass während der kieferorthopädischen Behandlung erwachsener Patienten angemessene biomechanische Kräfte, die Vereinigung von mehreren Zähnen zu Zahngruppen als kieferorthopädische Anker und/oder skelettale Hilfsmittel wie Mini-screws mit selbiger Funktion angewandt werden sollten (Melsen 1991). Dabei werden jedoch keine exakten Ansätze, wie die Behandlungsstrategie anzupassen ist – hinsichtlich der Bogenstärke, der Bogensequenz, der Anzahl der Sitzungen oder der Bracket-Systeme – beschrieben.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie legen ebenfalls nahe, dass es sinnvoll ist, die Behandlungsstrategie bei älteren Patienten anzupassen. Schließlich stimmten mehrheitlich (ca. 80 %) der befragten Kieferorthopäden einer Abänderung der Behandlungsstrategie zu. Daraus lässt sich schließen, dass die Erwachsenenbehandlung different erfolgen sollte. Inwiefern die Behandlungsstrategie jedoch ganz konkret angepasst oder verändert werden soll, bleibt auch nach der Befragung unklar. Dies lässt sich aus dem Ergebnis ableiten, dass die Kategorie „sonstige Änderungen“ bei mehr als der Hälfte gewählt wurde, wobei keine konkreten Angaben bezüglich der Abänderung durch die Befragten gemacht wurden sind. Diesbezüglich ließe sich mutmaßen, dass in der Auflistung der Antwortmöglichkeiten eine oder mehrere wichtige Antwortmöglichkeiten außer Acht gelassen wurden. Um welche es sich handeln könnte, darüber lässt sich nur spekulieren, da auch das Kommentarfeld, welches sich dieser Antwortmöglichkeit anschloss, keine Rückschlüsse zulässt, da es in den meisten Fällen leer blieb.

Nennenswerte Übereinstimmungen hinsichtlich der Abänderung der Behandlungsstrategie zeigen sich bei dem Umgang mit der Bogenstärke und der Bogensequenz; dabei wurde hauptsächlich auf eine verringerte Bogenstärke sowie einen verlangsamten Bogenwechsel verwiesen. Für weitere Studien wäre es sinnvoll, detailliertere Items hinsichtlich der Bogenstärke und der Bogensequenz zu erstellen.

Die Studie findet keine eindeutige Antwort auf die Frage, ob sich häufigere Sitzungen während der kieferorthopädischen Behandlung ergeben und ob andere Bracketssysteme bei Erwachsenen verwendet werden sollten. In der Literatur hingegen werden selbstligierende Brackets empfohlen; im Gegensatz zu Gummiligaturen, die als nicht empfehlenswert eingestuft werden, da sie eher zur Plaqueanlagerung neigen und sich folglich leichter periopathogene Keime anhäufen können (Alves de Souza et al. 2008; Türkkharaman et al. 2005).

Innerhalb dieser Studie konnte die Frage nach den Unterschieden innerhalb der Behandlungsstrategien nicht hinreichend beantwortet werden, sodass sich – bedingt durch die bereits herausgestellte hohe Relevanz der Anpassung der Behandlungsstrategie – weitere Studien anschließen müssen. Dies zeigt sich vor allem am hohen Prozentsatz der vagen Angabe „sonstiger“ Unterschiede. Dass sich jedoch allgemein Unterschiede bei der Behandlung zeigen, wurde zum Großteil (über 70 %) bejaht.

5.2.1.4 Unterschiede in der Behandlung von Kindern und Erwachsenen

Die Ergebnisse der Studie legen nahe, dass Unterschiede bei der Behandlung erwachsener Patienten im Vergleich zu Kindern und Jugendlichen zu verzeichnen sind, sowohl hinsichtlich einer langsameren Zahnbewegung als auch einer längeren Behandlungsdauer. Die Studie von Jihee Han et al. aus dem Jahre 2019 deckt diese Aussage. Festgestellt wurde unter anderem, dass die durchschnittliche Behandlungsdauer bei Patienten mittleren Alters (Ü40) signifikant länger war als bei jüngeren Patienten (Han et al. 2019). Die langsamere Zahnbewegung bzw. die längere Behandlungsdauer könnten auf die verringerten Bogenstärken bzw. auf die verlangsamteten Bogensequenzen zurückzuführen sein. Als Erklärung ist vermutlich die in der Literatur beschriebene parodontale Vorschädigung zu sehen, die wiederum moderate orthodontische Kräfte zur Folge haben sollte (IDZ 2006; Melsen 1991). Besonders auffällig ist in diesem Kontext, dass diejenigen, die keine Änderung der Behandlungsstrategie bei Ü40-Patienten vornahmen, auch oftmals die waren, die keine Unterschiede in der Behandlung bei der Altersgruppen ausmachten.

Bezüglich der Fragestellung, ob während der kieferorthopädischen Behandlung erwachsener Patienten eine vermehrte Wurzelresorption festzustellen ist, lassen die Ergebnisse der Studie auf eine klare Tendenz schließen. Lediglich 6% Zustimmung fand die Annahme, dass eine vermehrte Wurzelresorption festzustellen ist.

In der Literatur hingegen lässt sich eine andere Tendenz feststellen. Im Durchschnitt wurde eine vermehrte Wurzelresorption bei Patienten mittleren Alters (Ü40) festgestellt (Han et al. 2019), wobei besagte Wurzelresorption nie größer als 3 mm war und generell davon ausgegangen wird, dass eine Wurzelresorption kleiner 2 mm keinen signifikanten Einfluss auf die Therapieprognose hat (Kalkwarf, Krejci, Pao 1986; Neely et al. 2017). Wie ist diese komplett

konträre Bewertung der Wurzelresorption zu erklären? Während die Studie von Han et al. 2019 auf konkreten Messdaten und somit objektiven Fakten basiert, beruht diese Studie auf den subjektiven Wahrnehmungen und Erfahrungen der befragten Kieferorthopäden.

Dass die Ü40-Patienten stärkere Schmerzen verspüren, ist hinsichtlich der Ergebnisse nicht eindeutig verifizierbar. Dieses Item scheint zudem schwierig zu erheben zu sein, da Schmerz vom Patienten sehr subjektiv empfunden wird und auch die Kommunikation über den Grad der Schmerzen über keine eindeutige Definition verfügt. Zusätzlich heißt es in der Literatur, dass Schmerzen eine typische Nebenwirkung einer kieferorthopädischen Behandlung sind (Jones, Chan 1992; Lew 1993). Einige Studien vermuten einen Zusammenhang zwischen den Schmerzempfindungen die während einer kieferorthopädischen Behandlung auftreten können und anderen Faktoren wie dem Geschlecht oder dem Alter (Krishnan 2007; Fernandes, Ogaard, Soklund 1998; Schreuer, Firestone, Burgin 1996). Andere Studien widersprechen diesem Ansatz (Ngang, Kess, Wilson 1989).

Erneut drängt sich somit die Frage auf, ob nicht eine oder mehrere Antwortmöglichkeiten außer Acht gelassen wurden. Auch in diesem Fall lässt das Kommentarfeld für Ergänzungen jedoch keine Rückschlüsse zu, welche Antwortmöglichkeiten hätten ergänzt werden sollen.

Bezugnehmend auf die sich in diesem Bereich gestellten Fragestellungen:

- Wie bewerten die befragten Kieferorthopäden die Tendenzen bezüglich der kieferorthopädischen Erwachsenenbehandlung?
- Ist das fortgeschrittene Alter eines Patienten ein relevanter Aspekt bei der Planung und Durchführung einer kieferorthopädischen Therapie?

kann aus den Ergebnissen der Studie somit Folgendes festgehalten werden: Insgesamt nehmen die befragten Kieferorthopäden – die in der Studie repräsentativ für die Kieferorthopädie allgemein stehen sollen – eine steigende Tendenz der Erwachsenenbehandlung wahr. Das fortgeschrittene Alter von Patienten zeigt sich insofern als relevanter und bei der Behandlungsstrategie als zu beachtender Aspekt, da diese insbesondere an Vorerkrankungen (z.B. Diabetes mellitus oder Osteoporose) leiden und sich dies auf die Behandlungsstrategie/ -vorgehensweise auswirken kann. Dieser Aspekt spiegelt sich ebenfalls in der hohen Relevanz der Anamneseerhebung wider (vgl. Kapitel 5.2.2).

5.2.2 Anamnese

5.2.2.1 Anamneseerhebung in der kieferorthopädischen Praxis

Dass bestimmte Erkrankungen oder die Einnahme bestimmter Medikamente einen Einfluss auf die kieferorthopädische Behandlung haben, scheint außer Frage zu stehen. Die vorliegende Studie stützt diese These, denn nahezu alle Befragten gaben an, eine Anamnese durchzuführen und bei der Erhebung der Anamnese direkt beteiligt zu sein.

Entsprechend gering ist die Anzahl der Kieferorthopäden (ca. 1 %), die keine Anamnese durchführen bzw. die Anamneseerhebung alleine mit einem Fragebogen durchführen ließen oder das Praxispersonal mit Hilfe eines Fragebogens die Anamnese (ohne Beteiligung des Behandlers) erheben ließen. Diese Ergebnisse unterstreichen, dass die Erhebung der Anamnese als die zentrale Maßnahme zur Ermittlung von Risikofaktoren und der Vorhersage der Behandlung sowohl in der Literatur als auch in der Praxis erachtet wird (Rahn 2004 Halling 2017). Die ergänzende Befragung durch den behandelnden Arzt, zusätzlich zu einem selbst auszufüllenden Anamnesebogen, wird als essentiell betrachtet (Scully, Boyle 1983).

Wichtig ist indes noch hervorzuheben, dass im ZHG klar festgelegt ist, welche Regelungen bei der Erhebung der Anamnese zu beachten sind. Hierbei werden jedoch lediglich die äußeren Rahmenbedingungen festgesetzt; z.B. ist die Erhebung der Anamnese nicht an das Praxispersonal übertragbar (ZHG §1 Abs. 6).

Während die äußeren Rahmenbedingungen klar festgelegt sind, gibt es jedoch im zahnmedizinischen Bereich keine normierte und standardisierte Form von Anamnesebögen. Daraus lässt sich ableiten, dass es zu unterschiedlichen Anamneseerhebungen kommen kann. Aus diesem Grund schließt sich nun die Frage an, welche Allgemeinerkrankungen für die kieferorthopädische Therapie von Relevanz sind. Aus den Ergebnissen dieser Studie geht deutlich hervor, dass die Erkrankung Diabetes mellitus die zentrale Stoffwechselerkrankung zu sein scheint, welche eine kieferorthopädische Behandlung beeinflusst und somit Berücksichtigung in der Behandlungsstrategie findet.

5.2.2.2 Gezielte Abfragung von Allgemeinerkrankungen vor einer kieferorthopädischen Behandlung

Weiterhin zeigt sich, dass nur etwa die Hälfte der befragten Kieferorthopäden gezielt maligne Erkrankungen abfragt; ein ähnliches Ergebnis zeigt auch die Abfrage nach der Vorerkrankung Osteoporose. Dies ist insofern relevant, als dass es zeigt, dass die Anpassung der Behandlung bei beiden Patientengruppen scheinbar noch zu wenig Beachtung findet. Diese Annahme überrascht, da in der Literatur bei der Erkrankung Osteoporose vermutet wird, dass diese die orthodontische Zahnbewegung beschleunigen kann. Anlass für diese Vermutung geben experimentelle Studien, die eine gesteigerte Knochenumwandlungsrate bei systemisch im Ungleichgewicht befindlichen Hormonen nachweisen konnten (Sidiropoulou-Chatzigiannis et al. 2007). In Anbetracht der Diskrepanz zwischen dieser Tatsache und der Berücksichtigung der malignen Erkrankungen und der Osteoporose in der Therapieplanung scheint es sinnvoll, über mögliche Auswirkungen bei beiden Patientengruppen aufzuklären und zu informieren.

5.2.2.3 Gezielte Abfrage von Medikamenten vor Beginn einer kieferorthopädischen Behandlung

Abgesehen von den erhobenen Vorerkrankungen wird in der Anamnese ebenfalls nach aktuell bestehenden Medikationen gefragt. Hierbei gab die Mehrheit (ca. 90 %) der in der Studie befragten Kieferorthopäden an, nach bestehender Medikation zu fragen. Somit scheint auch eine bestehende Medikation bei einer anstehenden kieferorthopädischen Behandlung von Bedeutung zu sein. Die in der Literaturdiskussion angesprochene Relevanz der Beachtung der Medikation bei der kieferorthopädischen Behandlung wird durch die Ergebnisse der Studie somit eindeutig gestützt.

Konkret lassen sich in der Literatur ähnliche Ergebnisse finden, die den Einfluss von Medikamenten auf die Zahnbewegung proklamieren. Dort heißt es in der Regel, dass Medikamente und systemische Hormone einen Einfluss auf die orthodontische Zahnbewegung haben können und deshalb patientenspezifisch vor Therapiebeginn in die Planung einbezogen werden sollten (Krishnan, Davidovitch 2006; Bartzela et al. 2009).

Die vorliegende Analyse hat sich jedoch lediglich auf die Bisphosphonate konzentriert. Sowohl die Osteoporose als auch manche malignen Erkrankungen werden durch eine Dauermedikation mit Bisphosphonaten behandelt (Manolagas, Jilka 1995). Über 40 % der befragten Kieferorthopäden berücksichtigen diese beiden Erkrankungen in der Anamnese und somit auch die damit verbundene Medikation durch die Bisphosphonate, die sich auf die Zahnbewegung auswirken können. Aus diesem Ergebnis lässt sich jedoch ebenfalls ableiten, dass insgesamt der Wirkung von Bisphosphonaten auf die kieferorthopädische Behandlung – besonders aufgrund der steigenden Tendenz erwachsener Patienten – höhere Beachtung geschenkt werden muss.

Berücksichtigt werden sollte in diesem Kontext auch das Insulin, welches bei der Erkrankung Diabetes mellitus – welche die wichtigste Stoffwechselerkrankung bei einer kieferorthopädischen Behandlung darstellt – eine zentrale Rolle spielt und zu einer verlangsamten Zahnbewegung führen kann (Bekto et al. 2009) . Inwiefern die anderen oben aufgeführten Medikamente konkret Berücksichtigung finden, müsste in einer weiterführenden Studie untersucht werden.

Bezugnehmend auf die in diesem Bereich gestellten Fragestellungen

- Für wie relevant halten die befragten Kieferorthopäden die Erhebung der Anamnese?
- Welche Medikamente/Allgemeinerkrankungen werden von Kieferorthopäden bei der kieferorthopädischen Therapie berücksichtigt?

kann aus den Ergebnissen der Studie somit Folgendes festgehalten werden:

Insgesamt nehmen die befragten Kieferorthopäden – die in der Studie repräsentativ für die Kieferorthopädie allgemein stehen sollen – die Erhebung der Anamnese als die zentrale Maßnahme zur Ermittlung von Risikofaktoren und dem Vorhersagen der Behandlung wahr und gehen insgesamt umsichtig mit der Frage nach Vorerkrankungen um. Somit lässt sich auf eine hohe praktische Relevanz der Anamnese schließen, die das Ergebnis der Studie verifiziert. Hinsichtlich der Frage, welche Allgemeinerkrankungen mit der entsprechenden Medikation berücksichtigt werden, zeigen sich jedoch differente Ergebnisse. Dies entspricht der These, dass die Anamnese als allgemeines Diagnosewerkzeug zwar von allen Kieferorthopäden genutzt wird, jedoch durch die nicht einheitliche Vorgabe eines Anamnesebogens unterschiedliche Allgemeinerkrankungen und Medikamente Berücksichtigung finden. Daher wäre es eventuell diskussionswürdig, ob ein einheitlicher Anamnesebogen für Ü40-Patienten entwickelt und getestet werden sollte. Gerade unter Berücksichtigung der in der Literatur beschriebenen

Auswirkungen der unterschiedlichen Medikamente (Vgl. Kapitel 2.3) wäre dieser Ansatz zu unterstützen.

5.2.3 Bisphosphonate

5.2.3.1 Kenntnis der Kieferorthopäden über eine bestehende Bisphosphonatmedikation

Mit der Zunahme der erwachsenen Patienten ergeben sich für den Kieferorthopäden ganz neue Herausforderungen, besonders was die Therapieplanung bei Patienten mit dauerhafter Medikation angeht (Bekto et al. 2009). Insbesondere die Medikamentengruppe der Bisphosphonate rückt immer mehr in den Fokus (Abela, Chotai, Bister 2012). Im Folgenden soll geklärt werden, inwieweit die Bisphosphonate bei der Therapieplanung Berücksichtigung finden. Um diese Frage beantworten zu können, ist zunächst zu klären, ob und inwiefern Kieferorthopäden über die Medikation der Bisphosphonate ihrer Ü40-Patienten informiert sind.

Die vorliegende Studie kommt zu dem Ergebnis, dass lediglich die Hälfte der befragten Kieferorthopäden eine Aussage treffen konnten, ob ihre Patienten Bisphosphonate einnehmen. Daraus lässt sich ableiten, dass die Bisphosphonate nur teilweise als relevante Risikogruppe berücksichtigt werden. Dass die Bisphosphonate jedoch eine relevante Medikamentengruppe darstellen sollte, wird aus den Ergebnissen der Literaturdiskussion deutlich. Demnach scheint es notwendig, über die Auswirkungen der Bisphosphonate auf eine kieferorthopädische Therapie verstärkt aufzuklären. Aus diesem Grund sollten weitere Studien – auch hinsichtlich der Veränderung der kieferorthopädischen Behandlungsstrategie – Untersuchungen durchführen.

5.2.3.2 Sind Bisphosphonate eine relevante Medikamentengruppe?

Abgesehen von der allgemeinen Abfrage, ob die Patienten Bisphosphonate einnehmen, soll im Folgenden kurz erläutert werden, ob und welche Aspekte (Darreichungsform und Dosierung) die Kieferorthopäden bei der Medikation der Bisphosphonate berücksichtigt haben.

Bisphosphonate werden in zwei Gruppen eingeteilt: Die nitrogenhaltigen und diejenigen, welche kein Nitrogen enthalten. Hierbei ist der Wirkmechanismus beider Varianten verschieden (Green 2004). Während nitrogenhaltige Bisphosphonate sich zwar als deutlich wirksamer erweisen, zeigen sie gleichzeitig mehr Nebenwirkungen (Koch et al. 2011; Pabst et al. 2012; Walter et al. 2010; Walter et al. 2011). Da sich die Studie jedoch bei der Befragung vor allem auf nitrogenhaltige Bisphosphonate durch die Abfrage der Medikamente konzentriert, kann keine Aussage darüber getroffen werden, ob beide Formen der Bisphosphonatgruppen gleichermaßen vorkommen. Nichtsdestotrotz kann aufgrund der Befragung davon ausgegangen werden, dass sowohl die nitrogenhaltigen als auch die Bisphosphonate, die kein Nitrogen enthalten, im „kieferorthopädischen Alltag“ von Bedeutung sind. Folglich sollten sie bei der Therapieplanung berücksichtigt werden, da sie ein unterschiedliches Nebenwirkungspotenzial bezüglich der Kieferosteonekrose aufweisen, insbesondere nach Zahnextraktionen

Hinsichtlich der Darreichungsform kann zwischen zwei Varianten unterschieden werden: den oralen und den intravenös verabreichten Bisphosphonaten; wobei die intravenös verabreichten Bisphosphonate ein deutlich höheres Risiko aufweisen, dass ein Patient an medikamentenassoziiert Osteonekrose des Kiefers erkranken könnte (Koch et al. 2011; Pabst et al. 2012; Walter et al. 2010; Walter et al. 2011). Die Studie ergab hinsichtlich der Darreichungsform, dass die orale Einnahme häufiger vorkommt als die intravenöse Verabreichung. Dies entspricht teilweise den Erwartungen, da die intravenös zu verabreichenden Bisphosphonaten eher bei Tumorerkrankungen und einhergehenden Knochenmetastasen zum Einsatz kommen und diese Patientengruppe nicht unbedingt in einer kieferorthopädischen Praxis zu erwarten sind. Jedoch waren die Erwartungen eher dahingehend, dass das Verhältnis von 60 % oraler Einnahme zu 40 % intravenöser Darreichung deutlicher höher zugunsten der oralen Darreichungsform ausfallen würde. Dieser unerwartet geringe Unterschied könnte dadurch erklärt werden, dass Kieferorthopäden, die sich als Experten hinsichtlich der Bisphosphonate erwiesen, in Relation auch häufiger Patienten mit schwerwiegenderer Bisphosphonatanamnese überwiesen bekommen. Um diese These zu verifizieren, müsste in einer weiteren Studie erhoben werden, ob eine solche Korrelation tatsächlich besteht.

Das Risiko der bisphosphonatasoziierten Knochennekrose scheint wiederum von der Art des Bisphosphonats, der Dauer der Einnahme, der Dosis und der Applikationsform abzuhängen (Barnias et al. 2005; Grötz, Kreusch 2006; Ruggerio et al. 2011). Da sich diese Diskrepanz zwischen den Verabreichungsformen ergibt, ist es ebenso von Relevanz, dass sich der behan-

delnde Kieferorthopäde über die Darreichungsform der Bisphosphonate informiert. Dabei kam die vorliegende Studie jedoch zu dem Ergebnis, dass die befragten Kieferorthopäden, welche über eine Bisphosphonattherapie ihrer Patienten im Bilde waren, nur selten wussten, welches Bisphosphonat eingenommen wurde, um welche Darreichungsform es sich handelte und welche Dosierung gewählt wurde.

Auffällig hierbei war, dass es dieselben wenigen Kieferorthopäden waren, welche sehr detailliert über die Bisphosphonatmedikation ihrer Patienten Bescheid wussten, was die Bewertung zulässt, dass das Thema Bisphosphonate durchaus ein wichtiges Thema ist, es aber in der Fachdisziplin der Kieferorthopädie nur wenige Spezialisten bezüglich dieser Thematik gibt, die wiederum ein detailliertes Fachwissen aufweisen.

5.2.3.3 Sind Bisphosphonate ein bei der Therapieplanung-/durchführung zu berücksichtigender Faktor?

Es sollte nun der Fokus auf der Fragestellung liegen, ob und inwiefern Bisphosphonate eine kieferorthopädische Behandlung beeinflussen.

Im Folgenden soll geklärt werden, inwieweit die befragten Kieferorthopäden Erfahrungen mit der Medikamentengruppe – sowohl praktisch als auch theoretisch – gemacht haben.

Während einer kieferorthopädischen Therapie wirken mechanische Kräfte auf das periodontale Ligament, diese mechanischen Kräfte ermöglichen eine Zahnbewegung, welcher ein komplexer Prozess des Knochenumbaus zugrunde liegt (Hassell 1993; Proff, Römer 2009). Der Knochenumbau wird jedoch durch die Bisphosphonate gehemmt, weshalb ein Einfluss durch die Bisphosphonatmedikation auf eine kieferorthopädische Therapie naheliegt. Aus der zuvor erfolgten Darstellung ergibt sich, dass eine Anpassung der Behandlung angemessen – wenn nicht notwendig – ist. Dieser Ansatz fand bei fast allen befragten Kieferorthopäden Zustimmung. Da jedoch weiterhin ein Zehntel der Befragten ihre Therapie nicht anpassen würden, scheint es erneut notwendig, über die Auswirkungen von Bisphosphonaten Aufklärung zu betreiben.

Hinsichtlich der konkreten Veränderung der Behandlungsstrategie konnte die Studie folgende Ergebnisse festhalten: Die im Fragebogen einbezogenen Veränderungen der Behandlung wurden in Bezug auf zwei Aspekte zum Teil bestätigt; zum einen stimmten jeweils ein Zehntel der Veränderung der Behandlung über eine verringerte Bogenstärke oder verlangsamte

Bogenstrategie zu. Der Großteil der befragten Kieferorthopäden (ca. 80 %) jedoch machte lediglich die vage Angabe, „sonstige Veränderungen“ vorzunehmen. Indes wurden die „sonstigen Veränderungen“ durch keinen der Kieferorthopäden konkretisiert, sodass sich aus den Ergebnissen keinerlei Rückschlüsse ziehen lassen, welche weiteren Modifikationen in Frage kommen würden. Aus diesem Grund wäre es sinnvoll, der Frage nach konkreten Anpassungen bzw. Modellierungen der Behandlungsstrategie bei Bisphosphonatpatienten in Folgestudien (sowohl klinisch als auch mittels Telefonstudien) nachzugehen. In diesem Kontext wäre es gegebenenfalls sinnvoll, die Items bei der Anpassung der Behandlung zu modifizieren, da möglicherweise nicht alle Varianten berücksichtigt worden sind.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass eine Modifizierung der Behandlungsstrategie bei Patienten mit Bisphosphonatmedikation erfolgen sollte. Die Ergebnisse legen nahe, dass es sinnvoll wäre, Fortbildungsmöglichkeiten in Bezug auf die Behandlung von Bisphosphonatpatienten anzubieten. Schließlich zeigen die Ergebnisse der Studie, dass insgesamt noch zu wenige Kieferorthopäden diese Medikamentengruppe überhaupt berücksichtigen; und auch jene Kieferorthopäden, die sie berücksichtigen, sind nicht immer über die Details der Medikation des Patienten informiert. Der Frage nach konkreten Anpassungen bzw. Modellierungen der Behandlungsstrategie bei Bisphosphonatpatienten sollte in Folgestudien (sowohl klinisch als auch mittels Telefonstudien) nachgegangen werden.

5.3 Methodenanalyse

Grundsätzlich scheint eine CATI-Studie ein probates Mittel zu sein, um eine Umfrage mit großer Resonanz und folglich mit einer hohen statistischen Aussagekraft zu erreichen. Hierbei handelt es sich um ein standardisiertes, streng chronologisches Interview, welches gleiche Interviewbedingungen aller Befragungen herstellen soll. Dies stellt eine Voraussetzung für die statistische Auswertbarkeit der ermittelten Daten dar.

Bei der Durchführung der Interviews hat sich gezeigt, dass vormittags die meisten Anrufe durchgestellt wurden. Die Vermutung liegt nahe, dass Kieferorthopäden in dieser Zeitspanne empfänglicher sind, an telefonischen Studien teilzunehmen. Folglich sollten bei nachfolgenden Studien mit einem ähnlichen Studiendesign besondere Zeiten der Erreichbarkeit berück-

sichtigt werden. Für andere Berufsgruppen und Interviewpartner können sich selbstverständlich völlig andere Zeiten ergeben.

Die größte Schwierigkeit schien das Überwinden des Erstkontakts zu sein, sofern der gewünschte Interviewpartner nicht selbst das Gespräch entgegennahm. Sobald der tatsächliche Interview-Partner persönlich adressiert wurde, konnte die Datenerhebung in 100% der Fälle ohne Abbruch durchgeführt werden. Vergleicht man diese Rücklaufquote mit den Rücklaufquoten anderer Umfragestudien, zeigt sich bezüglich der Resonanz die Überlegenheit einer CATI-Studie. Die postalischen Umfragestudie von Sonntag et al. 2016 ergab eine Rücklaufquote von 29,4%, die Studie von Korbmacher et al. 23,8%. Die elektronische Umfrage von Sfondrini 2015 hatte eine Rücklaufquote von 26,7%. Die persönliche Umfragestudie von Oppliger et al. 2014 ließ keine Rückschlüsse auf die Rücklaufquote zu, da hierzu keine Angaben gemacht wurden. Lediglich die telefonische Umfragestudie von Eichnauer et al. 2011 hatte eine vergleichbar hohe Rücklaufquote von 99,5%. Wobei hier zu erwähnen ist, dass bei dieser Studie keine Selektion bezüglich des Interviewpartners wie bei der vorliegenden Studie, an der lediglich Kieferorthopäden teilnehmen durften, erfolgte, sodass teilweise auch das Praxispersonal befragt wurde.

Um eine hohe Fallzahl generieren zu können, wäre es zudem sinnvoll, mehrere Interviewer in die Erhebung miteinzubeziehen. Um zu gewährleisten, dass die CATI-Studie nach allen standardisierten Vorgaben durchgeführt wird, sollten alle beteiligten Interviewer verpflichtend an der Schulung durch ein Statistikinstitut teilnehmen (zum Beispiel das IMBEI der Universitätsmedizin Mainz).

6. Zusammenfassung

Innerhalb der Studie wurden deutschlandweit insgesamt 500 kieferorthopädische Fachärzte befragt. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass über 96% der befragten Kieferorthopäden eine steigende Tendenz kieferorthopädischer Erwachsenenbehandlungen in ihren Praxen ausmachen.

Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass 80% der befragten Kieferorthopäden Unterschiede hinsichtlich der Behandlungsstrategie bei Jugendlichen und Erwachsenen wahrnahmen. Nen-

nenswerte Übereinstimmungen waren zum einen eine verringerte Bogenstärke und eine verlangsamte Bogensequenz. Dennoch scheinen anschließende Studien unumgänglich, beachtet man, dass ca. 70% der Befragten angaben, dass Unterschiede bestünden, die nicht im Fragebogen berücksichtigt wurden. Ähnlich verhielt es sich mit den Unterschieden während einer kieferorthopädischen Behandlung erwachsener Patienten im Vergleich zu jüngeren Patienten. Hinsichtlich dieser Fragestellung gaben ca. 63% der Befragten an, dass Unterschiede bestünden, die nicht erfasst waren im Fragebogen. In der Gegenüberstellung beider Altersgruppen lässt sich dennoch festhalten, dass eine verlangsamte Zahnbewegung und eine längere Behandlungsdauer der Gruppe der erwachsenen Patienten zuzuordnen war.

Bezüglich der Relevanz von Bisphosphonaten bei einer kieferorthopädischen Behandlung lässt sich einerseits feststellen, dass vermehrt Patienten mit Bisphosphonatmedikation zukünftig in der Praxis anzutreffen sein werden, und andererseits konnte innerhalb dieser Studie nicht signifikant belegt werden, welchen Einfluss Bisphosphonate auf eine kieferorthopädische Behandlung haben, da die Fallzahl derjenigen Fachärzte, die Patienten unter Bisphosphonatmedikation betreut haben, zu gering erscheint. Tendenziell scheint eine langsamere Zahnbewegung und eine längere Behandlungsdauer mit einer Bisphosphonattherapie einherzugehen (beide Optionen erhielten ca. 11% Zustimmung bei den befragten Kieferorthopäden). Auffällig war weiterhin, dass nahezu die Hälfte der befragten Kieferorthopäden nicht wissen, ob ihre Patienten Bisphosphonate einnehmen. Noch geringer war die Anzahl derer, die detailliert über die Bisphosphonattherapie Bescheid wussten. Lediglich 18 % der Befragten hatten Kenntnis über die Darreichungsform der eingenommenen Bisphosphonate.

Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass das Thema Bisphosphonate und Erwachsenenbehandlung in naher Zukunft an Bedeutung zunehmen wird und folglich auch der Kenntnisstand der Kieferorthopäden bezüglich dieses Themas zunehmen sollte. Weiterhin ist es erforderlich, dass die genauen Auswirkungen der Bisphosphonate auf die kieferorthopädische Therapie genauer erforscht werden.

7. Literaturliste

Abela S, Chotai M, Bister D (2012) What you need to know about bisphosphonates: an overview and general recommendations for orthodontic treatment. *Journal of Orthodontics* **39**: 186-192.

Adachi H, Igarashi K, Mitani, Shinoda H (1994) Effects of topical administration of a bisphosphonate (Risedronate) on orthodontic tooth movements in rats. *Journal of Dental Research* **73**: 1478-1486.

Alatli I, Hellsmg E, Hammarström L (1996) Orthodontically induced root resorption in rat molars after 1-hydroxyethylidene-1,1-bisphosphonate injection. *Acta Odontologica Scandinavica* **54**: 102-108.

Albandar JM, Brunelle JA, Kingman A (1999) Destructive periodontal disease in adults 30 years of age and older in the United States, 1988- 1994. *J Periodontol* **70**: 13-29.

Alves de Souza R, Borges de Araújo Magnani MB, Nouer DF, Oliveira da Silva C, Klein MI, Sallum EA (2008) Periodontal and microbiologic evaluation of 2 methods of archwire ligation: ligature wires and elastomeric rings. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **134**: 506- 512.

American Dental Association Council of Scientific Affairs (2006) Dental management of patients receiving oral bisphosphonate therapy. *J Am Dent Assoc.* **137**: 1144-50.

Ashcraft MB, Southard KA, Tolley EA (1992) The effect of corticosteroid induced osteoporosis on orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **102**: 310 - 319.

Azaripour A, Weusmann J, Mahmoodi B, Peppas D, Gerhold-Ay A, Van Noorden CJF, Willershausen B (2015) Braces versus Invisalign®: gingival parameters and patients' satisfaction during treatment: a cross-sectional study. *BMC Oral Health* **15**: 69.

Bamias A, Kastritis E, Bamia C, Moulopoulos LA, Melakopoulos I, Bozas G, Koutsoukou V, Gika D, Anagnostopoulos A, Papadimitriou C, Terpos E, Dimopoulos MA (2005) Osteonecrosis of the jaw in cancer after treatment with bisphosphonates: incidence and risk factors. *J Clin Oncol.* **23**: 8580-7.

Bartzela T, Türp JC, Motschall E, Maltha JC (2009) *Medication effects on the rate of orthodontic* tooth movement: a systematic literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **135**: 16-26.

Bekto E, Weiland F, Muchitsch AP, Pichelmayer M (2009) Side Effects of Drugs in Orthodontics. *Inf Orthod Kieferorthop.* **41**: 43-50.

Bock N, Ruf S (2015) Skeletal anchorage for everybody? A questionnaire study on frequency of use and clinical indications in daily practice. *J Orofac Orthop.* **76**: 113-128.

Bollen AM, Huang G, King G, Hujoel P, Ma T (2003) Activation time and material stiffness of sequential removable orthodontic appliances. Part 1: Ability to complete treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **124**: 496-501.

Chaison ET, Liu X, Tuncay OC (2011) The quality of treatment in the adult orthodontic patient as judged by orthodontists and measured by the Objective Grading System. *Am J Orthod Dentofac Orthop* **139**: 69-75.

Deeks ED, Perry CM (2008) Zoledronic acid: a review of its use in the treatment of osteoporosis. *Drugs Aging* **25**: 963–986.

Duncker M (1986) Biochemische Aspekte von Zahnbewegungen in der Kieferorthopädie. *Fortschr Kieferorthop*. **47**: 114–121.

Eichenauer J, Serbesis C, Ruf S (2011) Cleaning removable orthodontic appliances - a survey. *J Orofac Orthop* **72**: 389.

Eke PI, Dye BA, Wei L, Slade GD, Thornton-Evans GO, Borgnakke WS (2015) Update on prevalence of periodontitis in adults in the United States: NHANES 2009 to 2012. *J Periodontol* **86**: 611-622.

Eriksen EF, Colvard DS, Berg NJ, Graham ML, Mann KG, Spelsberg TC, Riggs BL (1988) Evidence of estrogen receptors in normal human osteoblast-like cells. *Science* **241**: 84–86.

Felix de Carlos, Juan Cobo, Carmen Perillan, Miguel A. Garcia, Juan Arguelles, Manuel Vijande, Marina Costales (2007) Orthodontic tooth movement after different coxib therapies. *European Journal of Orthodontics*. **29**: 596–599.

Flanagan AM, Chambers TJ (1991) Inhibition of bone resorption by bisphosphonates Interactions between bisphosphonates, osteoclasts, and bone. *Calcif Tissue Int*. **49**:407–415.

Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B (1961) Dimension and relations of the dento-gingival junction in humans. *The journal of periodontology* **32**: 261–267.

Geramy A (2000) Alveolar bone resorption and the center of resistance modification (3-D analysis by means of the finite element method). *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **117**: 399-405.

Green JR (2004) Bisphosphonates: preclinical review. *Oncologist*. **9**: 3–13.

Grötz KA, Kreusch T (2006) Zahnärztliche Betreuung von Patienten unter/nach Bisphosphonat-Medikation. Gemeinsame wissenschaftliche Stellungnahme der DGZMK, AG Kieferchirurgie und DGMKG. *Dtsch Zahnärztl Z* 2006; **61**: 510-517.

Halling F (2017) Die Anamnese: Grundlage zahnärztlicher Tätigkeit. *ZMK* **33**: 120-128

Han J, Hwang S, Nguyen T, Proffit WR, Soma K, Choi YJ, Kim KH, Chung CJ (2019) Periodontal and root changes after orthodontic treatment in middle-aged adults are similar to those in young adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **155**: 650-655

Hassell TM (1993) Tissues and cells of the periodontium. *Periodontology 2000* **3**: 9-38.

Hazan-Molina H, Levin L, Einy S, Aizenbud D (2013) Aggressive periodontitis diagnosed during or before orthodontic treatment. *Acta Odontol Scand*. **71**:1023-31.

Hirschfeld J, Reichardt E, Sharma P, Hilber A, Meyer-Maycotty P, Stellzig-Eisenhauer A, Schlungenhauf U, Sickel F (2019) Interest in orthodontic tooth alignment in adult patients

affected by periodontitis: A questionnaire-based cross-sectional pilot study. *J Periodontol.* **90**: 957-965.

Hönn M, Göz G (2006) A premolar extraction case using the Invisalign system. *J Orofac Orthop.* **67**: 385-394.

IDZ (2006) Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie. Neue Ergebnisse zu oralen Erkrankungsprävalenzen, Risikogruppen und zum zahnärztlichen Versorgungsgrad in Deutschland 2005 (DMS IV). Band 31. Köln: Deutscher Zahnärzte Verlag DÄV.

Igarashi K, Adachi H, Mitani H, Shinoda H (1996) Inhibitory effect of the topical administration of a bisphosphonate (risedronate) on root resorption incident to orthodontic tooth movement in rats. *Jornal of Dental Research* **75**: 1644-1649.

Igarashi K, Mitani H, Adachi H, Shinoda H (1994) Anchorage and retentive effects of a bisphosphonate (AHBuBP) on tooth movement in rats. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **106**: 279-289.

Jones M, Chan C (1992) The pain and discomfort experienced during orthodontic treatment: a randomized controlled clinical trial of two initial aligning arch wires. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **102**: 373-381.

Kalia S, Melsen B, Verna C (2004) Tissue reaction to orthodontic tooth movement in acute and chronic corticosteroid treatment. *Orthod Craniofac Res.* **7**: 26-34.

Kalkwarf KL, Krejci RF, Pao YC (1986) Effect of apical root resorption on periodontal support. *J Prosthet Dent* **56**: 317-9.

Koch FP, Wunsch A, Merkel C, Ziebart T, Pabst A, Yekta SS, Blessmann M, Smeets R (2011) The influence of bisphosphonates on human osteoblast migration and integrin α V β 3/tenascin C gene expression in vitro. *Head Face Med.* **7**: 4.

Korbmacher H, Huck L, Merkle T, Kahl-Nieke B (2005) Clinical Profile of Rapid Maxillary Expansion – Outcome of a National Inquiry. *J Orofac Orthop* **66**: 455-468.

Krishnan V, Davidovitch Z (2006) The effect of drugs on orthodontic tooth movement. *Orthod Craniofacial Res.* **9**: 163-171.

Krishnan V (2007) Orthodontic pain from causes to management – a review. *Eur J Orthod* **29**: 170-179.

Kyrkanides S, O'Banion MK, Subtelny JD (2000) Nonsteroidal anti-inflammatory drugs in orthodontic tooth movement: Metalloproteinase activity and collagen synthesis by endothelial cells. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **118**: 203-209.

Lew KK (1993) Attitudes and perceptions of adults towards orthodontic treatment in an Asian community. *Community Dent Oral Epidemiol* **21**: 31-35.

Li S, Zhou J, Ren C (2013) Adult orthodontic technique: development and challenge. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* **31**: 549-551.

Liu L, Igarashi K, Haruyama N, Saeki S, Shinoda H, Mitani H (2004) Effects of local administration of clodronate on orthodontic tooth movement and root resorption in rats. *European Journal of Orthodontics* **26**: 469-73.

Lüllmann H, Mohr K, Hein L (2006) Pharmakologie und Toxikologie. Stuttgart: Thieme-Verlag.

Manolagas SC, Jilka RC (1995) Bone marrow, cytokines and bone remodelling. Emerging insights into the pathophysiology of osteoporosis. *Engl. J. Med.* **332**: 305-11.

Melsen B (1991) Current controversies in orthodontics. Chicago: Quintessenz.

Miller RJ, Duong TT, Derakhshan M (2002) Lower incisor extraction treatment using the Invisalign System. *J Clin Orthod.* **36**: 95-102.

Miyawaki S, Forbes DP (1987) The morphologic and biomechanical effects of tensile force application to the interparietal suture of the Sprague-Dawley rat. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **92**: 123-133.

Nasution FH, Toda K, Soma K (2002) Functional maturation of peri-odontal mechanoreceptors during development in rats. *Brain Res Dev Brain Res* **139**: 307-312.

Neely ML, Miller R, Rich SE, Will LA, Wright WG, Jones JA (2017) Effect of malocclusion on adults seeking orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **152**: 778-787.

Ngan P, Kess B, Wilson S (1989) Perception of discomfort by patients undergoing orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **96**: 47-53.

Ohkawa S (1982) Effects of orthodontic forces and anti-inflammatory drugs on the mechanical strength of the periodontium in the rat mandibular first molar. *Am J Orthod.* **81**: 498–502.

Oppliger N, Roth B, Filippi A (2014) Kenntnisstand über Halitosis bei Zahnärzten und Dentalhygienikerinnen. Ein Vergleich zwischen der Schweiz, Deutschland und Frankreich. *Swiss Dent J* **124**: 139-143.

Pabst AM, Ziebart T, Koch FP, Taylor KY, Al-Nawas B, Walter C (2012) The influence of bisphosphonates on viability, migration, and apoptosis of human oral keratinocytes—in vitro study. *Clin Oral Investig.* **16**: 87–93.

Pinho T, Neves M, Alves C (2012) Multidisciplinary management including periodontics, orthodontics, implants, and prosthetics for an adult. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **142**: 235-245.

Pjao Y, Kim SJ, Yu HS, Cha JY, Baik HS (2016) Five-year investigation of a large orthodontic patient population at a dental hospital in South Korea. *Korean J Orthod* **46**: 137-145.

Prato GP, Rotundo R, Cortellini P, Tinti C, Azzi R (2004) Interdental papilla management: [2] a review and classification of the therapeutic approaches. *Int J Periodont Restor Dent.* **24**: 246-255.

Proff P, Römer P (2009) The molecular mechanism behind bone remodelling: a review. *Clin Oral Invest* **13**: 355–336.

Proffit WR, Fields HM, Sarver DM (2007) Contemporary orthodontics. 4th edn. St. Louis: CV Mosby 2007.

Rahn R (2004) Anamnese in der zahnärztlichen Praxis. Bad Soden: Forum-med-dent (Sanofi Aventis).

Robert Koch-Institut (2012) Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie »Gesundheit in Deutschland aktuell 2010«. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin: RKI.

Rogers MJ, Gordon S, Benford HL, Coxon FP, Luckman SP, Monkkonen J, Frith J (2000) Cellular and molecular mechanisms of action of bisphosphonates. *Cancer* **88**: 2961–2978.

Ruggiero SL, Dodson TB, Assael LA, Landsberg R, Marx RE, Mehrotra B (2009) American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons Position Paper on Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaws-2009 Update. *J Oral Maxillofac Surg.* **67**: 2-12.

Ruggiero SL (2011) Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw an overview. *Ann N Y Acad Sci.* **1218**: 38-46.

Sari E, Ölmez H, Gürton AU (2004) Comparison of some effects of acetylsalicylic acid and rofecoxib during orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **125**: 310–315.

Scully C, Boyle P (1983) Reliability of a self-administered questionnaire for screening for medical problems in dentistry. *Community Dent Oral Epidemiol.* **11**:105-108.

Schreurer PA, Firestone AR, Burgin WB (1996) Perception of pain as a result of orthodontic treatment with fixed appliances. *Eur J Orthod.* **18**: 349-357.

Schupp W, Haubrich J, Neumann I (2010) Class II correction with the Invisalign system. *J Clin Orthod.* **44**: 28-35.

Schupp W, Haubrich J, Neumann I (2010) Treatment of anterior open bite with the Invisalign System. *J Clin Orthod.* **44**: 501-507.

Schuster G, Borel-Scherf I, Schopf P (2005) Frequency of and Complications in the Use of RPE Appliances – Results of a Survey in the Federal State of Hesse, Germany. *J Orofac Orthop* **66**: 148-161.

Sfondrini MF, Scribante A, Fraticelli D, Roncallo S, Gandini P (2015) Epidemiological survey of different clinical techniques of orthodontic bracket debonding and enamel polishing. *Journal of Orthodontic Science* **4**: 123–127.

Shirazi M, Detipour AR, Jafari F (1999) The effect of thyroid hormone on orthodontic tooth movement in rats. *J Clin Pediatr Dent.* **23**: 259–264.

Sidiropoulou-Chatzigiannis, Kourtidou, Tsalikis (2007) The effect of osteoporosis on periodontal status, alveolar bone and orthodontic tooth movement. A literature review. *J Int Periodontol.* **9**: 77-84.

Siegenthaler, Blum (2006) Klinische Pathophysiologie. 9. Auflage. Stuttgart: Thieme-Verlag.

Sonntag D, Martin E, Raab WHM (2016) Representative survey on the reprocessing of endodontic instruments in Germany. *British Dental Journal* **220**: 465-469.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2011) Bevölkerungs- und Haushaltsentwicklung im Bund und in den Ländern. Demographischer Wandel in Deutschland **1**: 23-28 .

Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P (1992) The effect of the distance from the contact [1] point to the crest of the bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *Journal of Periodontology.* **63**: 995-996.

Ten Cate AR, Freeman E, Dickinson JB(1977) Sutural development: structure and its response to rapid expansion. *Am J Orthod.* **71**: 622-636.

Thalheim R, Schwestka-Polly A (2008) Klinische Umsetzbarkeit eines Setups in der linguale Orthodontie. *Inf Orthod Kieferorthop.* **40**: 277-282.

Türkkahraman H, Sayın MÖ, Bozkurt FY, Yetkin Z, Kaya S, Önal S (2005) Archwire ligation techniques, microbial colonization, and periodontal status in orthodontically treated patients. *The Angle Orthodontist* **75**: 231-236.

Tyrovola, Spyropoulos (2001) Effects of drugs and systemic factors on orthodontic treatment. *Quintessence Int.* **32**: 365-371.

VanGeest JB, Johnson TP, Welch VL (2007) Methodologies for improving response rates in surveys of physicians: A systematic review. *Evaluation & the Health Professions* **30**: 303-321.

Vardimon AD, Brosh T, Spiegler A, Lieberman M, Pitaru S (1998) Rapid palatal expansion: part 1. Miberalization pattern of the mid palatal suture in cats. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **113**: 371-378.

Vázquez-Landaverde LA, Rojas-Huidobro R, Gallego-Corona M, Aceves C (2002) Periodontal 5'-deiodination on forced-induced root resorption - The protective effect of thyroid hormone administration. *Eur J Orthod.* **24**: 363-369.

Verna C, Hartig LE, Kalia S, Melsen B (2006) Influence of steroid drugs on orthodontically induced root resorption. *Orthod Craniofac Res.* **9**: 5-62.

Walter C, Al-Nawas B, Frickhofen N, Gamm H, Beck J, Reinisch L, Blum C, Grötz KA, Wagner W (2010) Prevalence of bisphosphonate associated osteonecrosis of the jaws in multiple myeloma patients. *Head Face Med.* **6**: 11.

Walter C, Klein MO, Pabst A, Al-Nawas B, Duschner H, Ziebart T (2010) Influence of bisphosphonates on endothelial cells, fibroblasts, and osteogenic cells. *Clin Oral Investig* **14**: 35-41.

Walter C, Pabst A, Ziebart T, Klein MO, Al-Nawas B (2011) Bisphosphonates affect migration ability and cell viability of HUVEC, fibroblasts and osteoblasts in vitro. Oral Dis. 17: 194–199.

Warita H, Kirino Y, Kurihara S, Ohya K (1992) Effects of local injection with bisphosphonate (HEBP) on experimental tooth movement. Jpn Orthod Soc 51:292-301.

Zahorski JJ (2007) Bisphosphonate treatment an orthodontic concern calling for a proactive approach. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 131: 311-320.

8. Danksagung

Ich möchte mich herzlich bei allen Personen bedanken, die dazu beigetragen haben, dass die vorliegende Dissertation in dieser finalen Form entstehen konnte.

Mein besonderer Dank gilt Herrn _____ für die Überlassung des Themas sowie die stets freundliche, kompetente und fördernde Betreuung.

Ich danke Herrn _____ für die Genehmigung der Studie.

Vielen Dank weiterhin an die Mitarbeiterinnen _____, die bei der Konzeption des Fragebogens, der Interviewschulung und der Umsetzung des Fragebogens in das CATI-Programm tolle Arbeit geleistet haben und zum Gelingen der Studie beigetragen haben.

Meinem _____ möchte ich für die kollegiale und freundschaftliche Zusammenarbeit bei der gemeinsamen Durchführung der Telefoninterviews danken.

Ein sehr herzlicher Dank gilt _____ die zum Gelingen dieser Arbeit auf ihre Weise beigetragen haben und immer eine große Unterstützung für mich sind.

Meinem _____, sowie meinem _____ danke ich für die aufwendige Korrekturlesung.

9. Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: Christoph Berninger

Geburtsdatum: 21.07.1989

Geburtsort: Kassel

Staatsangehörigkeit: deutsch

Familienstand: ledig

Schulischer Werdegang:

- 1996-2000 Dorothea-Viehmann-Schule Kassel/Niederzwehren
- 2000-2009 Wilhelmsgymnasium Kassel
- Juli 2009 Abitur

Zivildienst:

2009-2010 Johanniter-Unfallhilfe-Kassel

Universitärer Werdegang:

- Oktober 2010 Aufnahme des Studiums der Zahnmedizin an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz
- Oktober 2011 Naturwissenschaftliche Vorprüfung
- April 2013 Zahnärztliche Vorprüfung
- Oktober 2014- März 2015 Nachthelfer (studentische Aushilfe) im zahnärztlichen Notdienst der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferorthopädie in Mainz
- November 2015 Staatsexamen und Approbation an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz

Beruflicher Werdegang:

- Januar 2016 - Dezember 2017 Vorbereitungsassistent in der Zahnarztpraxis Robert Stepanovic in Fuldabrück
- seit Januar 2018 Angestellter Zahnarzt in der Praxis Robert Stepanovic in Fuldabrück