

Aus der Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde,
Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar

Direktor: Prof. Dr. M. Hannig

**Determinanten der präimplantologischen Augmentation–
eine Untersuchung zur Feststellung
klinischer Behandlungsroutinen**

Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnheilkunde

der Medizinischen Fakultät

der UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

2020

vorgelegt von:

Aynur Sahin

geb. am: 22.04.1975 in Weinheim

Tag der Promotion: 17. November 2020

Dekan: Prof. Dr. M.D. Menger

1. Berichterstatter: PD Dr. M. Korsch, M.A.

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. K. Freier

Die vorliegende Dissertation ist meiner Mutter Ayse und meinem verstorbenen Vater Ismail
Sahin gewidmet.

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung.....	1
2	Einleitung.....	5
3	Material und Methode.....	19
3.1	Quantitative Befragung.....	19
3.1.1	Befragte.....	19
3.1.2	Aufbau des Fragebogens.....	20
3.1.3	Klinische Fallvignetten	22
3.1.4	Beschreibung der klinischen Fallvignetten	23
3.2	Datenauswertung	26
4	Ergebnisse.....	27
4.1	Befragte MKG-Chirurgen und Oralchirurgen	27
4.2	Rücklauf des Befragungsbogens	27
4.3	Arzt- und praxisbezogene Charakteristika	28
4.4	Behandlungsoptionen	31
4.5	Klinische Fallvignetten.....	40
4.5.1	Outcome-Skala für Fallvignette 1 (zahnloser Unterkiefer).....	40
4.5.2	Outcome-Skala für Fallvignette 3 (zahnloser Unterkiefer).....	44
4.5.3	Outcome-Skala für Fallvignette 2 (Schaltlücke).....	46
4.5.4	Outcome-Skala für Fallvignette 4 (Schaltlücke).....	49
5	Diskussion.....	53
5.1	Methodenkritik	53
5.1.1	Methodenwahl.....	53
5.1.2	Kritik der Methode	53
5.2	Diskussion der Ergebnisse.....	54

5.3	Schlussfolgerungen.....	62
6	Literaturverzeichnis.....	64
7	Publikation.....	72
8	Danksagung	73
9	Curriculum Vitae	74
10	Anhang	76

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Schematische Darstellung der Resorptionsvorgänge im Unterkiefer-Frontzahnbereich. A Intakte knöcherne Verhältnisse bei Bezahlung, B Situation direkt nach Zahntfernung, C-E Knöcherner Umbau im Bereich des Knochens im Laufe der Jahre	6
Abb. 2: Nennung der Präferenz hinsichtlich des favorisierten Augmentationsverfahrens für den zahnlosen Unterkiefer, relative Häufigkeit. Gruppierung nach MKG- und Oralchirurgen.	32
Abb. 3: Nennung der Präferenz hinsichtlich der favorisierten intraoralen und extraoralen....	36
Abb. 4: Spezielle diagnostische Verfahren zur Implantatplanung bezogen auf die Schaltlücke. Gruppierung nach MKG- und Oralchirurgen.	37
Abb. 5: Von den verschiedenen Fachärzten bevorzugte prothetische Versorgung des atrophierten zahnlosen Unterkiefers.	39
Abb. 6: Therapieentscheidung der Chirurgen für die Versorgung des zahnlosen Unterkiefers in den vier Kombinationen von „Patientenalter“ und „Rauchen“.	41
Abb. 7: Therapieentscheidung der Chirurgen für die Versorgung des zahnlosen Unterkiefers in den vier Kombinationen von „Radiatio“ und „Angst“.	44
Abb. 8: Therapieentscheidungen der Chirurgen zur Versorgung einer Schaltlücke in den vier Kombinationen von Patientenalter und Komorbidität („Endokarditisprophylaxe“).	47
Abb. 9: Therapieentscheidungen der Chirurgen zur Versorgung einer Schaltlücke mit vier Kombinationen von Patientenangst und Komorbidität („Bisphosphonat-Therapie“).	50

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verteilung aller Chirurgen auf die einzelnen Bundesländer, die einen Fragebogen zur Teilnahme an der Studie erhalten hatten. Gruppierung nach MKG- und Oralchirurgen (N=Anzahl und %=relative Häufigkeit).....	27
Tabelle 2: Verteilung aller Chirurgen auf die einzelnen Bundesländer, die den Fragebogen beantwortet hatten. Gruppierung nach MKG- und Oralchirurgen (N=Anzahl und %=relative Häufigkeit).....	28
Tabelle 3: Verteilung aller Chirurgen auf die einzelnen Bundesländer, die den Fragebogen nicht beantwortet hatten, einschließlich der Chirurgen, die die Beantwortung telefonisch ablehnten. Gruppierung nach MKG- und Oralchirurgen (N=Anzahl und %=relative Häufigkeit).	28
Tabelle 4: Detaillierte arzt- und praxisbezogene Charakteristika der Studienteilnehmer	30
Tabelle 5: Anzahl und Anteil der Vignettenkombinationen im Rücklauf (N=117).....	40
Tabelle 6: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Facharzt/Fachzahnarzt und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie Therapie bei Vignette 1.	42
Tabelle 7: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Patientenalter und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie Therapie bei Vignette 1.	42
Tabelle 8: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Rauchen und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie Therapie bei Vignette 1.	43
Tabelle 9: Assoziation zwischen der abhängigen Variable Facharzt/Fachzahnarzt und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie Therapie bei Vignette 2.	45
Tabelle 10: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Radiatio und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie Therapie bei Vignette 2.	46
Tabelle 11: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Eingriffseinstellung und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie Therapie bei Vignette 2.	46

Tabelle 12: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Facharzt/Fachzahnarzt und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie keine Therapie bei Vignette 1..... 48

Tabelle 13: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Patientenalter und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie keine Therapie bei Vignette 1..... 48

Tabelle 14: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Endokarditisprophylaxe und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie keine Therapie bei Vignette 1..... 49

Tabelle 15: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Facharzt/Fachzahnarzt und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie keine Therapie bei Vignette 2..... 51

Tabelle 16: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Patientenangst und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie keine Therapie bei Vignette 2..... 51

Tabelle 17: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Bisphosphonattherapie und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie keine Therapie bei Vignette 2..... 52

Abkürzungsverzeichnis

% = Prozent, prozentuale Häufigkeit

3D = dreidimensional

Abb. = Abbildung

bef. = befürwortet

BW = Baden-Württemberg

bzw. = beziehungsweise

CBCT = cone beam computed tomography

CT = Computertomographie

DVT = digitale Volumentomographie

Exp = Exponentialfunktion

FRS = Fernröntgenseitenbild

KE = Knochenersatzmaterial

MFS = Maxillofacial surgeon

MKG-Chirurg = Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurg

MSc = Master of Science

N = Anzahl

o.a. = oben angeführt

OCH = Oralchirurg

OPG = Orthopantomogramm

OS = Oral surgeon

p-Wert = Signifikanzwert

PRGF = Plasma Rich Growth Factor

Sig. = Signifikanz

vs. = versus

τ_b = Kendall`s Tau-b

1 Zusammenfassung

Die vorliegende Studie sollte untersuchen, welche präimplantologischen Techniken zur Vorbereitung des atrophierten schmalen Kieferkamms auf eine adäquate Implantation von Chirurgen favorisiert werden. Darüber hinaus sollte der Einfluss des unterschiedlichen Ausbildungsweges bei Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen (MKG-Chirurgen) und Oralchirurgen sowie bestimmter Prädiktoren auf die Therapieentscheidung eruiert werden. Mit Hilfe eines Befragungsbogens, der aus drei Teilen bestand, sollte diesen Fragen nachgegangen werden. Der erste Teil beinhaltete die arzt- und praxisbezogenen Charakteristika. Der zweite Teil gab die klinischen Routinen bei der präimplantologischen Behandlung schmaler Kieferkammenteile wieder. Der dritte Teil bestand aus klinischen Fallvignetten.

250 MKG- und Oralchirurgen erhielten den Befragungsbogen, davon kamen 117 (46,8%) beantwortet zurück.

Hinsichtlich der Berufserfahrung sowie postgraduierter Fortbildungen gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Mehr als die Hälfte der Chirurgen inserierten jährlich zwischen 100 und 500 Implantaten, etwa ein Drittel (29,1%) zwischen 500 und 1000 Implantaten und nur 6,4% mehr als 1000 Implantate. MKG-Chirurgen setzten signifikant mehr Implantate als Oralchirurgen.

Im zweiten Teil des Fragebogens wurden die Studienteilnehmer nach Behandlungsoptionen für den zahnlosen Unterkiefer und für die Schaltlücke befragt. Zu den Behandlungsoptionen gehörten Bone Split, Knochenblock, Augmentation mit Knochenersatzmaterial und/oder partikuliertem Knochen, Distraction, Mesh und Resektion.

Für den zahnlosen Unterkiefer wurde von den Chirurgen Knochenersatzmaterial bevorzugt, gefolgt von Resektion. Auch für die Schaltlücke präferierten die Studienteilnehmer am häufigsten Knochenersatzmaterial, hier allerdings gefolgt von Knochenblock. Resektion wurde von so gut wie allen Teilnehmern abgelehnt. Statistisch signifikant war Knochenblock häufiger mit MKG-Chirurgen und Knochenersatzmaterial mit Oralchirurgen assoziiert.

Im Allgemeinen bevorzugten MKG-Chirurgen bei derselben initialen Diagnostik invasivere präimplantologische Behandlungsmethoden im Vergleich zu Oralchirurgen.

Im dritten Teil des Fragebogens erhielten die Chirurgen vier Vignetten mit realen Patientenfällen, zwei mit zahnlosem Unterkiefer, zwei mit Schaltlücke. Die Fallvignetten enthielten Anamnese, klinische Befunde und Röntgenbilder (Orthopantomogramm und Ausschnitte von

digitalen Volumetomographien). Vorgegebene Augmentationstechniken waren Bone Split, Knochenblock, Augmentation mit Knochenersatzmaterial, Resektion oder „keine Therapie“. Jede dieser Vignette hatte jeweils zwei variable Deskriptoren. Bei den Fallvignetten mit dem zahnlosen Unterkiefer waren die Deskriptoren das Patientenalter und das Rauchverhalten sowie eine mögliche Angst des Patienten der Behandlung gegenüber und eine bestehende Strahlentherapie.

Die Resektion wurde mit großem Abstand vor allen anderen Therapieformen präferiert, unabhängig von den vier Determinanten. Bei höherem Patientenalter nahmen Chirurgen eher Abstand von komplexen und invasiven Eingriffen. Rauchen als Risikofaktor führte generell eher zu einer Eingriffsablehnung. Die Eingriffsangst hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Therapieentscheidung, eine Radiotherapie lediglich auf einen Bone Split.

Bei der Schaltlücke waren die Deskriptoren das Patientenalter und eine mögliche Endokarditisprophylaxe sowie die Eingriffseinstellung und mögliche Bisphosphonat-Therapie. Patientenalter wie Patientenangst schienen bei der Schaltlücke keinen Einfluss auf die Therapieentscheidung der Oralchirurgen zu haben und bei MKG-Chirurgen nur gering. Einer möglichen Endokarditisprophylaxe sowie Bisphosphonat-Therapie standen die Chirurgen kritisch gegenüber.

Determinants of pre-implant augmentation – an investigation of clinical treatment routines

The objective of this study was to examine which pre-implant procedures are preferred by surgeons when preparing narrow atrophic alveolar ridges for adequate implantation. In addition, influences of the different training pathways for maxillofacial surgeons (MFS) and oral surgeons (OS) as well as certain predictors on therapy decisions were determined. These issues were examined with the help of a three-part questionnaire. The first part contained doctor- and practice-related characteristics. The second part detailed clinical routines for pre-implant treatment of narrow parts of alveolar ridges. The third part consisted of clinical case vignettes.

A total of 250 maxillofacial and oral surgeons received the questionnaire; 117 (46.8 %) completed and returned it.

There were no significant differences between the two groups in professional experience and postgraduate training. More than half the surgeons inserted between 100 and 500 implants per year, about one third (29.1 %) between 500 and 1000 implants, and only 6.4 % more than 1000 implants. A further outcome was that maxillofacial surgeons placed significantly more implants than oral surgeons.

In the second part of the questionnaire, the study participants were asked about treatment options for edentulous mandibles and single tooth gaps. Treatment options included bone splitting, bone block grafting, augmentation with bone substitutes and/or particulate autogenous bone, distraction, mesh and resection.

For edentulous mandibles, the surgeons preferred bone substitutes, followed by resection. For single tooth gaps, they also preferred bone substitutes, but followed by bone block grafting. Resection was rejected by almost all participants. Bone block grafting was significantly more often associated with maxillofacial surgeons, and bone substitute with oral surgeons.

In general, maxillofacial surgeons preferred more invasive pre-implant treatment methods in cases with the same initial diagnoses, as compared to oral surgeons.

In the third part of the questionnaire, the surgeons received four vignettes with real patient cases, two with edentulous mandibles, and two with single tooth gaps. The case vignettes contained anamneses, clinical findings and x-rays (orthopantomograms and cone beam computed tomography (CBCT) sections). The augmentation techniques specified were bone splitting, bone block grafting, augmentation with bone substitutes, resection or “no therapy”.

Each vignette had two variable descriptors. In the edentulous mandible cases, the descriptors were the patient's age and smoking behavior, potential fear of the treatment and any existing radiation therapy.

Resection was by far preferred to all other forms of therapy, regardless of the four determinants. In the case of older patients, the surgeons tended to refrain from complex and invasive interventions. Smoking as a risk factor generally led to rejection of interventions. Fear of interventions had no significant influence on therapy decisions; radiation therapy only influenced bone splits.

In the single tooth gap cases, the descriptors were the patient's age and any endocarditis prophylaxis, the patient's attitude towards the treatment and any bisphosphonate therapy. Here, the patient's age and fear seemed to have no influence on the therapy decisions made by oral surgeons, and only a marginal influence on the decisions made by maxillofacial surgeons. The surgeons were critical of any endocarditis prophylaxis or bisphosphonate therapy.

2 Einleitung

Jeder Arzt entwickelt im Laufe seines Berufslebens klinische Routinen, die er in seiner Praxis einsetzt, um eine gute und zuverlässige Versorgung zu leisten (Rethans et al., 1996). Diese Routinen betreffen Diagnostik und Entscheidungsfindung ebenso wie die Durchführung des eigentlichen medizinischen Eingriffs. Im Rahmen der Entscheidungsfindung steht der Arzt in der Pflicht, verantwortbare Wege aufzuzeigen, um das auf Seiten des Patienten bestehende klinische Problem zu lösen. Häufig gibt es mehrere Optionen zur Erreichung dieses Zieles. Nach intensiver Aufklärung kann in Form eines „shared-decision-making“ ein Konsens zwischen Arzt und Patient über den zu wählenden Lösungsweg gefunden werden (Charles et al., 1999). Die Einbeziehung der Patienten in die Entscheidungsfindung bei der gemeinsamen Behandlung wird mit einer erhöhten Patientenzufriedenheit, einer besseren Einhaltung der Medikation und besseren Gesundheitsergebnissen in der Primärversorgung in Verbindung gebracht (Isaacs et al., 2013).

Dieser Prozess ist sehr komplex und wird von vielen Faktoren beeinflusst (Eisemann et al., 1999). Der Arzt schätzt den zu entscheidenden Fall ein aufgrund seines Fachwissens und seiner Erfahrung, auf der Basis seines Wissens über den zu bearbeitenden Einzelfall und seiner Wahrnehmungen in Bezug auf die Persönlichkeit des Patienten. In vielen Fällen wird er alternative therapeutische Optionen vorschlagen, dabei jedoch offenlegen, welchen Weg er selbst präferieren würde. Die Gestalt dieses Prozesses entscheidet maßgeblich über die Gestalt der Versorgung. Dennoch sind unsere Kenntnisse darüber, wie Versorgung an dieser Stelle funktioniert, begrenzt. Es ist ein besonderer Aufgabenbereich der Versorgungsforschung, hier Wissen und Orientierung herzustellen. Die wissenschaftlichen Instrumente, um Prozesse der medizinischen Entscheidungsfindung zu analysieren und verständlich zu machen, sind die Befragung der Betroffenen oder die teilnehmende Beobachtung am Prozess selbst.

Diese Studie widmete sich den ärztlichen bzw. zahnärztlichen EntscheidungsROUTINEN von zahnmedizinischen Behandlungsfällen, in denen die Versorgung zahnloser Kieferabschnitte mit Implantaten in Betracht gezogen wird, wobei es für die Durchführung einer entsprechenden Therapie nötig ist, den Kieferknochen mit speziellen Maßnahmen vorzubereiten. In entsprechenden Fällen besteht Leidensdruck auf Seiten des Patienten, da dieser funktionell und/oder ästhetisch beeinträchtigt ist.

Der Zahnarzt verfügt über eine ganze Palette von therapeutischen Optionen, um das bestehende klinische Problem zu lösen. Die Abwägung hinsichtlich des potenziellen Nutzens dieser Optionen im zu entscheidenden Einzelfall basiert zum überwiegenden Teil auf der Anamnese, der körperlichen Untersuchung, der prognostischen Einschätzung und der Bewertung des Aufwandes, der für den Eingriff in Kauf zu nehmen ist.

Der im individuellen Fall zu leistende Entscheidungsprozess ist somit von sehr vielen Faktoren abhängig. Zu Beginn dieses Prozesses stellt sich für den Arzt bzw. Zahnarzt die Aufgabe, verantwortbare therapeutische Lösungswege im jeweils vorliegenden Fall zu erarbeiten. Ziel dieser Studie war, die hierbei stattfindenden Abwägungen zu identifizieren und zu beschreiben. Dazu wurde eine Befragung und die Bearbeitung klinischer Fallvignetten eingesetzt. Mit diesen methodischen Instrumenten sollte der Entscheidungsstandard erhoben werden, der für die Spezialisten auf diesem Feld galt.

Die Zielpopulation dieser Studie waren deswegen Fachärzte für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (MKG-Chirurgie) und Fachzahnärzte für Oralchirurgie.

Die klinische Problematik in den hier untersuchten Entscheidungsfällen wird durch die Gestalt des Kieferknochens bestimmt, der für die Durchführung einer Implantation mit anschließender prothetischer Versorgung in Betracht gezogen wird. Da die Dimension des Alveolarknochens von den Zähnen bestimmt wird, kommt es nach Zahnverlust durch Resorption und anatomische Umformung zu einer Veränderung des Kieferknochens (Abb.1) (Cavalcanti et al., 2018; Pramstraller et al., 2018). Dieser Prozess kann in klinischen Fällen mit Indikation zur Implantation in initialer oder weitgehend abgeschlossener Form vorliegen.

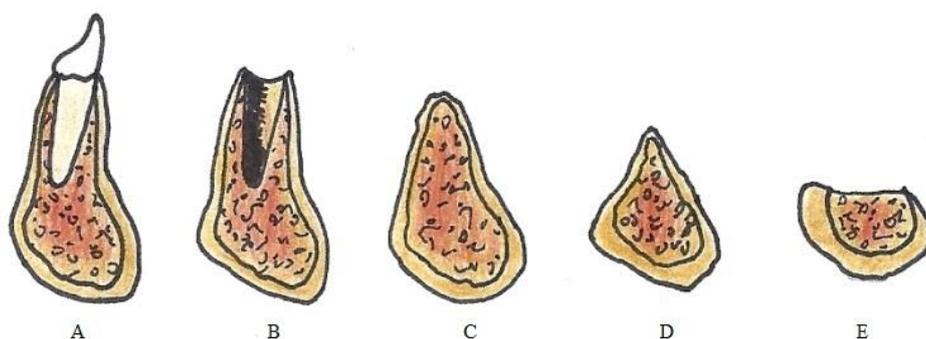


Abb. 1: Schematische Darstellung der Resorptionsvorgänge im Unterkiefer-Frontzahnbereich. A Intakte knöcherner Verhältnisse bei Bezahnung, B Situation direkt nach Zahnentfernung, C-E Knöcherner Umbau im Bereich des Knochens im Laufe der Jahre

Ist die Resorption des Kieferkamm fortgeschritten, werden die Bedingungen für die Implantatchirurgie ungünstiger (Nystrom et al., 2004). Neben dem Zahnverlust können auch Entzündungen im Kiefer, Traumata und Tumoroperationen zu Knochenverlust führen (Bucci and Nocini, 2017; Guariza-Filho et al., 2018; Natto and Al-Zahrani, 2010). Ein unzureichendes Implantatlager kann in vielen Fällen eine optimale Implantatpositionierung verhindern. Dadurch wird das prothetische Behandlungsergebnis möglicherweise beeinträchtigt, denn der Erfolg der prothetischen Suprakonstruktion wird durch die korrekte Implantatpositionierung bestimmt (Mohr et al., 2010). In Fällen mit einer fortgeschrittenen Resorption des Alveolar-kamm müssen deshalb Augmentationstechniken zur Knochenrekonstruktion eingesetzt werden, um eine erfolgreiche, implantatgestützte Rehabilitation durchzuführen (Cordaro et al., 2011). Der heutige Stand des Wissens ermöglicht durch präimplantologische Maßnahmen ein funktionell und ästhetisch befriedigendes Ergebnis auch bei primär unzureichendem Knochenangebot (Bartols et al., 2018; Schlee et al., 2014). Dadurch kann ein funktionsgerechter Ersatz von fehlenden Zähnen durch implantatgestützten Zahnersatz ermöglicht werden.

Es gibt verschiedene präimplantologische Methoden, die dem Patienten mit atrophiertem Kieferkamm einen implantatgetragenen Zahnersatz ermöglichen. Ein angemessenes Implantatlager für eine vollständige knöchernen Bedeckung des Implantats zum Zeitpunkt der Insertion ist entscheidend, um langfristig erfolgreiche Ergebnisse zu erzielen; dies erfordert eine korrekte Auswahl der präimplantologischen Technik (Sanz et al., 2015). In Frage kommen verschiedene augmentative, aber auch resektive Techniken, die sich in Aufwand und Invasivität stark voneinander unterscheiden. Diese Verfahren verfolgen das Ziel, den Kiefer auf eine erfolgreiche Implantation vorzubereiten. Es gibt jedoch keine allgemeingültige Regel, die spezifischen klinischen Situationen eine jeweils zu favorisierende therapeutische Technik zuordnet. Einige Techniken werden nur selten angewandt, weswegen für sie nur begrenzte klinische Erfahrungen vorliegen, während andere sehr häufig eingesetzt werden. Worauf dies zurückzuführen ist, ist weitgehend unbekannt. Die verfügbaren Behandlungsmethoden beim schmalen Kieferkamm unterscheiden sich hinsichtlich des finanziellen und zeitlichen Aufwandes, des Schwierigkeitsgrades sowie der Belastung des Patienten. Es ist nicht geklärt, welche Behandlungsmethoden Chirurgen beim schmalen Kieferkamm favorisieren und welche Prädiktoren ihre Entscheidung beeinflussen. Deshalb sollte in der vorliegenden Studie erhoben werden, welche Augmentationsmethoden von den klinischen Spezialisten bevorzugt werden und aus welchem Grund dies geschieht. Im hier eingesetzten Fragebogen gaben die befragten Spezialisten Auskunft über ihre diagnostischen Routinen, über ihre Präferenzen in Bezug auf den präimplantologischen Eingriff und über die von ihnen als wichtig erachteten Risikofaktoren der präim-

plantologischen Chirurgie. Ferner wurden ihnen klinische Fallvignetten präsentiert, in denen sie sich zur klinischen Entscheidung im modellhaften Einzelfall äußerten.

Erhebung der diagnostischen Routinen

Die präimplantologische Diagnostik beinhaltet die klinische Inspektion des Implantatlagers, die Modellanalyse, die röntgenologische Untersuchung sowie die Planung und Herstellung einer Implantatbohrschablone.

Klinische Inspektion: Beurteilung der Schleimhautverhältnisse sowie der dentalen Gesamtsituation.

Modellanalyse: Diese kann zur Beurteilung der Kieferkambbreite und zur Planung der Implantatposition herangezogen werden.

Panoramaschichtaufnahme: Sie ist notwendig zur Beurteilung der Knochenhöhe und der umliegenden Strukturen, wie z.B. des Nervus alveolaris inferior, der Achsrichtung der Nachbarzähne oder auch des Bodens des Sinus maxillaris.

Fernröntgenseitenbild (FRS): In manchen Fällen kann auch ein Fernröntgenseitenbild hilfreich sein, wie z.B. bei der Behandlung des zahnlosen Unterkiefers zur Darstellung der intermaxillären Beziehung.

Dreidimensionale Röntgenaufnahmen: Je nach Komplexität des Behandlungsfalls gibt es außerdem die Möglichkeit der dreidimensionalen Bildgebung mit Hilfe der Computertomographie (CT) oder der digitalen Volumentomographie (DVT) (Guerrero et al., 2014; Schepers et al., 2016). Sie dient der besseren Einschätzung der Knochenbreite und relevanter anatomischer Strukturen in Implantatnähe.

Implantatbohrschablone: Eine Bohrschablone, die individuell durch Vermessung von Planungsmodellen und Beurteilung der bildgebenden Verfahren angefertigt wird, kann im Rahmen der Implantatinsertion eingesetzt werden. Diese ermöglicht eine optimale Implantatposition für die spätere prothetische Versorgung (Mohr et al., 2010).

Methoden zur Schaffung eines ausreichend breiten Implantatlagers

Es gibt additive, expansive und subtraktive Techniken, um das Implantatlager zu verbessern.

Additive Techniken

Additive Techniken ermöglichen durch Auflagerung eines Augmentats eine Rekonstruktion des Knochendefekts in der Höhe und Breite. Als Augmentat kann sowohl autogener Knochen als auch Knochenersatzmaterial in Granulat- oder in Blockform (Araújo et al., 2002; Cordaro et al., 2011; Felice et al., 2008) dienen. Zu den häufig eingesetzten Verfahren der additiven Techniken zählen Blocktransplantationen, Augmentationen mit Knochenersatzmaterial und Augmentationen unter Zuhilfenahme eines Titannetzes (Titan-Mesh). Diese Techniken können bei Zahnlücken wie auch beim zahnlosen Kiefer angewandt werden.

Bei der **Blocktransplantation** wird ein Knochensegment aus einer geeigneten Spenderregion entnommen. Diese kann sowohl intra- als auch extraoral sein. Der gewonnene Knochenblock wird an die zu augmentierende Stelle transplantiert und mittels Schrauben fixiert. Mit Hilfe der Blockaugmentation können größere Defekte des resorbierten Alveolarkamms rekonstruiert werden. Die Implantation erfolgt in vielen Fällen in einem Zweiteingriff. Autogene Blocktransplantate weisen durch ihre vitalen Zellen osteokonduktive und- induktive Eigenschaften auf und erleichtern dadurch die Revaskularisation des Transplantates (Albrektsson and Johansson, 2001). Autogener Knochen als Augmentationsmaterial hat außerdem kein biologisches Kontaminationsrisiko. Aus den genannten Gründen sind Blocktransplantate nach wie vor der Goldstandard bei Augmentationen in der dentalen Implantologie (Sakkas et al., 2017). Allerdings ist für die Entnahme des Transplantates stets ein zusätzliches Operationsgebiet notwendig. Der operative Mehraufwand erhöht dadurch das Risiko intra- und postoperativer Komplikationen. Darüber hinaus sind autogene Blocktransplantate intraoral nur begrenzt verfügbar. In Fällen mit ausgedehnten knöchernen Defekten muss deshalb auf extraorale Spenderregionen ausgewichen werden (Khoury et al., 2009a; Sbordone et al., 2012).

Zu den additiven Techniken zählt außerdem die **Augmentation mit Knochenersatzmaterialien**. Diese können sowohl xenogenen Ursprungs sein als auch synthetisch hergestellt werden. Durch Anlagerung des Knochenersatzmaterials an die zu augmentierende Stelle kann das Implantatlager verbessert werden. Um die Verknöcherung des Augmentats zu begünstigen, wird dieses in den meisten Fällen mit einer Membran abgedeckt, um ein Einwachsen von Bindegewebe zu verhindern (Buser et al., 1990). Im Gegensatz zu autogenen Transplantaten liegen Knochenersatzmaterialien in unbegrenzter Menge vor. Bei diesem Vorgehen ist ein weiterer Operationssitus für die Gewinnung von Augmentationsmaterial nicht notwendig, wodurch die postoperativen Beschwerden reduziert werden. Knochenersatzmaterialien haben allerdings lediglich eine osteokonduktive und keine osteoinduktive Wirkung. Bei xenogenen Materia-

lien, die tierischen Ursprungs sind, wird die Übertragung von Krankheitserregern als gering eingeschätzt, da nur der mineralische Teil der Knochens Verwendung findet. Ein Übertragungsrisiko kann allerdings nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden. Darüber hinaus sind die Materialkosten wesentlich höher als bei Augmentationen mit autogenen Transplantaten.

Eine weitere häufig angewandte additive Technik ist die Augmentation mit Einsatz eines Titannetzes, welches als **Titan-Mesh** bezeichnet wird (Rasia-dal Polo et al., 2014). Das Titan-Mesh stabilisiert das Augmentat und gibt ihm durch seine Ausformung die gewünschte Kieferform. Mit Osteosyntheseschrauben wird es am originären Knochen fest fixiert. Die Zuhilfenahme eines Titan-Mesh ermöglicht durch laterale und vertikale Augmentation eine Erhöhung und Verbreiterung des Implantatlagers (Poli et al., 2014). Als Augmentat dient häufig ein Gemisch aus partikuliertem autogenem Knochen und Knochenersatzmaterial. Die ausgezeichnete Biokompatibilität des Titans und die einfache Handhabung dieser Technik erlaubt ihre Anwendung bei der dreidimensionalen Rekonstruktion von großen Knochendefekten (Rocuzzo et al., 2004). Durch die Verwendung von autogenem Knochen hat das Augmentat eine osteoinduktive Eigenschaft und erleichtert dadurch dessen Vaskularisierung. Der Einsatz von Knochenersatzmaterial verringert die erforderliche Menge an autogenem Knochen. Ein Risiko dieser Technik ist die Exposition des Titan-Mesh durch Weichteil-Dehiszenz (Rasia-dal Polo et al., 2014). Ein Augmentatverlust kann die Folge sein.

Expansive Techniken

Bei expansiven Techniken wird der Kieferkamm gespalten. Die dadurch entstehenden Knochenlamellen können auf die gewünschte Kieferkammbreite gedehnt werden. Dieses Verfahren, als **Bone Split** bezeichnet, dient der lateralen Verbreiterung des Kieferkamms und kann sowohl bei Lücken als auch beim zahnlosen Kiefer eingesetzt werden. Durch Aufspaltung des alveolären Kieferkamms in zwei Teile mit anschließender Dehnung wird eine Grünholzfraktur provoziert (Han et al., 2011). Die Lücke, die durch die sagittale Osteotomie bzw. Expansion geschaffen wird, erfährt eine spontane Ossifikation ähnlich dem Mechanismus der Heilung von Knochenbrüchen. Die Technik des Bone Splits kann mit einer simultanen Implantation erfolgen. Ein Zweiteingriff kann dadurch vermieden werden. Spenderregionen werden nicht benötigt. Eine exakte Implantatpositionierung kann jedoch erschwert sein. Die Umsetzung dieser Technik ist allerdings bei sehr schmalen Kieferkämmen oder kleinen Lücken schwie-

rig. Nach Bone-Splitting können Lücken zwischen Implantaten oder zwischen dem Implantat und den benachbarten Zähnen verbleiben. Wenn der entstandene Spalt jedoch sehr breit und/oder tief ist, können als Füllstoff Knochenersatzmaterialien dienen (Han et al., 2011).

Die *Distractionsosteogenese* ist eine Sonderform der expansiven Techniken. Durch dieses Verfahren kann der Kieferkamm sowohl bei Lücken als auch beim zahnlosen Kiefer erhöht werden. Eine Knochenverbreiterung ist mit diesem Verfahren nicht möglich. Bei der Distractionsosteogenese wird durch Osteotomie ein Knochensegment geschaffen. Das Knochensegment und der Restkiefer werden anschließend mit einer Apparatur langsam auseinander gezogen (Rachmiel et al., 2018). Auf eine Spenderregion kann verzichtet werden und das Risiko einer Dehiszenz ist geringer als bei additiven Techniken. Darüber hinaus kann die Distractionsosteogenese zum Gewinn von Weichgewebe führen, ohne das Vestibulum in seiner Tiefe zu verändern (Wolvius et al., 2007). Die Implantation erfolgt allerdings in einem Zweiteingriff. Die benötigte Apparatur kann für Patienten als störend empfunden werden.

Subtraktive Techniken

Bei schmalen Kieferkämmen mit breiter Basis können die spitzen Anteile des Kieferknochens so weit abgetragen werden, bis die Knochenbreite für ein adäquates Implantatlager ausreicht. Dieser Vorgang, als *Resektion* bezeichnet, ermöglicht eine simultane Implantation (Korsch et al., 2013). Die Resektion mit simultaner Implantation benötigt keine Spenderregion. Speziell bei älteren Patienten mit zahnlosem Kiefer hat sich diese Methode bewährt, da sie die Behandlungsdauer verkürzt, die Risiken einer Augmentation nicht aufweist und zu weniger postoperativen Beschwerden führt. Bei Zahnlücken ist die Indikation häufig eingeschränkt, da durch die Resektion die Kronenlänge der späteren Prothetik ungünstig beeinflusst wird.

Es gibt jedoch keine allgemeingültige Regel, die spezifischen klinischen Situationen eine jeweils zu favorisierende therapeutische Technik zuordnet.

Spenderregionen für autogene Knochentransplantate

Wie zuvor erwähnt, können für die Gewinnung von autogenem Knochen intra- und extraorale Spenderregionen herangezogen werden (Reininger et al., 2017; Sbordone et al., 2012). Autogener Knochen besitzt nach wie vor die höchste biologische Wertigkeit unter den Augmenta-

tionsmaterialien (Sakkas et al., 2017). Der große Vorteil autogener Transplantate besteht darin, dass neben vitalen Osteoblasten, Osteoprogenitorzellen und mesenchymalen Stammzellen insbesondere auch Differenzierungs- und Wachstumsfaktoren (z. B. Platelet Derived Growth Factor kurz PDGF, Transforming Growth Factor- β kurz TGF- β) bereitgestellt werden. Die im autogenen Transplantat enthaltenen Differenzierungsfaktoren (Morphogene, z. B. Bone Morphogenetic Proteins BMP) bewirken die Umwandlung pluripotenter Zellen zu osteogenetischen Zellen wie den Osteoblasten, aus denen dann die Osteozyten entstehen können (Khoury et al., 2009b). Das autogene Knochentransplantat besitzt somit osteoinduktive und osteokonduktive Eigenschaften (Soldner and Herr, 2001).

Die Morbidität der Spenderregion ist einer von mehreren wichtigen Faktoren, die bei der Knochenentnahme berücksichtigt werden müssen. Weitere Kriterien sind die Menge des benötigten Knochens und die Art des Knochens (kortikal oder spongiös) (Clavero and Lundgren, 2003). Bei kleineren Kieferkammdefekten greift man auf intraorale Spenderregionen zurück, sollten diese nicht ausreichen, auf extraorale (Chiapasco et al., 2009).

Intraorale Spenderregionen haben gegenüber extraoralen den Vorteil, dass sie weniger invasiv sind und damit ein geringeres postoperatives Trauma aufweisen (Sakkas et al., 2017). In vielen Fällen sind intraorale Spenderregionen zur Rekonstruktion von Kieferkammdefekten ausreichend. Für die Auswahl der idealen Spenderregion ist eine präoperative Planung notwendig. Diese beinhaltet eine exakte Dimensionsbestimmung des benötigten Knochentransplantates und die Beurteilung des erforderlichen Transplantatdesigns. Beide Kriterien sind entscheidend für die Auswahl der idealen Spenderregion (Gellrich et al., 2012).

Zu den häufig genutzten intraoralen Spenderregionen zählen die retromolare Region des Unterkiefers und die mentale Region (Sakkas et al., 2017). Weitere intraorale Spenderregionen sind die Crista zygomatico-alveolaris (Held et al., 2005), Tuber maxillae (Khojasteh et al., 2016) und Spina nasalis (Reininger et al., 2017).

Retromolar: Die Retromolarregion im Unterkiefer ist eine häufig genutzte Spenderregion aufgrund des einfachen Zugangs, einer geringen Belastung für Patienten und des minimalen Komplikationsrisikos (Nkenke et al., 2002). Sie ermöglicht kortikale Knochentransplantate ohne langanhaltende postoperative Einschränkungen für Patienten. Aufgrund des hohen kortikalen Anteils des Transplantates sind Resorptionen weniger stark ausgeprägt (Misch, 1997).

Mental: Die Symphysen-Transplantate besitzen eine kortikospongiöse Morphologie (Misch, 1997). Zur Knochengewinnung für die Rekonstruktion lokaler Knochendefekte bietet die Kinnregion eine beliebte Spenderstelle. Jedoch können Sensibilitätsstörungen an den Unterkieferfrontzähnen auftreten (Raghoobar et al., 2001). Die Zugänglichkeit des Symphysen-Bereichs ist einfacher als die der retromolaren Region des Unterkiefers. Der retromolare Bereich ermöglicht allerdings größere Transplantate mit höherer Dichte und größerem kortikalem Anteil, die mit einer geringeren Morbidität entnommen werden, und es treten weniger Komplikationen auf (Clavero and Lundgren, 2003).

Crista zygomatico-alveolaris: Die Crista zygomatico-alveolaris ist ein stabiler, kortikaler Knochenpfeiler am Übergang der fazialen zur lateralen Kieferhöhlenwand. Die Qualität und Morphologie des Knochens sowie die Übersichtlichkeit bei der Entnahme sind die Vorteile dieser Spenderregion (Held et al., 2005).

Tuber maxillae: Der Tuber maxillae ist die Retromolarregion des Oberkiefers. Der dort entnommene Knochen ist sehr spongiös und weist deshalb ein großes Resorptionsverhalten auf (Kamal et al., 2018).

Spina nasalis anterior: Die Spina nasalis anterior ist ein Knochenfortsatz in der Oberkiefermitte am Übergang zur Nase. Diese Spenderregion kann bei Transplantaten geringer Größe genutzt werden.

Zu den häufig genutzten *extraoralen Spenderregionen* zählen Beckenkamm, Schädelkalotte und Tibia.

Beckenkamm: Obwohl Beckenkammtransplantate seit vielen Jahren verwendet werden, sind sie mit Komplikationen und unvorhersehbarem Resorptionsverhalten verbunden (Vermeeren et al., 1996). Aufgrund des konsequenteren und idealerweise durch eine Bohrschablone eindeutig definierten, prothetisch orientierten Backward-Planning sowie verschiedener Möglichkeiten intraoraler Knochenentnahmen für vertikale wie auch laterale Augmentationen ist die Beckenkammtransplantation zur präimplantologischen Knochenaugmentation heute seltener geworden und findet meist nur noch bei Fällen mit fortgeschrittener Atrophie mit multiplen Empfängerregionen Anwendung (Gellrich, 2012).

Schädelkalotte: Wegen seines dichten kortikalen Knochens und der begrenzten Resorption ist die Schädelkalotte eine zuverlässige Entnahmestelle (Gutta and Waite, 2009). Die Zugänglichkeit ist einfach (Gutta and Waite, 2009).

Tibia: Ein großer Vorteil der Knochenentnahme aus der Tibia liegt in der einfachen Zugänglichkeit, der überwiegend zellreichen Spongiosa und der Möglichkeit der ambulanten Durchführung (Chen et al., 2008; Ko et al., 2015). Darüber hinaus können ausreichend große Knochentransplantate für intraorale Augmentationen gewonnen werden. Ein Nachteil sind sichtbare Narbenzüge.

Risikofaktoren für augmentative und implantologische Eingriffe

Augmentation und Implantation können mit Komplikationen behaftet sein, die den operativen Eingriff und die Prognose beeinträchtigen können. Augmentationen weisen generell ein höheres Risiko auf als der implantologische Eingriff an sich (Cruz et al., 2018; Thoma et al., 2019). Jeder Zweiteingriff erhöht das Operationsrisiko. Neben den chirurgischen Fähigkeiten und Erfahrungen des Operateurs haben auch Risikofaktoren und möglicherweise das Interesse von Patienten an Implantaten oder die Angst vor einer Implantation Einfluss auf die Entscheidung, eine bestimmte operative Technik zu verwenden.

Man unterscheidet folgende Risikofaktoren:

- Exogene Faktoren
- Lokale Faktoren
- Systemische Faktoren
- Iatrogene Faktoren

Exogene Faktoren: Eine Strahlentherapie beeinflusst die knöcherne Durchblutung negativ und kann zu einer Osteoradionekrose führen (Nadella et al., 2015). Bestrahlung der Kiefer, vor allem des Operationsgebietes, weisen deshalb ein erhöhtes Komplikationsrisiko auf. Besondere Maßnahmen, wie eine perioperative Antibiose, sind in diesen Fällen erforderlich. Als lokale Faktoren sind außerdem unzureichende Mundhygiene, Parodontitis sowie Rauchen zu nennen (Meyle et al., 2019; Schwarz et al., 2018b; Vehemente et al., 2002). Nikotinabusus führt zu einer Minderdurchblutung der Weichgewebe (Willis et al., 1943). Die Wundheilung kann dadurch negativ beeinflusst sein (Goertz et al., 2012) und die Inzidenz von Entzündun-

gen ist deutlich erhöht, mit dem Risiko eines Augmentations- bzw. Implantationsverlusts (Kourtis et al., 2004).

Lokale Faktoren: Als diese sind unzureichende Mundhygiene und Parodontitis zu nennen (Schwarz et al., 2018a).

Systemische Faktoren: Bisphosphonate, die bei der Therapie der Osteoporose oder bei Knochenmetastasen eingesetzt werden, beeinflussen den Knochenstoffwechsel massiv (George et al., 2018). Ein Risiko dieser Medikation ist die Bisphosphonat-assoziierte Osteonekrose (Khan, 2008). Diese Medikation wird deshalb als ein Risikofaktor für intraorale Eingriffe gesehen.

Iatrogene Faktoren: Erfahrung und Ausbildung des Operateurs haben ebenfalls einen Einfluss auf den Erfolg der Behandlung.

Allgemeine Faktoren: Verschiedene Faktoren haben Einfluss auf den Erfolg oder Misserfolg des operativen Eingriffs. Aber auch der Eingriff an sich ist ein Risiko für den Gesamtorganismus. Jeder operative Eingriff führt zu einer Bakteriämie. Patienten, die vor einem operativen Eingriff eine Endokarditisprophylaxe benötigen, weisen ein erhöhtes Risiko einer Endokarditis auf und sollten vor bestimmten zahnärztlichen Behandlungen antibiotisch abgeschirmt werden (Wilson et al., 2007).

Das Interesse des Patienten an einer Implantation, aber auch die Angst vor dem operativen Eingriff, beeinflusst darüber hinaus unter Umständen den Operateur in der Auswahl eines geeigneten Therapieverfahrens. Die Vermeidung sehr invasiver Therapieverfahren dürfte vor allem durch das Patientenalter und die Angst vor operativen Eingriffen determiniert sein. Bei Patienten höheren Lebensalters kann es so beispielsweise sinnvoll sein, auf komplexere Therapieformen mit höheren Risiken, längeren Behandlungszeiten und höherem operativen Trauma zu verzichten und stattdessen schonendere Techniken mit geringerem Aufwand und kürzeren Behandlungszeiten zu bevorzugen. Außerdem ist bekannt, dass Zahnarztangst dazu führt, dass Patienten eine Implantation ablehnen (Lalabonova, 2015). Daher ist eine sorgfältige Anamnese vom Patienten zu erheben und bei der präimplantologischen Planung zu berücksichtigen.

Klinische Fallvignetten

Um den Einfluss unterschiedlicher Fallparameter bei der Beurteilung des atrophischen Alveolarkamms analysieren zu können, wird das wissenschaftliche Instrument der Fallvignette eingesetzt. Fallvignetten sind typisierte Fallbeschreibungen und werden in der vergleichenden Versorgungsforschung zur experimentellen Untersuchung von Versorgungsentscheidungen verwendet (Robra et al., 2006; Robra et al., 2005). Sie liegen hinsichtlich ihrer Methodik zwischen Theorie und realem Patientenfall. Eine prospektive Studie hat gezeigt, dass Fallvignetten eine vergleichbare Aussagekraft in Bezug auf die ärztliche Tätigkeit aufweisen wie eine systematische Aktenauswertung und standardisierte Patienten (Peabody et al., 2000).

Mit Hilfe klinischer Fallvignetten kann das Verständnis für Versorgungsprozesse vertieft werden. Sie ermöglichen es, innovative klinische Entwicklungen wissenschaftlich zu begleiten (Schmacke, 2004). Vignetten fungieren als eine gültige und umfassende Methode, die sich direkt auf den Behandlungsprozess in der klinischen Routine konzentriert. Sie zeigen sich als kostengünstige Methode zur Messung der Qualität in der Versorgung durch eine Gruppe von Ärzten (Jones et al., 1990; Peabody et al., 2000).

Die Verwendung von Fallvignetten zur wissenschaftlichen Evaluation von Indikationsroutinen ist in der Versorgungsforschung ein erfolgreich etabliertes Verfahren. So wurden beispielsweise im Rahmen des Förderschwerpunktes „Versorgungsforschung“ Fallvignetten zum Indikationsverhalten von Ärzten bei Oberbauch- und Unterbauchbeschwerden an der Universität Magdeburg (Robra et al., 2006) und Standardpatienten an der Universität Düsseldorf (Spannaus-Sakic et al., 2003) erprobt. Vignettengestützte Erhebungen kommen insbesondere zur flächendeckenden Evaluation von komplexen Versorgungsroutinen in Frage und können gezielt für Zwecke der Qualitätssicherung eingesetzt werden. Außerdem eignen sich Fallvignetten für Lehr-, Prüfungs-, Dokumentationszwecke und haben dadurch praktische Vorteile gegenüber der systematischen Aktenanalyse und dem Einsatz von Standardpatienten. Dies ermöglicht, Meinungen, Präferenzen oder Handlungsentscheidungen zu komplexen Sachverhalten oder Situationen abzufragen (Robra et al., 2006). Darüber hinaus haben sie gegenüber anderen Instrumenten den Vorzug, dass sie experimentell kontrollierbar sind. Die Vignette beinhaltet eine authentische Einzelfalldarstellung (kasuistische Vignette) oder typisierte, aus medizinischen und sozialen Fakten systematisch zusammengestellte Falldarstellungen (systematische Fallvignette) (Robra et al., 2006).

Die Untersuchung mit Fallvignetten sollte in dieser Studie klären, warum Behandler bestimmte Augmentationstechniken verwenden, d.h., welche Behandlungsmethoden aus welchem Grund präferiert werden. Zu diesem Zweck können einzelne Parameter der Fallbeschreibung modifiziert werden, um zu analysieren, welchen Einfluss die Veränderung der Fallschilderung auf das Denken des Arztes und somit auf die klinische Entscheidung hat. Mit schriftlichen Fallsimulationen wird die Entscheidungsfindung der Ärzte und die klinische Kompetenz erforscht (Jones et al., 1990). Parameter wie Alter, Morbidität, Patienteneinstellung und Rauchverhalten haben Einfluss auf den Arzt bei der Therapiewahl (Englund et al., 2000). Auch die Kenntnisse des Chirurgen und dessen Routine bestimmen die Entscheidungsfindung (Lorenz, 1984).

Befragte Spezialisten

Implantologische und augmentative Eingriffe dürfen von jedem Zahnarzt durchgeführt werden. Empfehlenswert ist der Erwerb von Fachkenntnissen durch implantologische Fortbildungen. Eine fundierte Ausbildung im Bereich der Implantologie erlangen MKG-Chirurgen sowie Oralchirurgen im Rahmen ihrer Facharzt- bzw. Fachzahnarztausbildung. Voraussetzung für die Facharztausbildung für *MKG-Chirurgie* ist der Abschluss eines Humanmedizin- und auch eines Zahnmedizinstudiums. Im Anschluss kann die Weiterbildung in einer dafür ermächtigten Stätte erfolgen. Die Weiterbildungszeit beträgt fünf Jahre (Weiterbildungsordnung, Landesärztekammer BW). Die MKG-Chirurgie umfasst die Erkennung, die Prävention und die Rehabilitation der Erkrankungen sowie die konservative und chirurgische Behandlung von Verletzungen, Frakturen, Fehlbildungen und Formveränderungen der Zähne, der Kiefer sowie der Weichteile des Gesichtsschädels, die gebietsbezogene **Implantologie** und die plastisch-rekonstruktive Chirurgie (Weiterbildungsordnung, Landesärztekammer BW).

Die Voraussetzung für die Weiterbildung für *Oralchirurgie* ist ein erfolgreich abgeschlossenes Zahnmedizinstudium. Im Anschluss kann die vierjährige Weiterbildung in einer Weiterbildungsstätte unter der Leitung eines dafür befugten Oralchirurgen oder Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen (MKG-Chirurgen) erfolgen. Das Gebiet umfasst die zahnärztliche Chirurgie einschließlich der Implantologie, der Behandlung von Luxationen und Frakturen im Bereich der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde sowie die entsprechende Diagnostik (Musterweiterbildungsordnung, Bundeszahnärztekammer).

Ziel der Arbeit

Durch Einsatz eines strukturierten Fragebogens, der auch vier klinische Fallvignetten umfasste, sollte erhoben werden, welche Routinen in den Praxen der befragten Spezialisten bestanden und welche Parameter für die befragten Spezialisten in der präimplantologischen Therapie entscheidungsrelevant waren.

Im Einzelnen zielte die Untersuchung dabei auf folgende Fragestellungen:

1. Welche präimplantologischen Behandlungsmethoden werden bei reduzierter Kieferkambbreite beim zahnlosen Kiefer bzw. bei der Schaltlücke von den befragten Spezialisten bevorzugt?
2. Spielt die unterschiedliche Ausbildung von MKG-Chirurgen und Oralchirurgen bei der Wahl der präferierten Verfahren eine Rolle?
3. Welche Spenderregionen werden gewählt?
4. Durch den Einsatz von Fallvignetten sollte analysiert werden, inwieweit die Faktoren „Alter“, „Compliance“, „Komorbidität“ und „Rauchen“ die Behandlungsentscheidung beeinflussen.
5. Welche Risikofaktoren werden für relevant erachtet?

3 Material und Methode

Es handelte sich bei dieser Studie um eine Befragung. Hierfür wurde ein Fragebogen erstellt und in Papierform postalisch an MKG-Chirurgen sowie Oralchirurgen gesendet (Abschnitt 3.1). Im Rahmen dieser Untersuchung wurden die klinischen Routinen in Bezug auf zwei implantologische Alltagssituationen erhoben, den schmalen Kieferkamm im zahnlosen Unterkiefer und die Schaltlücke. Es wurde festgestellt, welche Behandlungsroutinen bei der präimplantologischen Vorbereitung des schmalen Kiefers bei diesen Indikationen bestanden.

3.1 Quantitative Befragung

3.1.1 Befragte

Der Fragebogen wurde an alle MKG-Chirurgen sowie Oralchirurgen im niedergelassenen Bereich aus den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland gesendet, die über eine Weiterbildungsermächtigung für Oralchirurgie verfügten. Die Adressen und Kontaktdaten der weiterbildungsermächtigten Chirurgen wurde von den jeweils zuständigen Landeszahnärztekammern angefordert. Insgesamt wurden von den Landeszahnärztekammern der o.g. Bundesländer die Kontaktdaten von 300 Fachärzten für MKG-Chirurgie und Fachzahnärzten für Oralchirurgie übermittelt. Das Vorliegen einer Weiterbildungsermächtigung bei den befragten Personen stellte sicher, dass es sich bei den Teilnehmern um erfahrene Praktiker handelte. Bei allen zu befragenden Ärzten und Zahnärzten wurde vor Aussendung des Fragebogens eine telefonische Kontaktaufnahme versucht. Im Telefongespräch erfolgte eine Aufklärung über Art und Ziel der Befragung. Ferner wurde gefragt, ob eine Bereitschaft zur Teilnahme an der vorliegenden Studie bestand. Wenn nach mehrmaligen Versuchen eine Kontaktaufnahme nicht möglich war, erhielt der zu Befragende den Fragebogen ohne besondere Ankündigung.

Die Ethik-Kommission der Ärztekammer des Saarlandes überprüfte das Vorhaben. Am 22.07.2011 erfolgte der Beschluss unter der Kennziffer 133/11, dass gegen die Durchführung der beabsichtigten Studie keine Bedenken bestanden.

3.1.2 Aufbau des Fragebogens

Der Fragebogen bestand aus drei Teilen. Der erste Teil beinhaltete die arzt- und praxisbezogenen Charakteristika (Abschnitt 1 und 2). Der zweite Teil gab die klinischen Routinen bei der präimplantologischen Behandlung schmaler Kieferkammanteile wieder (Abschnitt 3-7). Der dritte Teil bestand aus klinischen Fallvignetten (Abschnitt 8). Der originale Fragebogen ist im Anhang zu finden (Seite 76-88).

Demographische Analyse und Praxisprofil – Abschnitt 1 (1. Teil)

Im ersten Abschnitt wurden soziodemographische Merkmale, Besonderheiten der Praxis, das therapeutische Spektrum und die relative Häufigkeit einzelner Behandlungsoptionen erhoben. Im Einzelnen wurde im ersten Abschnitt des Fragebogens gefragt nach:

- Überweiserpraxis, Einzel- oder Gemeinschaftspraxis/Praxisgemeinschaft
- Facharzt für MKG-Chirurgie oder Fachzahnarzt für Oralchirurgie
- Anzahl der Berufsjahre nach Facharzt- bzw. Fachzahnarztausbildung
- Postgraduierte Fortbildung: Absolvierung eines Studienganges mit dem Abschluss Master of Science (MSc) oder eines Curriculums für Implantologie

Bei diesen Fragen hatten die Teilnehmer die Möglichkeit, mit „ja“ oder „nein“ zu antworten.

Umfang der implantologischen Tätigkeit und die Berufserfahrung des Operateurs – Abschnitt 1 (2. Teil)

Die Fragen befassten sich mit der Anzahl inserierter Implantate und implantologisch versorgter Unterkiefer pro Jahr sowie der Verfügbarkeit einer dreidimensionalen Röntgeneinrichtung in der Praxis. Des Weiteren sollten die Chirurgen angeben, seit wie vielen Jahren sie implantologisch tätig waren.

Fragestellungen im Einzelnen:

- Anzahl der gesetzten Implantate im letzten Jahr (Einschätzung)
- Anzahl der zahnlosen Unterkiefer, die im letzten Jahr mit Implantaten versorgt wurden
- Verfügbarkeit einer Röntgeneinrichtung zur dreidimensionalen Darstellung des Kieferknochens (DVT/CT) in der Praxis (Ja/Nein-Antwort)
- Anzahl der Berufsjahre nach Abschluss der Facharzt- bzw. Fachzahnarztausbildung

Die erste, zweite und vierte Frage konnte mit der Angabe der Anzahl beantwortet werden.

Augmentationstechniken – Abschnitt 2

Dieser Abschnitt diente der Erhebung der am häufigsten angewandten additiven und expansiven präimplantologischen Techniken.

Es wurde gefragt, wie häufig die folgenden Techniken beim schmalen Kieferkamm des zahnlosen Unterkiefers und der Schaltlücke eingesetzt werden.

- Bone Split
- Knochenblock
- Augmentation mit Knochenersatzmaterial und/oder partikuliertem Knochen
- Distraction
- Mesh

Die Distraction als expansive Technik zur Erhöhung des Kieferkamms wurde als Blindprobe eingesetzt und aus der inhaltlichen Auswertung herausgenommen. Daher erschien die Distraction nur im allgemeinen Teil des Fragebogens und ist in den Fallvignetten nicht enthalten.

Einsatz von resektiven Maßnahmen – Abschnitt 3

In diesem Abschnitt wurde gefragt, wie häufig resektive Maßnahmen beim schmalen Kieferkamm eingesetzt werden, um ein ausreichend breites Implantatbett zu erreichen.

Präferierte Spenderregionen – Abschnitt 4

Dieser Abschnitt beschäftigte sich mit der Häufigkeit der bevorzugten Spenderregionen für die Knochenentnahme, wobei zwischen intraoralen und extraoralen unterschieden wurde.

Einsatz spezieller diagnostischer Verfahren – Abschnitt 5

Hier mussten die Befragten angeben, welche diagnostischen Mittel zur präimplantologischen Planung eingesetzt werden.

- Modellanalyse
- CT/DVT
- Konstruktion einer Bohrschablone ohne computergestützte 3D-Planung
- Konstruktion einer Bohrschablone mit computergestützter 3D-Planung

In diesem Abschnitt wurde nach der Häufigkeit spezifischer diagnostischer Maßnahmen gefragt, die neben der klinischen Inspektion und der Röntgenuntersuchung für die implantologi-

sche Planung eingesetzt werden. Eine Unterscheidung zwischen zahnlosem Unterkiefer und der Schaltlücke wurde vorgenommen.

Wahl der Suprakonstruktion – Abschnitt 6

Diese Frage befasste sich mit der Art der prothetischen Rehabilitation auf Implantaten für den atrophierten zahnlosen Unterkiefer.

- Festsitzende prothetische Versorgung
- Herausnehmbare prothetische Versorgung
- Prothetische Versorgung erfolgt durch den Überweiser

Die Beantwortung der einzelnen Fragen in den Abschnitten 2-6 erfolgte über eine Rangskala von 0 bis 5 (0 = wird nicht angewendet, 5 = wird sehr häufig angewendet). In den Abschnitten 2-3 und 5 wurde hierbei zwischen dem zahnlosen Unterkiefer und der Schaltlücke unterschieden. Abschnitt 6 bezog sich nur auf den Unterkiefer. Zusätzlich hatten die Teilnehmer die Möglichkeit, unter „Sonstiges“ Anmerkungen einzutragen.

3.1.3 Klinische Fallvignetten

Klinische Fallvignetten – Abschnitt 7

Zur Erhebung der Indikationsroutinen der Befragten enthielt der zweite Teil des Fragebogens vier Fallvignetten. Diese bezogen sich auf zwei Bereiche der implantologischen Therapie. Sie stellten Fälle mit zu versorgendem zahnlosem Unterkiefer und Fälle mit einer Schaltlückensituation vor, beides häufige Indikationen in der implantologischen Routinetherapie. Zu beiden Indikationen wurden den Befragten jeweils zwei reale Fälle vorgelegt. Die Fallvignetten enthielten Anamnese, klinische Befunde und Röntgenbilder (OPG und DVT-Ausschnitte). Dabei wurden die Röntgenbilder zur Visualisierung auf den Fragebögen so ausgewählt, dass sie auf Papier beurteilbar waren.

Variable Deskriptoren

Jede Fallvignette hatte im Bereich der Anamnese zwei variable Deskriptoren. Diese bezogen sich auf das Patientenalter, das Rauchverhalten, die Komorbidität und die Eingriffsangst und waren in den einzelnen Vignetten variabel. So konnte ein geringes oder hohes Patientenalter, Raucher oder Nichtraucher, keine oder eine vorhandene Komorbidität und keine oder eine vorhandene Eingriffsangst angegeben werden. Dadurch waren pro Vignette vier Versionen

möglich. Durch den Einsatz eines Zufallsgenerators bei der Zusammenstellung der Vignettensets ließ sich eine unabhängige Verteilung aller Vignettenmerkmale erreichen. Durch diese planvoll vorgegebene Varianz einzelner Determinanten können Entscheidungsmuster und Ursachen für die Favorisierung einer bestimmten Therapie ermittelt werden. So sollte gezeigt werden, ob bei älteren Patienten, bei Rauchern sowie bei morbiden Patienten die Therapieentscheidung anders ausfällt als bei jüngeren Patienten, bei Nichtrauchern bzw. bei Patienten ohne Komorbidität. Darüber hinaus sollte auch der Einfluss der erworbenen Facharztbezeichnung auf die Entscheidung beurteilt werden. Die vorgegebenen Antwortmöglichkeiten enthielten die zuvor erwähnten Techniken zur Therapie des schmalen Kieferkamms. Diese Techniken deckten somit die drei Methoden - additiv, subtraktiv und resektiv-- zur Schaffung eines breiten Implantatlagers ab.

Eine Vortestung des Fragebogens auf Praktikabilität (Verständlichkeit, inhaltliche Stimmigkeit der Befunde und Maßnahmen) erfolgte vor Aussendung durch insgesamt fünf MKG-Chirurgen bzw. Oralchirurgen.

3.1.4 Beschreibung der klinischen Fallvignetten

Fallvignette 1 („Unterkiefer mit nicht erhaltungsfähiger Restbezahnung“):

Diese klinische Fallvignette sollte den Einfluss von Alter bzw. Rauchgewohnheit auf die klinische Entscheidung erheben.

Es handelte sich um einen Patienten, der einen insuffizienten Unterkiefer-Zahnersatz trug. Der Wunsch des Patienten war eine prothetische Versorgung auf Implantaten. Der OPG- bzw. DVT-Befund ergab eine reduzierte Breite des Unterkiefers. Der Überweiser strebte einen fest-sitzenden Zahnersatz im Unterkiefer auf vier Implantaten an. Die Zähne 33 und 43 sollten entfernt werden. Eine Zahnlosigkeit im Unterkiefer drohte. Die erste Vignetten-Varianz lag im Patientenalter (55 oder 75 Jahre), die zweite im Raucher-Status.

Folgende Varianten waren in die Vignetten eingearbeitet:

Kombination 1: Patientenalter 55 Jahre, Patient ist Nichtraucher

Kombination 2: Patientenalter 55 Jahre, Patient ist starker Raucher

Kombination 3: Patientenalter 75 Jahre, Patient ist Nichtraucher

Kombination 4: Patientenalter 75 Jahre, Patient ist starker Raucher

Fallvignette 2 („Schaltlücke“, einen Zahn betreffend):

Diese klinische Fallvignette stellte den Einfluss von Alter bzw. Notwendigkeit einer Endokarditisprophylaxe auf die klinische Entscheidung fest.

Es handelte sich um einen Patienten, bei dem Zahn 36 seit einem Jahr fehlte. Der Patient war außerdem Nichtraucher und stand dem Eingriff kritisch gegenüber. Der Röntgenbefund (DVT) zeigte einen schmalen Kiefer Regio 36 mit einer ausreichenden Knochenhöhe. Das Anliegen des Überweisers war eine Einzelzahnversorgung mit einem Implantat zum Ersatz von Zahn 36. Die erste Varianz lag im Patientenalter (52 oder 76 Jahre), die zweite in der Notwendigkeit einer Endokarditisprophylaxe.

Folgende Varianten wurden in die Vignetten eingearbeitet:

Kombination 1: Patientenalter 52 Jahre, keine systemischen Erkrankungen

Kombination 2: Patientenalter 52 Jahre, Endokarditisprophylaxe erforderlich wegen einer künstlichen Herzklappe

Kombination 3: Patientenalter 76 Jahre, keine systemischen Erkrankungen

Kombination 4: Patientenalter 76 Jahre, Endokarditisprophylaxe erforderlich wegen einer künstlichen Herzklappe

Fallvignette 3 („zahnloser Unterkiefer“):

Diese klinische Fallvignette sollte den Einfluss einer abgeschlossenen Radiatio-Behandlung im Halsbereich (Kieferknochen nicht im Strahlenfeld, Speichelfluss schien unbeeinträchtigt) und der Einstellung des Patienten auf die vorgesehene Behandlung ermitteln. Es handelte sich um eine 73-jährige Patientin, die seit zehn Jahren zahnlos war. Zur speziellen Anamnese war zu sagen, dass die Patientin mit ihrem totalen Zahnersatz im Unterkiefer nicht zurechtkam (wiederholt Decubitus-Behandlung). Röntgenologisch (OPG und DVT) zeigte sich eine Unter- und Oberkieferkieferatrophie mit einem schmalen Unterkieferkamm. Das Anliegen des Überweisers war ein herausnehmbarer Zahnersatz im Unterkiefer auf vier Implantaten. Die erste Varianz lag in der allgemeinen Anamnese (keine systemische Erkrankung/Radiatio-Behandlung im Halsbereich), die zweite in der Eingriffsangst.

Folgende Varianten waren in die Vignetten eingearbeitet:

Kombination 1: Keine systemischen Erkrankungen, die Patientin ist sehr an einer prothetischen Versorgung auf Implantaten interessiert

Kombination 2: Keine systemischen Erkrankungen, die Patientin ist eher ängstlich und fordert wiederholt die Erklärung des Eingriffs

Kombination 3: Radiatio-Behandlung im Halsbereich, die Patientin ist sehr an einer prothetischen Versorgung auf Implantaten interessiert

Kombination 4: Radiatio-Behandlung im Halsbereich, die Patientin ist eher ängstlich und fordert wiederholt die Erklärung des Eingriffs

Fallvignette 4 („Schalllücke“, drei Zähne betreffend):

Diese klinische Fallvignette prüfte den Einfluss einer bestehenden Bisphosphonat-Therapie (Fosamax) bzw. der Einstellung des Patienten auf die vorgesehene Behandlung. Es handelte sich um eine Patientin im Alter von 57 Jahren. Die spezielle Anamnese war unauffällig. Der Zahn 35 war aufgrund einer Längsfraktur nicht erhaltungsfähig und wurde entfernt. Die Patientin kam mit der Interimsprothese Regio 35-37 nicht zurecht. Röntgenologisch (OPG und DVT) zeigte sich eine ausreichende Knochenhöhe in Regio 35-37. Der Kieferkamm war schmal. Der Überweiser wollte einen festsitzenden Zahnersatz im Unterkiefer. Die erste Varianz lag in der allgemeinen Anamnese (keine systemische Erkrankung/Bisphosphonat-Therapie), die zweite in der Eingriffsangst.

Folgenden Varianten waren in die Vignetten eingearbeitet:

Kombination 1: Keine systemischen Erkrankungen, die Patientin stand dem Eingriff positiv gegenüber

Kombination 2: Keine systemischen Erkrankungen, die Patientin war sehr ängstlich

Kombination 3: Fosamax-Medikation, die Patientin stand dem Eingriff positiv gegenüber

Kombination 4: Fosamax-Medikation, die Patientin war sehr ängstlich

Die befragten Chirurgen mussten bei allen vier Vignetten angeben, wie sie in den einzelnen Fällen operativ vorgehen würden. Dazu wurden fünf Antwortmöglichkeiten vorgegeben: „Bone Split“, „Knochenblock“, „Augmentation mit Knochenersatzmaterial“, „Resektion“ und „keine Therapie“. Die Antwortmöglichkeiten wurden um das inadäquate Augmentationsverfahren „Distraction“ bereinigt. Bei allen Therapieoptionen war es möglich, „ja“, „keinesfalls“ und „möglicherweise“ anzukreuzen. Dabei stand „ja“ für „Diese Option stellt die Therapie meiner Wahl dar.“, „keinesfalls“ für „Diese Therapie scheidet aus.“ und „möglicherweise“ für „Diese Option ziehe ich in Erwägung, ich werde mich intraoperativ entscheiden.“. Außerdem hatten die Befragten die Möglichkeit, unter „Sonstiges“ freie Antworten zu notieren.

3.2 Datenauswertung

Die Daten aus den Fragebögen wurden mit Microsoft Excel erfasst und mit IBM SPSS Statistics 21 (IBM SPSS Statistics, IBM, Armonk, New York, United States) unter Windows XP und Windows 7 ausgewertet. Mit Hilfe von Microsoft Excel wurden die Grafiken erstellt.

Die Auswertung wurde mit vollständigen Datensätzen durchgeführt. Fehlende Angaben der Studienteilnehmer wurden fallweise ausgeschlossen. Als statistische Verfahren wurden Kreuztabellen mit Chi-Quadrat-Test eingesetzt, und Varianzanalysen für Mittelwert-Vergleiche erfolgten mittels ANOVA sowie Rangskalen-Vergleiche mit dem nicht-parametrischen Test Kendall's Tau-b. Eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,05$ wurde als signifikant interpretiert.

Bei der Auswertung der Vignetten wurden als statistische Verfahren Kreuztabellen eingesetzt. Zum Einsatz kamen logistische Regressionen für binäre abhängige Merkmale. Es wurde geprüft, ob das Fachgebiet des Befragten sowie die Deskriptoren mit der präferierten Versorgung assoziiert war. Eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,05$ wurde als signifikant interpretiert.

4 Ergebnisse

4.1 Befragte MKG-Chirurgen und Oralchirurgen

Insgesamt erhielten 250 MKG-Chirurgen sowie Oralchirurgen den Fragebogen. Die restlichen 50 Chirurgen lehnten die Teilnahme an der Studie telefonisch ab. Als Begründungen wurden unter anderem Zeitmangel, kein Interesse und „mache keine Implantate“ angegeben. Außerdem praktizierten einige der Chirurgen zum Zeitpunkt der Studie nicht mehr. Tabelle 1 zeigt die Fragebogenempfänger der verschiedenen Bundesländer.

Tabelle 1: Verteilung aller Chirurgen auf die einzelnen Bundesländer, die einen Fragebogen zur Teilnahme an der Studie erhalten hatten. Gruppierung nach MKG- und Oralchirurgen (N=Anzahl und %=relative Häufigkeit).

Chirurg Bundesland	MKG-Chirurgen	Oralchirurgen	Gesamt
Baden-Württemberg: N (%)	19 (7,6)	17 (6,8)	36 (14,4)
Hessen: N (%)	31 (12,4)	33 (13,2)	64 (25,6)
Rheinland-Pfalz: N (%)	6 (2,4)	13 (5,2)	19 (7,6)
Saarland: N (%)	4 (1,6)	5 (2,0)	9 (3,6)
Bayern: N (%)	63 (25,2)	59 (23,6)	122 (48,8)
Gesamt: N (%)	123 (49,2)	127 (50,8)	250 (100)

4.2 Rücklauf des Befragungsbogens

Tabelle 2 stellt den Anteil der Chirurgen dar, die den Befragungsbogen beantwortet hatten, differenziert nach den einzelnen Bundesländern. Es kamen 117 Fragebögen beantwortet zurück, davon 94 von Praktikern, die telefonisch ihre Teilnahme zugesagt hatten. 23 Fragebögen stammen von zu Befragenden, die telefonisch nicht erreicht wurden. Die Rücklaufquote lag insgesamt bei 46,8%.

Von den 117 Teilnehmern, die den Fragebogen beantwortet hatten, waren 49 (41,9%) Fachärzte für MKG-Chirurgie und 68 (58,1%) Fachzahnärzte für Oralchirurgie. 26 der 49 Fachärzte für MKG-Chirurgie hatten zusätzlich die Fachbezeichnung für Oralchirurgie. Von den 133 Chirurgen (Tabelle 3), die den Fragebogen nicht beantwortet hatten, waren 74 (55,6%) MKG-

Chirurgen und 59 (44,4%) Oralchirurgen. Es gab keinen signifikanten Unterschied in Bezug auf die Verteilung der Facharzt- bzw. Fachzahnarztausbildung (MKG-Chirurgen vs. Oralchirurgen) zwischen drop out (133 Chirurgen) und drop in (117 Chirurgen).

Der Zeitraum zwischen Aussendung der Fragebögen und Erhalt der letzten Rückmeldung erstreckte sich vom 26. Oktober 2011 bis zum 22. August 2012.

Tabelle 2: Verteilung aller Chirurgen auf die einzelnen Bundesländer, die den Fragebogen beantwortet hatten. Gruppierung nach MKG- und Oralchirurgen (N=Anzahl und %=relative Häufigkeit).

Chirurg Bundesland	MKG-Chirurgen	Oralchirurgen	Gesamt
Baden-Württemberg: N (%)	6 (5,1)	8 (6,8)	14 (11,9)
Hessen: N (%)	11 (9,4)	17 (14,5)	28 (23,9)
Rheinland-Pfalz: N (%)	2 (1,7)	8 (6,8)	10 (8,5)
Saarland: N (%)	2 (1,7)	3 (2,6)	5 (4,3)
Bayern: N (%)	28 (24)	32 (27,4)	60 (51,4)
Gesamt: N (%)	49 (41,9)	68 (58,1)	117 (100)

Tabelle 3: Verteilung aller Chirurgen auf die einzelnen Bundesländer, die den Fragebogen nicht beantwortet hatten, einschließlich der Chirurgen, die die Beantwortung telefonisch ablehnten. Gruppierung nach MKG- und Oralchirurgen (N=Anzahl und %=relative Häufigkeit).

Chirurg Bundesland	MKG-Chirurgen	Oralchirurgen	Gesamt
Baden-Württemberg: N (%)	13 (9,8)	9 (6,8)	22 (16,6)
Hessen: N (%)	20 (15,0)	16 (12,0)	36 (27,0)
Rheinland-Pfalz: N (%)	4 (3,0)	5 (3,8)	9 (6,8)
Saarland: N (%)	2 (1,5)	2 (1,5)	4 (3,0)
Bayern: N (%)	35 (26,3)	27 (20,3)	62 (46,6)
Gesamt: N (%)	74 (55,6)	59 (44,4)	133 (100)

4.3 Arzt- und praxisbezogene Charakteristika

Tabelle 4 zeigt die soziodemographischen Merkmale der Studienteilnehmer bezüglich Geschlecht, Berufsjahre, Praxisprofil und Fortbildung (Curriculum, Master of Science). Außerdem werden die Anzahl der gesetzten Implantate sowie die Anzahl der versorgten Unterkiefer pro Jahr und die Praxisausstattung mit 3D-Röntgentechnik angezeigt.

In Bezug auf die Geschlechtsverteilung und den Praxistyp waren beide Gruppen homogen. Lediglich 13 (11,1%) der 117 der Studienteilnehmer waren weiblich. Es lag keine Signifikanz in der Geschlechterverteilung zwischen den Gruppen der MKG-Chirurgen und der Oralchirurgen vor.

Die Berufserfahrung nach Abschluss des Facharztes/Fachzahnarztes lag im Mittel bei 18,7 Jahren. Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen war nur marginal und wies keine Signifikanz auf.

Die Teilnehmer waren zu 59,1 % in Gemeinschaftspraxen bzw. Praxisgemeinschaften und zu 40,9% in Einzelpraxen tätig. MKG-Chirurgen praktizierten etwas häufiger als Oralchirurgen in Gemeinschaftspraxen bzw. Praxisgemeinschaften, ein signifikanter Unterschied lag allerdings nicht vor. Insgesamt arbeiteten 61,1% aller Chirurgen in reinen Überweiserpraxen. MKG-Chirurgen waren signifikant (Chi-Quadrat 12,494, $df=1$; $p < 0,001$) häufiger in Überweiserpraxen tätig (79,6%) als Oralchirurgen (46,9%).

Ein Curriculum für Implantologie hatten 63,6% der Chirurgen erfolgreich abgeschlossen. Lediglich 14 (12%) der 117 Befragten hatten die Zusatzbezeichnung Master of Science. Weder in Bezug auf ein Curriculum für Implantologie noch auf einen Master of Science gab es einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen.

Die Befragung hatte ergeben, dass etwas mehr als die Hälfte aller Chirurgen (55,5%) jährlich zwischen 100 und 500 Implantaten inserierte. Etwa ein Drittel (29,1%) inserierte jährlich zwischen 500 und 1000 Implantaten, und nur ein geringer Prozentsatz (6,4%) inserierte mehr als 1000 Implantate pro Jahr. Insgesamt setzten MKG-Chirurgen signifikant mehr Implantate (Chi-Quadrat 12,185, $df=3$; $p < 0,007$) im Vergleich zu Oralchirurgen.

Bei der Anzahl der implantologisch versorgten zahnlosen Unterkiefer pro Jahr behandelten MKG-Chirurgen signifikant häufiger zahnlose Unterkiefer (Chi-Quadrat 12,703 $df=3$; $p < 0,005$) als Oralchirurgen.

Insgesamt waren 55,5% aller Praxen mit einem 3D-Röntgengerät ausgestattet. MKG-Chirurgen verfügten häufiger über ein 3D-Röntgen als Oralchirurgen (62,5% vs. 50%), ein signifikanter Unterschied lag allerdings nicht vor. Die detaillierten arzt- und praxisbezogenen Charakteristika der Studienteilnehmer sind in Tabelle 4 zusammengefasst. Die Analyse in Bezug auf die Verteilung der Fach(zahn)arztausbildung zwischen der Teilnehmergruppe und der Gruppe der Nonresponder ergab keinen Hinweis auf statistisch signifikante Unterschiede.

Tabelle 4: Detaillierte arzt- und praxisbezogene Charakteristika der Studienteilnehmer

Basisdaten der Teilnehmer	Studiengruppe			Signifikanz
	Gesamt	OCH	MKG	p-Wert
Gesamtzahl der beantworteten Fragebögen N (%)	117	68 (58)	49 (42)	Chi ² = 3,085, p=0,08
Geschlecht				
männlich N (%)	104	59 (57)	45 (43)	Chi ² = 0,742, p=0,39
Berufsjahre nach Abschluss des Facharztes bzw. Fachzahnarztes				
Durchschnittlich (SD)	18.7	18.5 (8,0)	18.9 (7,0)	ANOVA F=0,099, p=0,75
Überweiserpraxis	113			
Ja N (%)	69 (61)	30 (47)	39 (80)	Chi ² = 12,494, p<0,01
Gemeinschaftspraxis	115			
Ja N (%)	56 (49)	30 (46)	26 (53)	Chi ² = 0,651, p=0,42
Praxisgemeinschaft	115			
Ja N (%)	12 (10)	7 (11)	5 (10)	Chi ² = 0,005, p=0,94
Einzelpraxis	115			
Ja N (%)	47 (41)	29 (44)	18 (37)	Chi ² = 0,604, p=0,44
Curriculum für Implantologie	115			
Ja N (%)	70 (64)	40 (65)	30 (63)	Chi ² = 0,048, p=0,83
Master of Science (MSc) in Implantology	111			
Ja N (%)	14 (13)	8 (13)	6 (13)	Chi ² = 0,001, p=0,98
Anzahl der gesetzten Implantate pro Jahr	110			
0-100 N (%)	10 (9)	10 (16)	0 (0)	
100-500 N (%)	61 (56)	36 (58)	25 (52)	
500-1000 N (%)	32 (29)	14 (23)	18 (38)	
>1000 N (%)	7 (6)	2 (3)	5 (10)	Chi ² = 12,185, p<0,01
Anzahl implantologisch versorgter Unterkiefer	110			
0-10 N (%)	19 (17)	17 (27)	2 (4)	
10-20 N (%)	40 (36)	23 (37)	17 (35)	
20-50 N (%)	27 (25)	13 (21)	14 (29)	
>50 N (%)	24 (22)	9 (15)	15 (31)	Chi ² = 12,703, p<0,01
3D-Röntgengerät Teil der Praxisausstattung	110			
Ja N (%)	61 (56)	31 (50)	30 (62)	Chi ² = 1,711, p=0,19

OCH – Oralchirurgen, MKG – Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen, hervorgehobene p-Werte zeigen einen statistisch signifikanten Unterschied mit $p < 0,05$ an.

4.4 Behandlungsoptionen

Es wurden sechs Behandlungsoptionen in diesem Fragebogen aufgeführt. Die Beantwortung erfolgte über eine Rangskala von 0 (= wird von mir nicht angewendet) bis 5 (= wird sehr häufig angewendet).

Augmentationsverfahren für den zahnlosen Unterkiefer

In Abbildung 2 wird der Vergleich der verschiedenen Techniken, die zu einem ausreichend breiten Implantatlager führen, in Bezug auf den zahnlosen Unterkiefer und die Schaltlücke dargestellt. Eine Unterscheidung zwischen MKG-Chirurgen und Oralchirurgen wurde vorgenommen. Beim zahnlosen Unterkiefer wurde Bone Split als mögliche Therapieform lediglich zu 16,2% als sehr häufig (Rangskala 4 und 5) angewandte Technik genannt. Mehr als die Hälfte (52,1%) der Chirurgen wendeten den Bone Split beim zahnlosen Unterkiefer selten oder nie an. Zwischen den beiden Gruppen gab es in Bezug auf die Häufigkeitsangaben in den Rangskalen (0-5) keine signifikanten Unterschiede (Kendall's Tau-b). Knochenblocktransplantate wurden von den Chirurgen mit einer etwas höheren Präferenz (22,4% sehr häufig, Rangskala 4 und 5) als Bone Split genannt. Die Datenauswertung ergab, dass MKG-Chirurgen Blocktransplantate signifikant häufiger favorisierten als Oralchirurgen (Kendall's Tau-b $\tau_b = -0,215$, $p < 0,009$). Die Verwendung von Knochenersatzmaterial zur Verbreiterung des Kieferkamms war beim zahnlosen Unterkiefer die Technik mit der höchsten Präferenz (64,1%). Oralchirurgen bevorzugten Knochenersatzmaterial signifikant häufiger als MKG-Chirurgen (Kendall's Tau-b $\tau_b = -0,202$, $p < 0,016$). Die Distraction, als Blindprobe eingefügt, wurde von keinem Chirurgen als sehr häufig angewandte Technik genannt. 93% der Chirurgen würden diese Technik selten oder nie einsetzen. Die Distraction war somit die Technik, die am seltensten beim zahnlosen Unterkiefer zur Anwendung kommt. Ähnlich selten wie die Distraction wird die Technik mit Titan-Mesh genutzt (86,7%). Auch hier gab es keine Signifikanz zwischen den beiden Gruppen. Am zweithäufigsten wird von den Chirurgen die Resektion präferiert. 77,6% gaben an, diese Technik häufig oder sehr häufig anzuwenden. Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen gab es nicht. In Abbildung 2 wird deutlich, dass es präimplantologische Methoden für den zahnlosen Unterkiefer gibt, die in der klinischen Realität kaum zum Einsatz kommen. Dazu gehören die Distraction und die Augmentation mit einem Titan-Mesh. Die Distraction ist keine Technik zur Verbreiterung des Knochenlagers und wurde auch ganz überwiegend von den Chirurgen so eingruppiert. Die

Verwendung von Knochenersatzmaterial sowie die Resektion sind im Gegensatz dazu Methoden mit besonderer Relevanz.

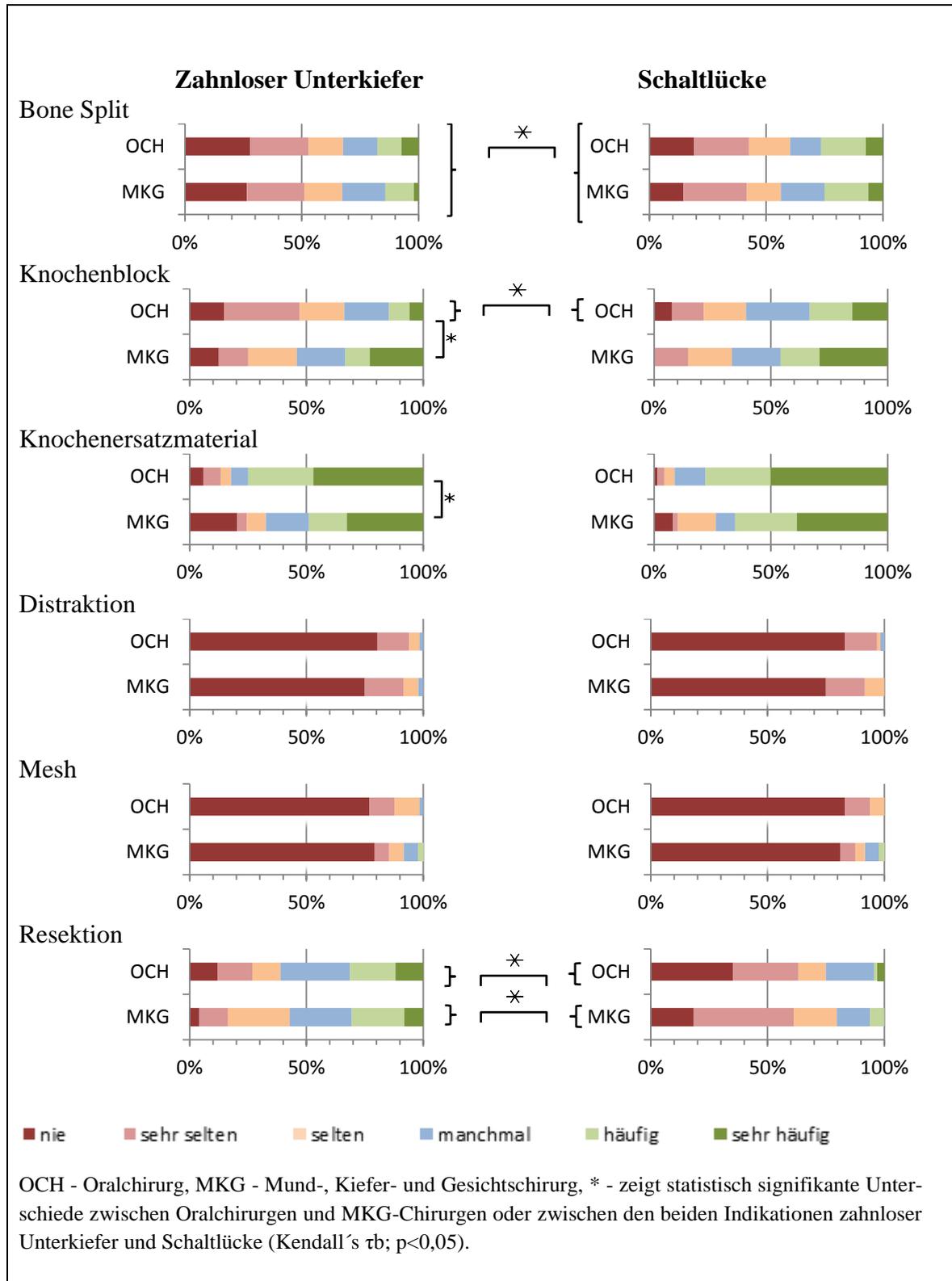


Abb. 2: Nennung der Präferenz hinsichtlich des favorisierten Augmentationsverfahrens für den zahnlosen Unterkiefer, relative Häufigkeit. Gruppierung nach MKG- und Oralchirurgen.

Als „Sonstige“ Therapieformen wurden „Sonic Weld“ (dreifache Nennung) (Iglhaut et al., 2014), „durchmesserreduzierte Implantate“ (zweifache Nennung), der „Einsatz von PRGF“ (einfache Nennung) (Ntounis et al., 2015), die „Schalentechnik nach Khoury“ (einfache Nennung) (Khoury and Hanser, 2015) und „Segmentosteotomie mit V-Y Platte“ (einfache Nennung) aufgeführt.

Die Berufserfahrung (Berufsjahre nach Abschluss des Facharztes/Fachzahnarztes) und der erfolgreiche Abschluss des Studiengangs „Master of Science Implantology“ hatten beim zahnlosen Kieferkamm keinen Einfluss auf die Therapieentscheidung. Lediglich der erfolgreiche Abschluss eines Curriculums für Implantologie hatte einen signifikanten Einfluss auf die Durchführung einer Resektion (Kendall's Tau-b $\tau_b = -0,169$, $p < 0,047$). Chirurgen mit Curriculum würden signifikant weniger Resektionen durchführen als Chirurgen ohne Curriculum. Bei allen anderen Therapieoptionen hatte dies keinen Einfluss.

Das Vorhandensein eines DVTs in der Praxis hatte keinen Einfluss auf die Therapie. Die Anzahl der inserierten Implantate pro Jahr (Aufteilung bis 500 Implantate sowie über 500 pro Jahr) hatte lediglich auf die Distraction einen signifikanten Einfluss (Kendall's Tau-b $\tau_b = 0,251$, $p < 0,008$). Chirurgen, die über 500 Implantate jährlich setzten, würden diese Therapieform häufiger anwenden. Sonst hatte die Anzahl der jährlich inserierten Implantate keine Auswirkung auf die Therapieform. Die Anzahl der therapierten zahnlosen Unterkiefer pro Jahr (Aufteilung bis 20 Unterkiefer sowie über 20 Unterkiefer pro Jahr) hatte keinen Einfluss auf die gewählten Therapieformen.

Augmentationsverfahren für die Schallücke

Bei der Schallücke wurden von beiden Facharztgruppen zusammen in absteigender Häufigkeit folgende präimplantologische Verfahren zur Herstellung eines geeigneten Implantatbettes bevorzugt: Knochenersatzmaterial, Knochenblock, Bone Split, Resektion des Kieferkamms, Titan-Mesh und Distractionstechniken (Abb. 2). In der Schallücke wurde Bone Split mit einem Anteil von 25,9% als sehr häufig (Rangskala 4 und 5) angegeben. Selten bis nie kam diese Augmentationstechnik mit 42,2% in Frage. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in Bezug auf die Verteilung innerhalb der Rangskalen (0-5).

Die Knochenblocktransplantation wurde von den Chirurgen mit 38,6% als sehr häufig (Rangskala 4 und 5) und mit 18,4% als selten bis nie angewandte Technik angeführt. Signifikante Unterschiede bei der Verwendung des Knochenblocks in der Schallücke gab es zwi-

schen MKG-Chirurgen und Oralchirurgen nicht.

Die Verwendung von Knochenersatzmaterial war die Technik, die am häufigsten zur Erreichung eines breiten Kieferkamms in der Schaltlücke mit sehr häufig (72,6%) genannt wurde. 6,8% der Chirurgen wendeten diese Technik selten bis nie an. Der Vergleich der Rangskalen ergab keine signifikanten Unterschiede.

Die Distraction als Blindprobe sowie die Augmentation mit Mesh kamen bei der Schaltlücke fast nicht zur Anwendung. Mit einem Anteil von 94,7% wurden die Distraction und die Augmentation mit Mesh mit 91,2% als selten bis nie angegeben. Es gab hinsichtlich dieser beiden Techniken keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.

Die Resektion wurde in der Schaltlücke nur sehr selten präferiert (5,1% sehr häufig). Mit einem Anteil von 62,4% wurde diese Technik selten bis nie eingesetzt. Auch hier gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen.

Als „Sonstige“ Therapieformen wurden von den Teilnehmern dreimal „Sonic Weld“ sowie jeweils einmal die „Schalentechnik nach Khoury“, der „Einsatz von PRGF“ und „Durchmesser-reduzierte Implantate“ genannt.

Die Berufserfahrung (Berufsjahre nach Abschluss des Facharztes/Fachzahnarztes) hatte lediglich bei der bei der Blocktransplantation einen signifikanten Einfluss (Kendall`s Tau-b $\tau_b = -0,200$, $p < 0,012$). Chirurgen, die diese Technik weniger häufig anwendeten, hatten mehr als 20 Berufsjahre (18,8% sehr häufig). Chirurgen mit weniger Berufsjahren würden diese Technik deutlich häufiger einsetzen (bis 15 Berufsjahre sowie 15-20 Berufsjahre jeweils 45% sehr häufig).

Der erfolgreiche Abschluss eines Curriculums für Implantologie zeigte lediglich beim Mesh einen signifikanten Einfluss (Kendall`s Tau-b $\tau_b = 0,220$, $p < 0,020$). Chirurgen mit Curriculum würden diese Technik etwas häufiger, wenn auch auf niedrigem Niveau, anwenden. Der Studiengang „Master of Science Implantology“ hatte bei der Schaltlücke keinen Einfluss auf die Therapieentscheidung.

Das Vorhandensein eines DVTs in der Praxis hatte signifikanten Einfluss bei der Distraction (Kendall`s Tau-b $\tau_b = 0,246$, $p < 0,010$) und beim Mesh (Kendall`s Tau-b $\tau_b = 0,205$, $p < 0,031$). Beide Techniken wurden bei Vorhandensein eines DVTs etwas häufiger präferiert. Die Anzahl der inserierten Implantate pro Jahr (Aufteilung bis 500 Implantate sowie über 500 pro Jahr) hatte signifikanten Einfluss beim Knochenblock (Kendall`s Tau-b $\tau_b = 0,239$, $p < 0,006$) und bei der Distraction (Kendall`s Tau-b $\tau_b = 0,304$, $p < 0,001$). In beiden Fällen würden Chirurgen mit mehr als 500 Implantaten pro Jahr (Knochenblock 51,3% sehr häufig, Distraction 10,3% häufig) diese häufiger anwenden als Chirurgen mit weniger Implantaten (Knochen-

block 33,8% sehr häufig, Distraction 3% häufig). Sonst hatte die Anzahl der Implantate keinen Einfluss auf die gewählten Therapieformen.

Vergleich der Augmentationsverfahren beim zahnlosen Unterkiefer und bei der Schaltlücke

Dieser Abschnitt stellt die präimplantologischen Techniken zum Erreichen eines breiten Kieferkammes beim zahnlosen Kiefer sowie bei der Schaltlücke gegenüber (Abb. 2). Bei beiden Indikationen wurde der Einsatz von Knochenersatzmaterial am häufigsten von allen Therapieformen angeführt. Ein signifikanter Unterschied in der Häufigkeit der Anwendung zwischen zahnlosem Kiefer und Schaltlücke lag nicht vor (Kendall's Tau-b ($\tau_b = -0,082$, $p < 0,171$)).

Distraction und der Einsatz eines Titan-Mesh wurden für beide Indikationen als sehr selten angewandte Techniken genannt. Es lag für beide Therapieformen keine Signifikanz für die unterschiedlichen Indikationen vor (Distraction: Kendall's Tau-b ($\tau_b = 0,0223$, $p < 0,732$), Mesh: Kendall's Tau-b ($\tau_b = 0,057$, $p < 0,378$)).

Die Häufigkeit der Anwendung eines Bone Splits bei den verschiedenen Indikationen war unterschiedlich. Bei der Schaltlücke wäre diese Technik signifikant häufiger angewandt worden als beim zahnlosen Unterkiefer (Kendall's Tau-b ($\tau_b = -0,118$, $p < 0,044$)).

Auch bei der Technik des Knochenblocks gab es zwischen zahnlosem Unterkiefer und Schaltlücke einen Unterschied in der Häufigkeit der Anwendung. Knochenblocktransplantate wären bei der Schaltlücke signifikant häufiger zum Einsatz gekommen (Kendall's Tau-b ($\tau_b = -0,211$, $p < 0,001$)).

Die Resektion wäre sowohl von MKG-Chirurgen als auch von Oralchirurgen beim zahnlosen Kieferkamm signifikant häufiger angewandt worden als bei der Schaltlücke (Kendall's Tau-b ($\tau_b = -0,389$, $p < 0,001$)).

Spenderregionen

Abbildung 3 stellt die unterschiedlichen Spenderregionen dar. Von beiden Facharztgruppen zusammen wurden in absteigender Häufigkeit folgende Spenderregionen genannt: Retromolarregion, Mentalregion, Beckenkamm, Tibia und Schädelkalotte.

Dabei sind Tibia und Schädelkalotte insgesamt sehr selten angewendete Verfahren. Als extraorale Spenderregion wurde das Becken am häufigsten genannt. Beckenkamm, Tibia und Schädelkalotte waren statistisch signifikant häufiger mit MKG-Chirurgen assoziiert (Kendall's Tau-b ($\tau_b = 0,362$, $p < 0,001$; $\tau_b = 0,266$, $p < 0,005$ und $\tau_b = 0,213$, $p < 0,024$)).

Hierbei muss hervorgehoben werden, dass MKG-Chirurgen in der Rangskala (0-5) die Spenderregion Schädelkalotte einmal mit „2“ und siebenmal mit „1“ angaben. Lediglich ein Oralchirurg ordnete der Spenderregion eine „2“ zu. Alle anderen Oralchirurgen entschieden sich für „0“. Ähnlich verhält es sich bei der Spenderregion Tibia. Drei MKG-Chirurgen gaben bei der Spenderregion Tibia den Wert „1“ an und jeweils ein MKG-Chirurg wählte den Wert „2“, „3“ und „4“. Bei den Oralchirurgen nannte lediglich einer den Wert „4“. Alle anderen gaben den Wert „0“ an.

Bei den intraoralen Spenderregionen führten die Befragten unter dem Punkt „Sonstiges“ die Crista zygomatico-alveolaris (neun Nennungen), lokal gewonnenen Knochen aus dem Operationsgebiet (sieben Nennungen), Spina nasalis (fünf Nennungen), Tuber maxillae (vier Nennungen), und die Linea obliqua (eine Nennung) an.

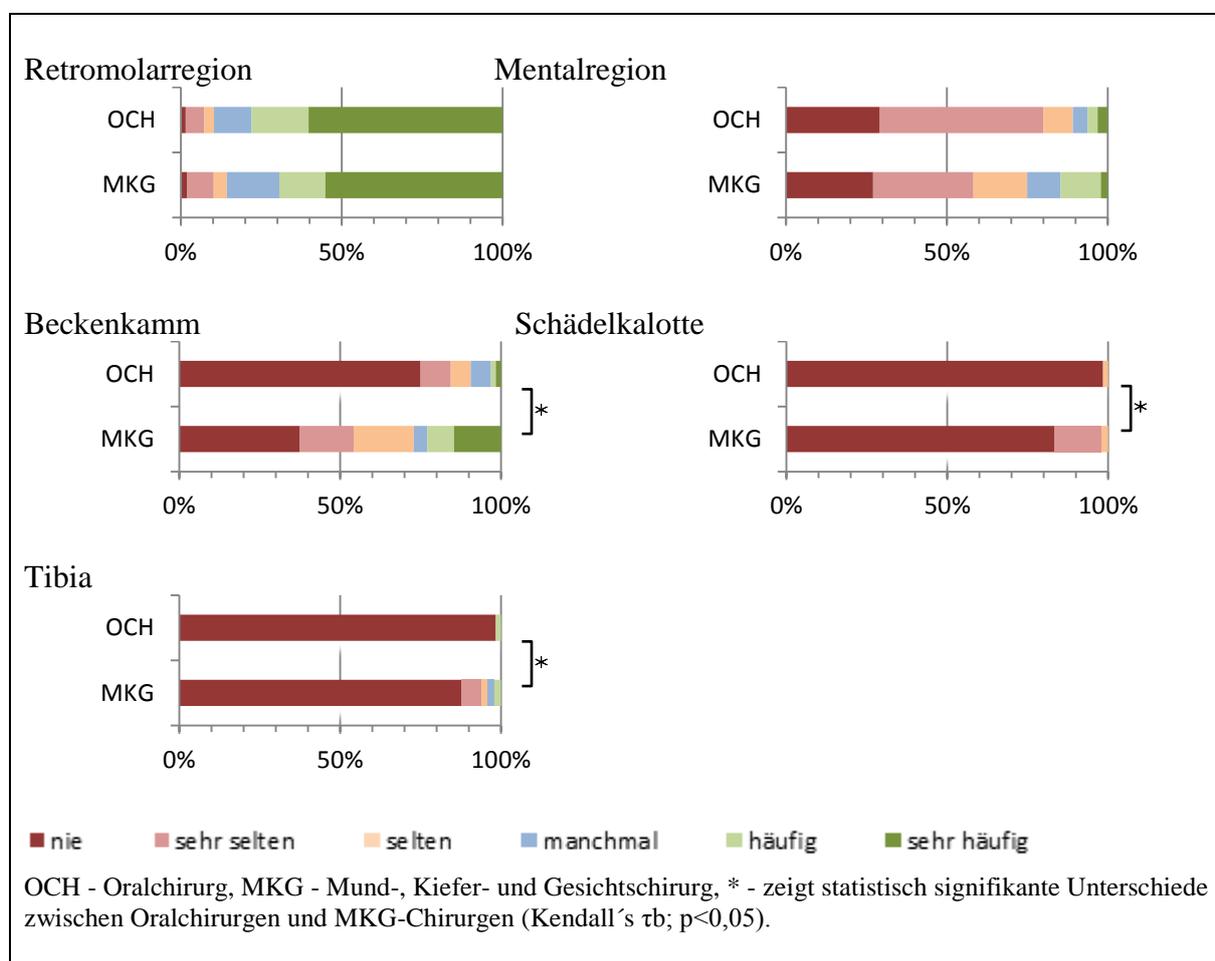


Abb. 3: Nennung der Präferenz hinsichtlich der favorisierten intraoralen und extraoralen Spenderregion von MKG-Chirurgen und Oralchirurgen.

Implantatplanung beim zahnlosen Unterkiefer und der Schaltlücke

Hinsichtlich der speziellen implantologischen Diagnostik wird nach spezifischen diagnostischen Maßnahmen gefragt, die neben der klinischen Inspektion und der Röntgenuntersuchung angewendet werden. Hierzu gehören die Modellanalyse, die Computertomographie bzw. die digitale Volumentomographie sowie die Anfertigung einer Bohrschablone mit oder ohne computergestützte dreidimensionale Planung (Abb. 4).

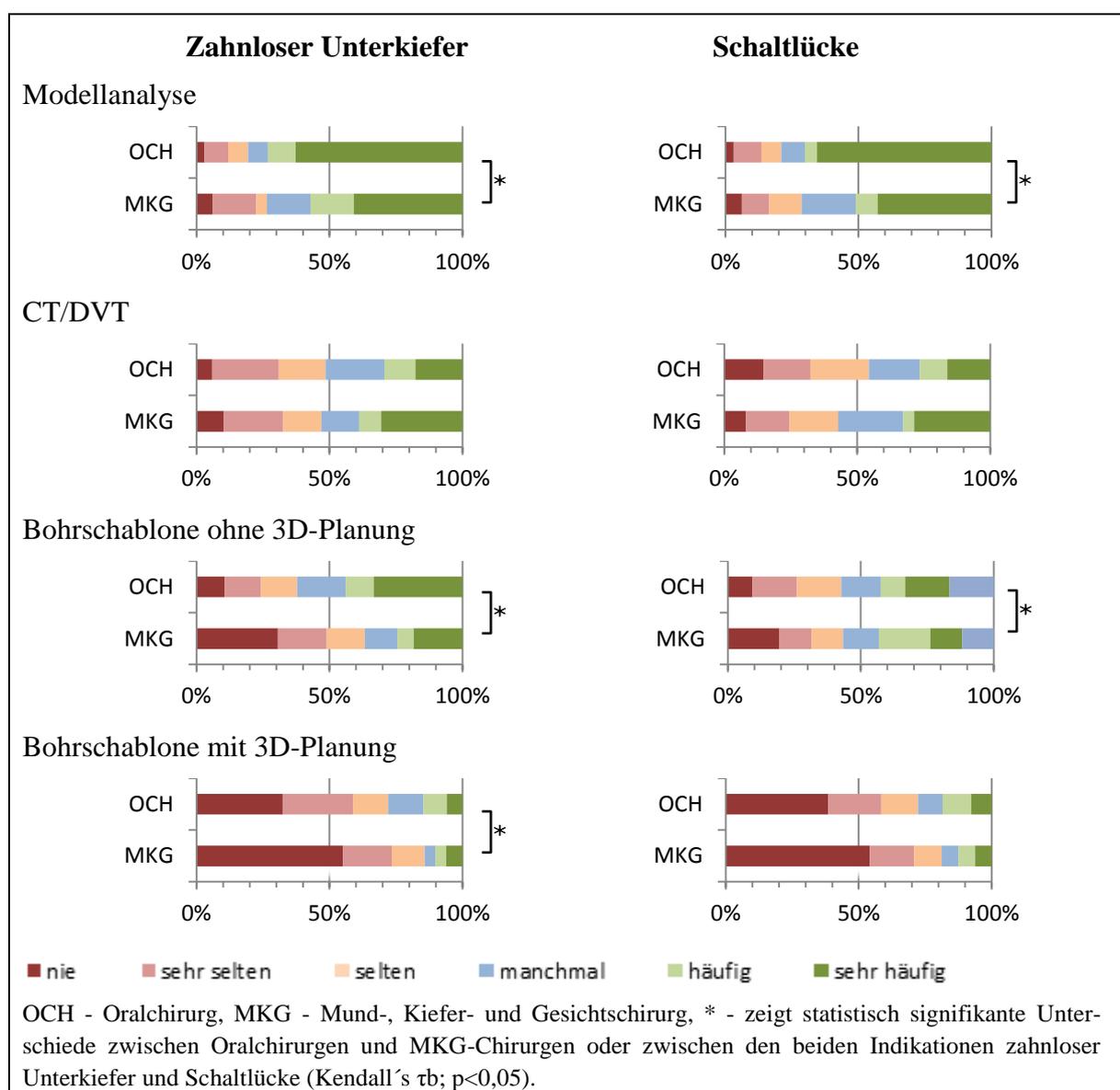


Abb. 4: Spezielle diagnostische Verfahren zur Implantatplanung bezogen auf die Schaltlücke. Gruppierung nach MKG- und Oralchirurgen.

Im zahnlosen Unterkiefer ist der Einsatz der Modellanalyse und von Bohrschablonen mit und ohne 3D-Planung statistisch signifikant häufiger mit der Gruppe der Oralchirurgen assoziiert ($\tau_b = -0.189$, $p = 0.028$; $\tau_b = -0.193$, $p = 0.022$ und $\tau_b = -0.247$, $p = 0.003$). Auch in der Schaltlücke werden Modellanalyse und die Bohrschablone ohne 3D-Planung von den Oralchirurgen signifikant häufiger angewendet als von den MKG-Chirurgen ($\tau_b = -0.181$, $p = 0.035$ und $\tau_b = -0.277$, $p < 0.001$).

Die Modellanalyse zur präimplantologischen Diagnostik für den zahnlosen Unterkiefer wurde insgesamt mit 66,4% als sehr häufig angegeben. Die Modellanalyse war die am häufigsten durchgeführte diagnostische Maßnahme. Oralchirurgen hätten diese Maßnahme signifikant häufiger herangezogen (Kendall's Tau-b ($\tau_b = -0,189$, $p < 0,028$)).

Die dreidimensionale Diagnostik mittels CT bzw. DVT wäre deutlich seltener durchgeführt worden. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Arztgruppen.

Die Datenauswertung ergab, dass die Anwendung einer Bohrschablone ohne und mit computergestützter 3D-Planung von Oralchirurgen signifikant häufiger eingesetzt worden wäre als von MKG-Chirurgen (ohne 3D-Planung: Kendall's Tau-b ($\tau_b = -0,247$, $p < 0,003$), mit 3D Planung: Kendall's Tau-b ($\tau_b = -0,193$, $p < 0,022$)).

Auch für die Schaltlücke war die Modellanalyse die am häufigsten angewendete Methode mit einem Anteil von 62,1%. Auch hier hätten Oralchirurgen diese Maßnahme signifikant häufiger durchgeführt (Kendall's Tau-b ($\tau_b = -0,181$, $p < 0,035$)).

Die dreidimensionale Diagnostik mittels CT bzw. DVT wurde deutlich seltener herangezogen. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Arztgruppen.

Die Bohrschablone ohne 3D-Planung kam mit 38,9% sehr häufig zum Einsatz. Es lag ein signifikanter Unterschied bei der Anwendung der Bohrschablone ohne 3D-Planung zwischen den beiden Gruppen (Kendall's Tau-b ($\tau_b = -0,277$, $p < 0,001$)) vor. Oralchirurgen hätten hiervon häufiger Gebrauch gemacht.

Die Bohrschablone mit 3D-Planung galt bei der Schaltlücke - wie schon beim zahnlosen Unterkiefer - als die am seltensten angewendete diagnostische Maßnahme. Es gab keine Signifikanz zwischen den Arztgruppen.

Prothetische Versorgung des zahnlosen Unterkiefers

Die Anfertigung der Suprakonstruktion beim zahnlosen Unterkiefer erfolgte mit 60,3% sehr häufig (Rangskala 4 und 5) durch den Überweiser. Bei MKG-Chirurgen wurde die Suprakonstruktion signifikant häufiger durch den Überweiser eingegliedert als bei Oralchirurgen (Kendall's Tau-b ($\tau_b=0,293$, $p<0,001$)) (Abb. 5).

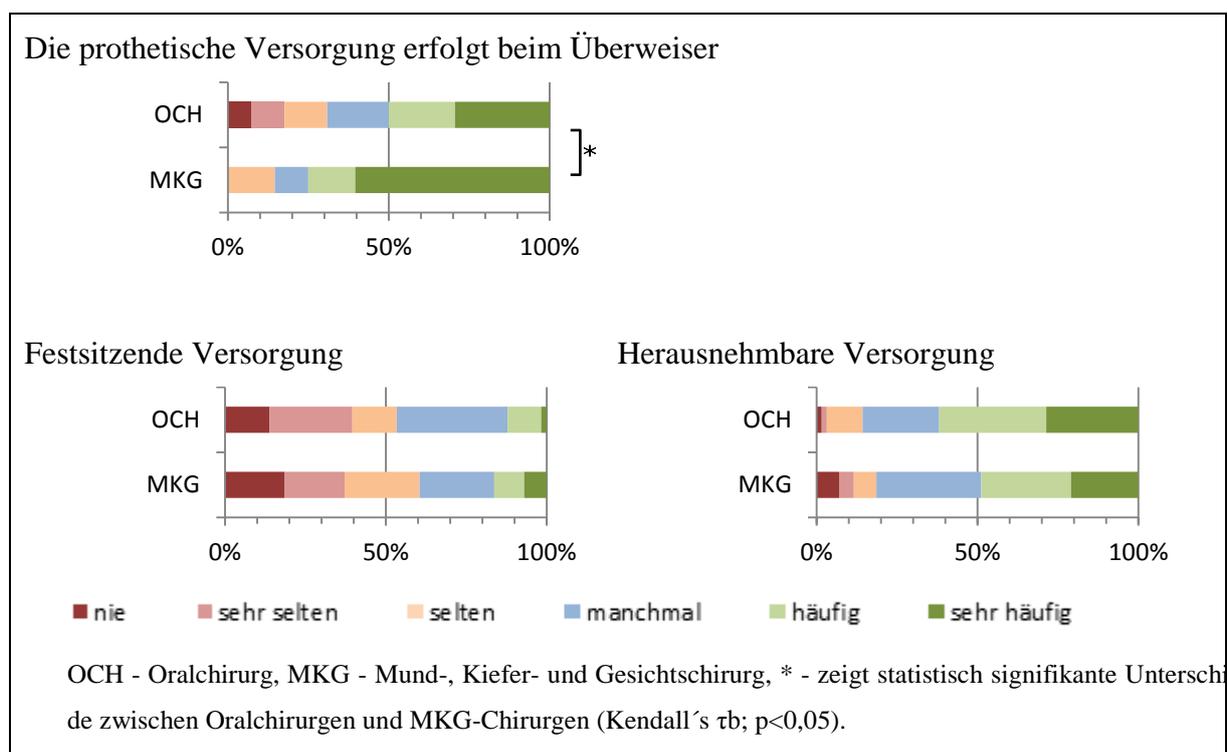


Abb. 5: Von den verschiedenen Fachärzten bevorzugte prothetische Versorgung des atrophierten zahnlosen Unterkiefers.

Eine festsitzende Konstruktion auf Implantaten wurde bei 13,9% sehr häufig angestrebt. Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen waren nicht zu verzeichnen.

Eine herausnehmbare Versorgung bevorzugten die Chirurgen mit einem Anteil von 56,6% sehr häufig (Rangskala 4 und 5). Auch hier ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.

4.5 Klinische Fallvignetten

Der Fragebogen enthielt vier Fallvignetten einschließlich Röntgenbild. Zwei dieser Fallvignetten bezogen sich auf die Behandlung des zahnlosen Unterkiefers (Vignette 1 und 3), zwei auf die der Schaltlücke (Vignette 2 und 4). Zur besseren Übersicht werden die Fallvignetten „zahnloser Unterkiefer“ und „Schaltlücke“ bei der Auswertung direkt hintereinandergestellt. Bei der Beantwortung der Frage „Wie würden Sie in diesem Fall operativ vorgehen?“ erhielten die Studienteilnehmer Behandlungsmöglichkeiten, die sie mit „ja“, „möglicherweise“ oder „keinesfalls“ beantworten konnten. Im Folgenden werden die Ergebnisse für die vier Fallvignetten dargestellt. Dabei wird nach den vier Kombinationsmöglichkeiten der Deskriptoren unterschieden.

Die Zahlen der Merkmalskombinationen im Rücklauf der 117 Fragebögen sind ähnlich verteilt wie in der ausgesandten Stichprobe (je ca. ein Viertel von 250) (Tabelle 5).

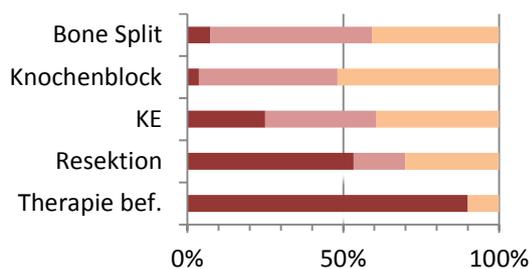
Tabelle 5: Anzahl und Anteil der Vignettenkombinationen im Rücklauf (N=117)

	Vignette 1	Vignette 2	Vignette 3	Vignette 4
Kombination 1: N (%)	31 (26,5)	31 (26,5)	29 (24,8)	33 (28,2)
Kombination 2: N (%)	35 (29,9)	37 (31,6)	28 (23,9)	35 (29,9)
Kombination 3: N (%)	26 (22,2)	22 (18,8)	35 (29,9)	26 (22,2)
Kombination 4: N (%)	25 (21,4)	27 (23,1)	25 (21,4)	23 (19,7)

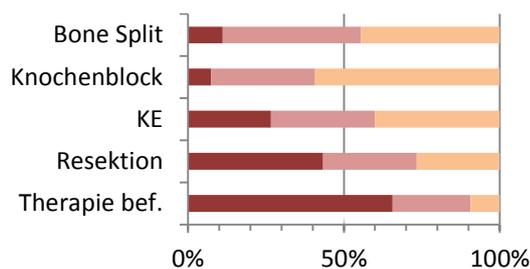
4.5.1 Outcome-Skala für Fallvignette 1 (zahnloser Unterkiefer)

Die statistische Auswertung zeigt (Abb. 6), dass 81,3% der Befragten eine Therapie befürworteten und lediglich 6,3% eine Behandlung ablehnten, 12,5% würden „möglicherweise“ behandeln. Fast jeder zweite (48,6%) gab die Resektion als die Therapie der Wahl an. 24,8% aller Chirurgen favorisierten Knochenersatzmaterialien. Knochenblocktransplantate wurden lediglich von 4,1% favorisiert, jedoch von 63,9% der Befragten abgelehnt. Bone Split als Therapie der Wahl wurde nur von 10,1% angegeben, allerdings gaben 43,4% an, diese Technik bei diesem Fall nicht anzuwenden.

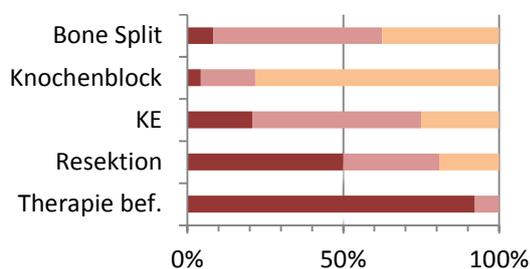
Vignette 1



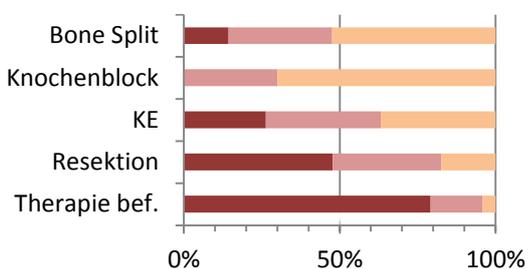
Kombination 1:
Alter des Patienten 55 Jahre,
Patient ist Nichtraucher



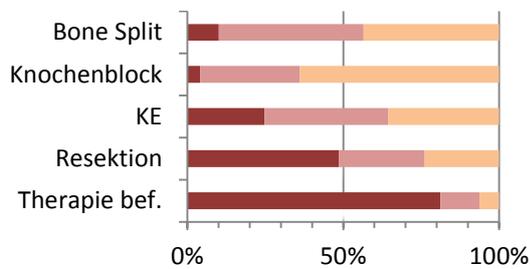
Kombination 2:
Alter des Patienten 55 Jahre,
Patient ist Raucher



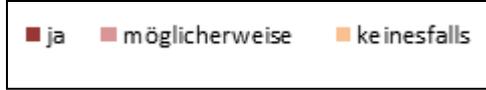
Kombination 3:
Alter des Patienten 75 Jahre,
Patient ist Nichtraucher



Kombination 4:
Alter des Patienten 75 Jahre,
Patient ist Raucher



Gesamt: Kombination 1-4



Therapie bef. - Therapie befürwortet
KE - Knochenersatzmaterial

Abb. 6: Therapieentscheidung der Chirurgen für die Versorgung des zahnlosen Unterkiefers in den vier Kombinationen von „Patientenalter“ und „Rauchen“.

Die binäre logistische Regression ergab keine Assoziation der möglichen Therapiemodalitäten mit der Facharzt-/Fachzahnarztbezeichnung (MKG-Chirurg vs. Oralchirurg), hier als abhängige Variable parametrisiert (Tabelle 6).

Tabelle 6: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Facharzt/Fachzahnarzt und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie Therapie bei Vignette 1.

	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp (B)
Bone Split	0,189	0,249	0,575	1	0,448	1,208
Knochenblock	0,069	0,253	0,075	1	0,784	1,072
Knochenersatzmaterial	-0,262	0,266	0,973	1	0,324	0,769
Resektion	0,207	0,315	0,431	1	0,511	1,230
Therapie befürwortet	0,263	0,302	0,758	1	0,384	1,301
Konstante	-0,675	0,467	2,090	1	0,148	0,509

Nagelkerkes R-squared 0,50.

Die Analyse zeigte allerdings eine signifikante Assoziation zwischen Patientenalter (2 Gruppen) und „Knochenblock“ sowie „Knochenersatzmaterial“ als Therapieform beim zahnlosen Kiefer (Tabelle 7). „Knochenblock“ wurde bei älteren Patienten eher abgelehnt und „Knochenersatzmaterial“ eher befürwortet als bei jüngeren Patienten.

Tabelle 7: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Patientenalter und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie Therapie bei Vignette 1.

	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Bone Split	0,137	0,257	0,284	1	0,594	1,146
Knochenblock	0,532	0,268	3,951	1	0,047	1,702
Knochenersatzmaterial	-0,556	0,280	3,953	1	0,047	0,574
Resektion	-0,337	0,323	1,091	1	0,296	0,714
Therapie befürwortet	0,217	0,316	0,473	1	0,491	1,243
Konstante	0,533	0,469	1,294	1	0,255	1,704

Nagelkerkes R-squared 0,50. Hervorgehobene p-Werte zeigen einen statistisch signifikanten Unterschied mit $p < 0,05$ an.

Das Rauchen hatte keinen Zusammenhang mit den verschiedenen Therapieformen, jedoch war Rauchen signifikant assoziiert mit der generellen Ablehnung einer Behandlung (Tabelle 8).

Tabelle 8: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Rauchen und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie Therapie bei Vignette 1.

	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Bone Split	0,323	0,265	1,482	1	0,223	1,381
Knochenblock	-0,182	0,271	0,452	1	0,501	0,833
Knochenersatzmaterial	0,226	0,277	0,666	1	0,415	1,254
Resektion	-0,369	0,333	1,229	1	0,268	0,691
Therapie befürwortet	-1,080	0,374	8,356	1	0,004	0,340
Konstante	0,508	0,482	1,111	1	0,292	1,662

Nagelkerkes R-squared 0,50. Hervorgehobene p-Werte zeigen einen statistisch signifikanten Unterschied mit $p < 0,05$ an.

Unter „Sonstiges“ wurden am häufigsten „kein festsitzender Zahnersatz auf vier Implantaten“ (N=15, 13,3%) bzw. „mehr Implantate für festsitzende Versorgung“ angegeben (N=5, 4,4%). Des Weiteren wurden Kombinationen wie „Resektion mit Knochenersatzmaterial“ oder „autologer Knochen mit Knochenersatzmaterial“ vorgeschlagen. Auch Plasma Rich Growth Factor (PRGF), Schalentchnik, die Verwendung von Astra Profile Implantaten und Rauchverbot waren unter den freien Angaben zu finden.

Ein Vergleich der beiden Merkmale „Alter“ und „Rauchen“ zeigte, dass das Alter eine geringere Auswirkung auf die Entscheidung hatte, „keine Therapie“ vorzusehen, als das Rauchen. Die Befragten nahmen also von einer „Altersrationierung“ Abstand, berücksichtigten aber den Mundgesundheitszustand, der erfahrungsgemäß mit dem Merkmal „Rauchen“ assoziiert ist. Allerdings zeigten sich die Chirurgen zurückhaltend in Bezug auf Knochenblockaugmentationen bei älteren Patienten. In der Kombination „Alter“ und „Rauchverhalten“ gab es keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Therapieformen.

4.5.2 Outcome-Skala für Fallvignette 3 (zahnloser Unterkiefer)

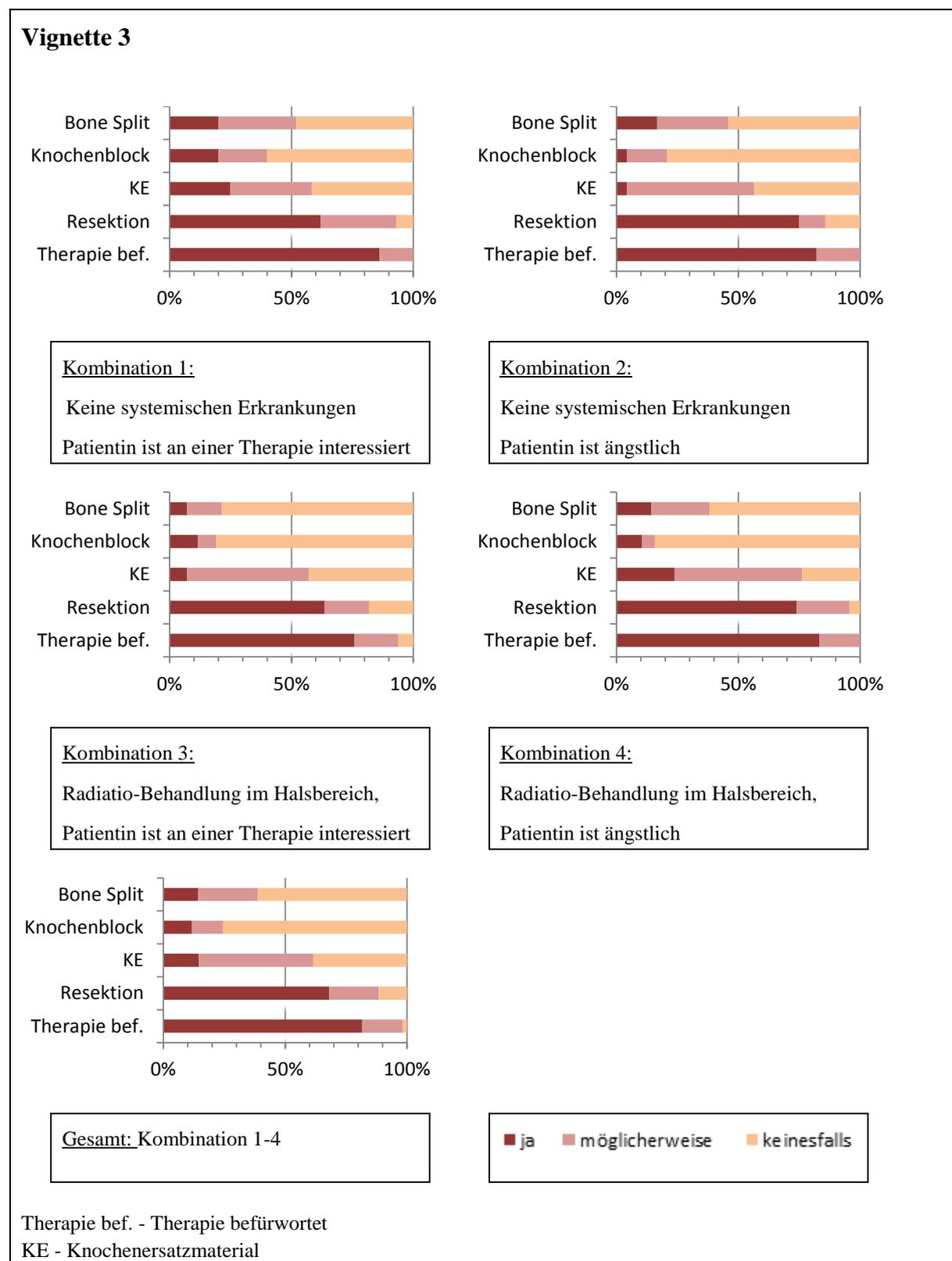


Abb. 7: Therapieentscheidung der Chirurgen für die Versorgung des zahnlosen Unterkiefers in den vier Kombinationen von „Radiatio“ und „Angst“.

Die Auswertung zeigt (Abb. 7), dass 81,6% der Befragten eine Therapie in Fallvignette 2 befürworteten und lediglich 1,8% eine Behandlung ablehnten. Mehr als 2/3 der Befragten (68,1%) gab die Resektion als die Therapie der Wahl an. Knochenblocktransplantate wurden lediglich von 11,7% favorisiert, jedoch von 75,5% der Befragten verworfen. Bone Split als Therapie der Wahl wurde nur von 14,3% ausgewählt, allerdings gaben 61,2% an, diese Technik bei diesem Fall nicht anzuwenden.

Der Facharzt/Fachzahnarzt (MKG-Chirurg vs. Oralchirurg) war bei der binären logistischen Regression nicht mit Therapieentscheidungen assoziiert (Tabelle 9).

Tabelle 9: Assoziation zwischen der abhängigen Variable Facharzt/Fachzahnarzt und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie Therapie bei Vignette 2.

	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Bone Split	0,175	0,268	0,424	1	0,515	1,191
Knochenblock	-0,438	0,380	1,332	1	0,248	0,645
Knochenersatzmaterial	-0,303	0,257	1,396	1	0,237	0,738
Resektion	0,777	0,416	3,495	1	0,062	2,175
Therapie befürwortet	0,175	0,282	0,387	1	0,534	1,191
Konstante	-0,987	0,574	2,960	1	0,085	0,373

Nagelkerkes R-squared 0,50.

Eine Radiatio im Halsbereich war lediglich beim Bone Split signifikant assoziiert (Tabelle 10). Bei Radiatio war die Ablehnung für einen Bone Split größer.

Tabelle 10: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Radiatio und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie Therapie bei Vignette 2.

	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Bone Split	0,607	0,276	4,829	1	0,028	1,835
Knochenblock	0,611	0,354	2,989	1	0,084	1,843
Knochenersatzmaterial	-0,423	0,262	2,610	1	0,106	0,655
Resektion	0,135	0,384	0,124	1	0,724	1,145
Therapie befürwortet	-0,330	0,296	1,246	1	0,264	0,719
Konstante	-0,075	0,546	0,019	1	0,890	0,927

Nagelkerkes R-squared 0,50. Hervorgehobene p-Werte zeigen einen statistisch signifikanten Unterschied mit $p < 0,05$ an.

Die Angst vor einem Eingriff hatte keinen Zusammenhang mit der möglichen Therapie (Tabelle 11).

Tabelle 11: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Eingriffseinstellung und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie Therapie bei Vignette 2.

	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Bone Split	-0,231	0,257	0,805	1	0,369	0,794
Knochenblock	0,386	0,334	1,337	1	0,248	1,472
Knochenersatzmaterial	-0,307	0,247	1,544	1	0,214	0,735
Resektion	0,153	0,371	0,171	1	0,679	1,166
Therapie befürwortet	-0,117	0,279	0,176	1	0,675	0,890
Konstante	0,393	0,534	0,540	1	0,462	1,481

Nagelkerkes R-squared 0,50.

4.5.3 Outcome-Skala für Fallvignette 2 (Schaltlücke)

Die Auswertung zeigt (Abb. 8), dass 70% der Befragten eine Therapie befürworteten. Lediglich 13,6% lehnten eine Behandlung ab, 16,4% würden „möglicherweise“ behandeln. 40,4% der Befragten gaben Knochenersatzmaterial als die Therapie der Wahl an. 29,4% verwarfen allerdings Knochenersatzmaterial. Bone Split wurde von 52,4% abgelehnt. Noch höher lag die

Ablehnung bei Knochenblock (68%) und bei Resektion (66,7%).

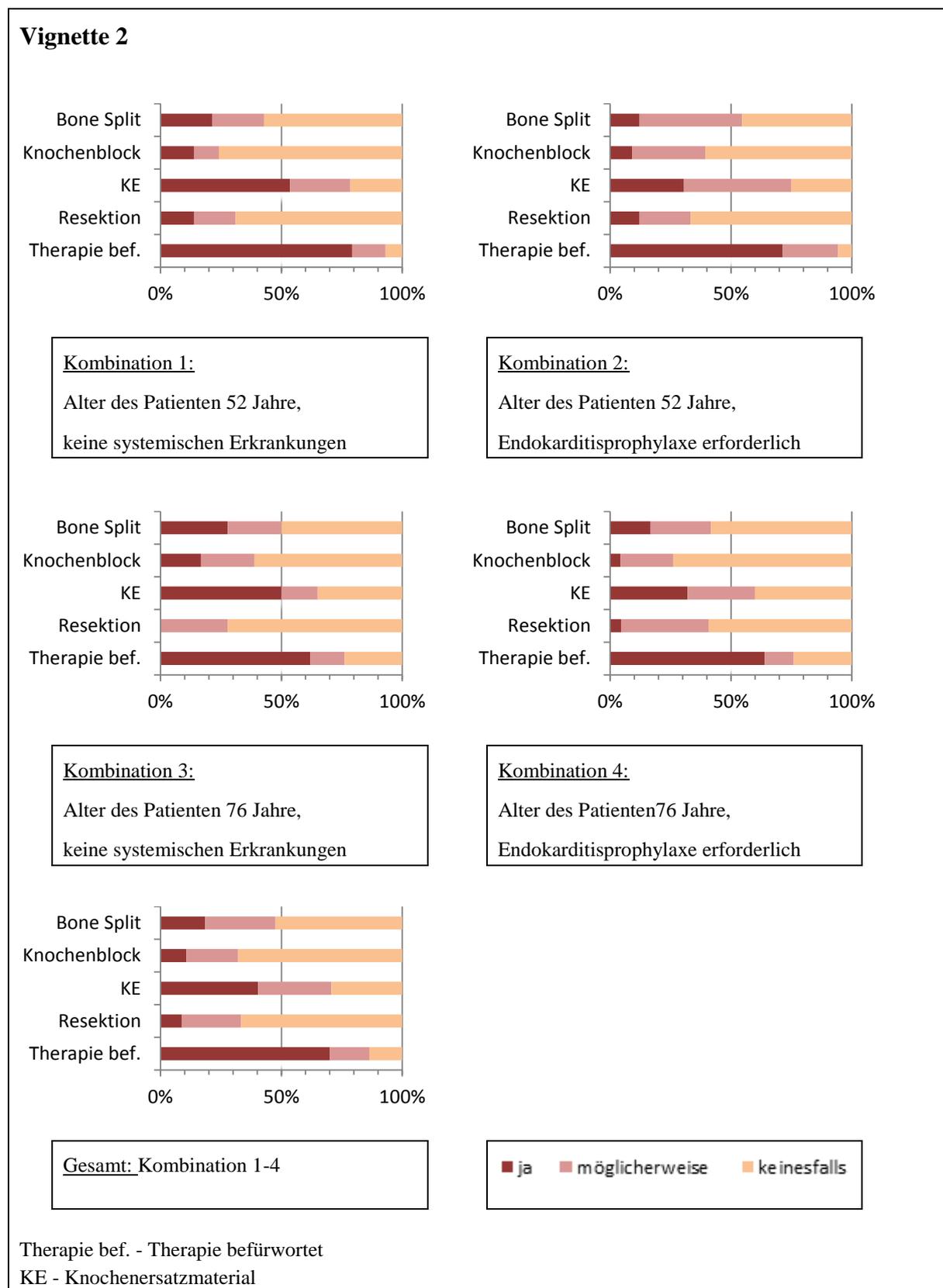


Abb. 8: Therapieentscheidungen der Chirurgen zur Versorgung einer Schalllücke in den vier Kombinationen von Patientenalter und Komorbidität („Endokarditisprophylaxe“).

Die binäre logistische Regression ergab eine signifikante Assoziation der möglichen Therapiemodalität „Therapie“ mit der Facharzt-/Fachzahnarztbezeichnung (MKG-Chirurg vs. OC), hier als abhängige Variable parametrisiert (Tabelle 12). Oralchirurgen lehnten häufiger eine Therapie ab als MKG-Chirurgen (17,3% vs. 8,3%). Die anderen Therapiemodalitäten zeigten keine Korrelation mit der Facharzt-/Fachzahnarztbezeichnung.

Tabelle 12: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Facharzt/Fachzahnarzt und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie keine Therapie bei Vignette 1.

	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Bone Split	-0,686	0,588	1,359	1	0,244	0,504
Knochenblock	-0,287	0,737	0,152	1	0,697	0,751
Knochenersatzmaterial	-0,666	0,468	2,026	1	0,155	0,514
Resektion	-0,461	0,835	0,305	1	0,581	0,631
Therapie befürwortet	-1,559	0,764	4,166	1	0,041	0,210
Konstante	0,355	0,388	0,840	1	0,359	1,427

Nagelkerkes R-squared 0,50. Hervorgehobene p-Werte zeigen einen statistisch signifikanten Unterschied mit $p < 0,05$ an.

Die Analyse zeigte keine Assoziation der möglichen Therapiemodalitäten mit dem Patientenalter (Tabelle 13).

Tabelle 13: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Patientenalter und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie keine Therapie bei Vignette 1.

	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Bone Split	-0,452	0,567	0,636	1	0,425	0,636
Knochenblock	0,214	0,767	0,078	1	0,781	1,238
Knochenersatzmaterial	0,268	0,481	0,311	1	0,577	1,307
Resektion	1,273	1,129	1,270	1	0,260	3,572
Therapie befürwortet	-0,917	0,692	1,755	1	0,185	0,400
Konstante	0,447	0,393	1,296	1	0,255	1,564

Nagelkerkes R-squared 0,50.

Eine erforderliche Endokarditisprophylaxe war allerdings signifikant assoziiert mit den Therapiemodalitäten „Bone Split“, „Knochenblock“ und „Knochenersatzmaterial“ und mit der generellen Ablehnung einer Behandlung (Tabelle 14). Grundsätzlich wurden bei notwendiger Endokarditisprophylaxe die Therapieoptionen „Bone Split“, „Knochenblock“ und „Knochenersatzmaterial“ seltener favorisiert und eine Therapieablehnung war häufiger (siehe auch Abbildung 8). Bei der Therapieoption „Resektion“ lag keine Assoziation vor (Tabelle 14).

Tabelle 14: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Endokarditisprophylaxe und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie keine Therapie bei Vignette 1.

	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Bone Split	1,588	0,658	5,834	1	0,016	4,896
Knochenblock	1,738	0,844	4,240	1	0,039	5,685
Knochenersatzmaterial	1,610	0,545	8,735	1	0,003	5,005
Resektion	0,887	0,903	0,963	1	0,326	2,427
Therapie befürwortet	1,489	0,744	4,010	1	0,045	4,433
Konstante	-1,643	0,493	11,092	1	0,001	0,193

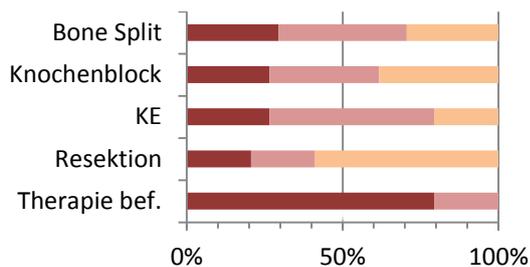
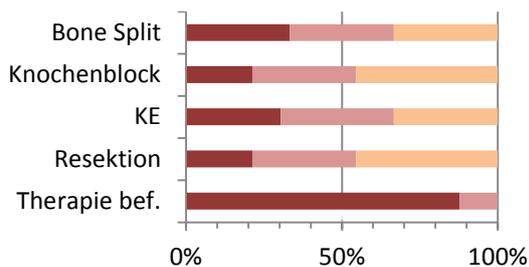
Nagelkerkes R-squared 0,50. Hervorgehobene p-Werte zeigen einen statistisch signifikanten Unterschied mit $p < 0,05$ an.

Unter „Sonstiges“ wurden am häufigsten „Brückenversorgung“ (N=14, 12%), „Durchmesserreduzierte Implantate“ (N=6, 5,1%) und „vestibuläre Auflagerung von partikuliertem Knochen“ (N=5, 4,3%) angegeben. Zweimal wurde eine kieferorthopädische Lückenöffnung (1,7%) und jeweils einmal Plasma Rich Growth Factor (PRGF) (0,9%), Schalenteknik (0,9%) und Astra Tech Profile Implantat (Dentsply Sirona, Mölndal, Schweden) (0,9%) als Therapieoptionen vorgeschlagen.

4.5.4 Outcome-Skala für Fallvignette 4 (Schaltlücke)

68,7% der Befragten befürworteten eine Therapie in Fallvignette 2, lediglich 11,3% lehnten eine Behandlung ab (Abb. 9). 20% der Chirurgen würden „möglicherweise“ eine Therapie durchführen. Die Verteilung der favorisierten Therapieoptionen war relativ homogen (Bone Split 22,9%, Knochenblock 18,4%, Knochenersatzmaterial 24,8% und Resektion 14,9%). Jedoch wurden Resektion (58,8%) sowie Knochenblock (53,5%) am häufigsten abgelehnt.

Vignette 4

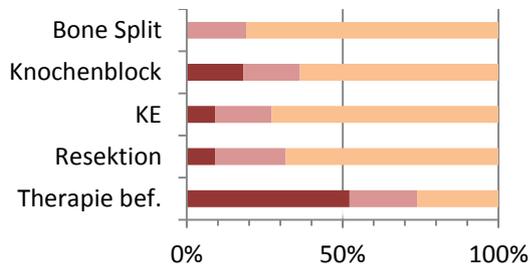
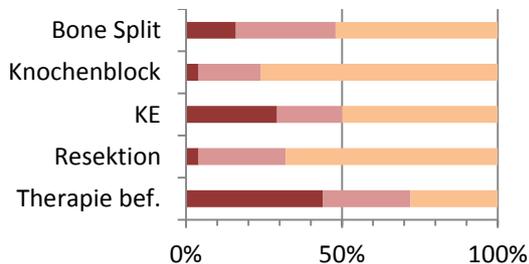


Kombination 1:

Keine systemischen Erkrankungen,
die Patientin stand dem Eingriff positiv
gegenüber

Kombination 2:

Keine systemischen Erkrankungen,
die Patientin war sehr ängstlich

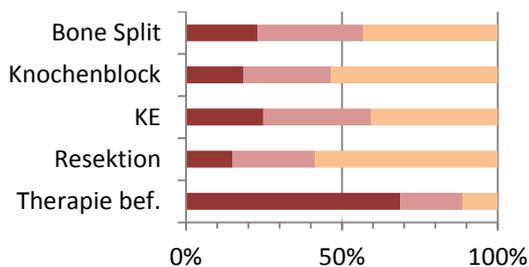


Kombination 3:

Fosamax-Medikation,
die Patientin stand dem Eingriff positiv
gegenüber

Kombination 4:

Fosamax-Medikation,
die Patientin war sehr ängstlich



Gesamt: Kombination 1-4

■ ja ■ möglicherweise ■ keinesfalls

Therapie bef. - Therapie befürwortet
KE - Knochenersatzmaterial

Abb. 9: Therapieentscheidungen der Chirurgen zur Versorgung einer Schaltlücke mit vier Kombinationen von Patientenangst und Komorbidität („Bisphosphonat-Therapie“).

Der Facharzt/Fachzahnarzt (MKG-Chirurg vs. OCH) war bei der binären logistischen Regression nicht mit Therapieentscheidungen assoziiert (Tabelle 15).

Tabelle 15: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Facharzt/Fachzahnarzt und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie keine Therapie bei Vignette 2.

	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Bone Split	-0,030	0,235	0,016	1	0,898	0,970
Knochenblock	0,218	0,237	0,846	1	0,358	1,244
Knochenersatzmaterial	0,011	0,249	0,002	1	0,964	1,011
Resektion	0,341	0,230	2,200	1	0,138	1,406
Therapie befürwortet	0,078	0,243	0,104	1	0,747	1,081
Konstante	- 0,715	0,380	3,538	1	0,060	0,489

Nagelkerkes R-squared 0,50.

Die Patientenangst hatte keine signifikante Auswirkung auf die Therapieentscheidung (Tabelle 16).

Tabelle 16: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Patientenangst und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie keine Therapie bei Vignette 2.

	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Bone Split	0,114	0,234	0,236	1	0,627	1,120
Knochenblock	-0,170	0,236	0,523	1	0,470	0,843
Knochenersatzmaterial	-0,191	0,248	0,593	1	0,441	0,826
Resektion	0,257	0,229	1,257	1	0,262	1,293
Therapie befürwortet	-0,150	0,244	0,376	1	0,540	0,861
Konstante	0,144	0,368	0,153	1	0,696	1,155

Nagelkerkes R-squared 0,50.

Eine Bisphosphonattherapie hatte keinen Zusammenhang mit den verschiedenen Therapieformen, jedoch war eine Bisphosphonattherapie signifikant assoziiert mit der generellen Ablehnung einer Behandlung (Tabelle 17). Während unter Bisphosphonattherapie 44% bzw. 52,2% der Chirurgen eine Therapie befürworteten, lag diese ohne eine Bisphosphonattherapie

bei 79,4% bzw. 87,9% (Abbildung 9).

Tabelle 17: Assoziation zwischen der abhängigen Variablen Bisphosphonattherapie und den unabhängigen Variablen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Resektion sowie keine Therapie bei Vignette 2.

	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Bone Split	0,510	0,266	3,679	1	0,055	1,665
Knochenblock	0,505	0,276	3,352	1	0,067	1,657
Knochenersatzmaterial	0,510	0,274	3,453	1	0,063	1,665
Resektion	0,038	0,265	0,021	1	0,885	1,039
Therapie befürwortet	-0,735	0,274	7,195	1	0,007	0,480
Konstante	-0,461	0,400	1,330	1	0,249	0,630

Nagelkerkes R-squared 0,50. Hervorgehobene p-Werte zeigen einen statistisch signifikanten Unterschied mit $p < 0,05$ an.

Unter „Sonstiges“ wurden als häufigste Antworten die „Verwendung von durchmesserreduzierten Implantaten“ (N=4, 3,4%), „konventioneller Zahnersatz“ (Brücke und herausnehmbare Zahnersatz) (N=4, 3,4%) sowie „vestibuläre Auflagerung von partikuliertem Knochen“ (N=3, 2,6%) angegeben. Zweimal wurden Schalentechnik (1,7%) und jeweils einmal PRGF (0,9%) und Astra Tech Profile Implantat (0,9%) als Therapieoptionen genannt.

5 Diskussion

Diese Studie wurde konzipiert, um herauszufinden, welche Augmentationstechniken für den zahnlosen Unterkiefer und für die Schaltlücke von Chirurgen bevorzugt werden, um eine Implantation bei atrophiertem Kieferknochen zu ermöglichen. Unter diesem Aspekt wurde eine Befragung von MKG- und Oralchirurgen aus Süddeutschland durchgeführt. Die Zielsetzung war, durch den Einsatz von Fallvignetten den Einfluss von verschiedenen Faktoren wie „Alter“, „Mitwirkungsbereitschaft“, „Komorbidität“ und „Rauchen“ auf die Behandlungsentscheidung beim schmalen atrophierten zahnlosen Unterkiefer sowie der Schaltlücke zu eruieren.

5.1 Methodenkritik

5.1.1 Methodenwahl

Als Untersuchungsmethode wurde eine quantitative Befragung zum möglichen und präferierten Vorgehen sowie eine experimentelle Überprüfung mit typisierten Vignetten durchgeführt. Die Datenerhebung erfolgte schriftlich mit Hilfe eines anonymisierten Befragungsbogens. Zur Erhöhung der Teilnahmebereitschaft an der Studie erfolgte vor Versand der Fragebögen eine telefonische Aufklärung, und es wurde eine Einwilligung zur Teilnahme eingeholt. Ein Pretest zur Praktikabilität wurde durchgeführt. Die Studienteilnehmer waren niedergelassene MKG- sowie Oralchirurgen aus den fünf südlichen Bundesländern der Bundesrepublik. Die Bevölkerung dieser Bundesländer hat einen Anteil von 43% an der Gesamtbevölkerung. Der Befragungsbogen beinhaltete 8 Abschnitte. Je nach Abschnitt erfolgte die Beantwortung der Fragen durch numerische oder durch verbale Skalierung.

5.1.2 Kritik der Methode

Die Gesamtheit der Studienteilnehmer sind MKG-Chirurgen und Oralchirurgen aus den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland. Der Einsatz des Fragebogens im Rahmen dieser Studie ermöglicht es, die Routinen der Therapieentscheidung bei einer hohen Anzahl von MKG-Chirurgen sowie Oralchirurgen zu erfassen. Um die Teilnahmebereitschaft an der Umfrage zu erhöhen, wurden die Chirurgen telefonisch kontaktiert, über das Thema informiert und um ihr Einverständnis gebeten. Infolgedessen kamen 117

von 250 Fragebögen zurück. Wer den Fragebogen letztendlich ausgefüllt hat bzw. wie er ausgefüllt wurde, kann bei einer schriftlichen Umfrage nicht kontrolliert werden. Die Befragung ist eine Vignettenstudie. Auch wenn es sich hierbei nicht um reale Patientenfälle handelt, sind Vignetten dennoch geeignet, das Vorgehen der Ärzte zu reflektieren. Sie sind somit genauer als nur theoretische Diagramme (Peabody et al., 2000).

Die erzielte Rücklaufquote von 46,8% ist als hoch einzustufen, dennoch haben 53,2% den Fragebogen nicht beantwortet. Die Ergebnisse spiegeln somit nur die Aussagen von ca. der Hälfte der Befragten wider. Es bleibt unklar, wie die andere Hälfte den Fragebogen beantwortet hätte. Mehlkop und Becker berichten in ihrer Studie über einem Rücklauf von 28 %, wenn der Befragte keine Belohnung erhält, von 52%, wenn der Befragte eine Belohnung zu erwarten hat (Mehlkop and Becker, 2007).

Die Studienpopulation war hinsichtlich der Geschlechtsverteilung homogen. Es gab in diesem Punkt keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen (MKG-Chirurgen vs. Oralchirurgen). In Bezug auf die Verteilung der Facharzt- bzw. Fachzahnarztausbildung zwischen drop-out und drop-in gab es ebenfalls keine signifikanten Unterschiede.

5.2 Diskussion der Ergebnisse

Im empirischen bzw. allgemeinen Teil des Befragungsbogens wird die Soziodemographie der Chirurgen erfasst und die Präferenzen hinsichtlich der präimplantologischen Augmentationsverfahren sowie der Spenderregionen für die autologen Knochentransplantate geklärt.

Soziodemographische Erhebungsparameter waren Praxistyp und Berufsjahre sowie Abschluss eines Curriculums bzw. eines Masterstudiengangs. Der Großteil der Befragten (59,1%) war in einer Gemeinschaftspraxis bzw. Praxisgemeinschaft niedergelassen, 40,9% waren in einer Einzelpraxis tätig. Etwa 40% der Studienteilnehmer waren erfahrene Chirurgen mit mehr als 20 Jahren Berufserfahrung. Die Verteilung hinsichtlich der Absolvierung eines Curriculums und eines Masterstudiengangs war bei beiden Gruppen ähnlich und mit ca. 62,5%/64,5% hatten mehr Chirurgen ein Curriculum abgeschlossen als einen Masterstudiengang (12,5%/12,7%).

Die Verfahren zur Kieferkammaugmentation beziehen sich sowohl auf den zahnlosen Kiefer als auch auf die Schaltlücke. Als Therapieoptionen konnten additive (Knochenblock, Augmentation mit Knochenersatzmaterial und/oder partikuliertem autogenem Knochen, Titan-Mesh), expansive (Bone Split und Distraction) und subtraktive (Resektion) präimplantologische Behandlungsmethoden ausgewählt werden, um ein ausreichendes Implantatlager zu schaffen. Die Auswertung ergab, dass einige Techniken zur Erzielung eines ausreichenden

Implantatlagers sowohl mit der Indikation als auch mit der Fachbezeichnung verbunden waren.

Für den zahnlosen Unterkiefer wird hier von den Chirurgen Knochenersatzmaterial bevorzugt, gefolgt von Resektion. Auch für die Schaltlücke präferieren die Studienteilnehmer am häufigsten Knochenersatzmaterial, hier aber gefolgt von Knochenblock. Resektion wird fast vollständig abgelehnt. Die häufige Anwendung von Knochenersatzmaterial lässt sich mit der geringeren Invasivität für den Patienten (Gonzalez-Santana et al., 2005) sowie der geringeren Komplexität erklären. Während die Resektion beim zahnlosen Unterkiefer deutlichen Zuspruch fand, gab es bei der Schaltlücke erheblich mehr Ablehnung. Zahnlose Patienten sind in der Regel älter als Patienten mit Schaltlücken. Durch den Einsatz von Knochenersatzmaterial und die Resektion wird eine Verkürzung der Behandlungszeit für den Patienten erwartet, was die Bevorzugung dieser Behandlungsoptionen vor anderen Techniken plausibel erscheinen lässt. Aufgrund des höheren Alters der Patienten wird möglicherweise intuitiv von komplexen und langwierigen Behandlungen wie zweiphasigen Eingriffen Abstand genommen. Antoun et al. konnten beim zahnlosen Unterkiefer zeigen, dass bei zweiphasigen Eingriffen, wie es in der Regel beim Titan-Mesh, Knochenblock und der Distraction der Fall ist, signifikant höhere Komplikationsraten auftreten (Antoun et al., 2017). Älteren Patienten möchte man deshalb möglicherweise Therapieformen mit weniger postoperativen Beschwerden und kurzen Behandlungszeiten anbieten. Offensichtlich verfolgen die Studienteilnehmer diese Strategie.

Die Distraction, als Blindprobe eingesetzt, wurde von keinem Chirurgen als sehr häufig angewandte Technik genannt. Diese Technik war die am seltensten gewählte für beide Indikationen, für den zahnlosen Unterkiefer und die Schaltlücke. Somit wurde die Distraction als Blindprobe als solche von den Chirurgen erkannt.

Die Resektion hat zwar den Nachteil, dass durch diesen Vorgang Knochenhöhe verloren geht, jedoch scheint dies keinen Einfluss auf die Entscheidungsfindung für den zahnlosen Unterkiefer zu haben. Die deutlich größere Ablehnung der Resektion als Therapieform für die Schaltlücke dürfte in der prothetischen Planung liegen. Während bei Schaltlücken in aller Regel festsitzende Suprakonstruktionen geplant werden, die sich in ihrer Gestaltung maßgeblich an der Nachbarbezzahnung orientieren, kann die Versorgung beim zahnlosen Kiefer frei von den umliegenden Strukturen gestaltet werden. Der Höhenverlust, der beim zahnlosen Unterkiefer durch Resektion entsteht, kann ohne funktionelle und ästhetische Einschränkungen durch den späteren Zahnersatz ausgleichen werden. Bei der Schaltlücke hingegen führt die Resektion zu einem ungünstigen Kronen-Wurzelverhältnis und zu unterschiedlichen Knochenniveaus von Nachbarzähnen und Implantatregion. Dies birgt das Risiko von erhöhten Taschentiefen und

hat dadurch Einfluss auf die Langzeitprognose, da erhöhte Taschentiefen eine Periimplantitis begünstigen (Vignoletti et al., 2019). Der Bone Split wurde beim zahnlosen Kieferkamm signifikant seltener genannt als bei der Schaltlücke. Möglicherweise trafen viele Chirurgen die Entscheidung zwischen Bone Split und Resektion. Die Resektion ermöglicht in allen Fällen eine simultane Implantation und ist weniger techniksensitiv als der Bone Split. Außerdem ist bei der Resektion keine Mobilisation des Mukoperiostlappens notwendig. Im Gegensatz dazu kann beim Bone Split nicht immer eine simultane Implantation gewährleistet werden (Tarun Kumar et al., 2016), und bei gewünschter spannungsfreier Deckung der Wundränder kann eine Mobilisation notwendig sein. Generell ist diese Technik mit höheren Risiken behaftet als die Resektion. Eine Mobilisation führt außerdem durch das Weichgewebstrauma zu einer erhöhten Schwellung (Al-Khayatt and Eliyas, 2008).

Ein Vergleich zwischen MKG-Chirurgen und Oralchirurgen legt dar, dass es im Hinblick auf die Schaltlücke keine signifikanten Differenzen in der Wahl der Augmentationstechnik gibt. Jedoch zeigen sich Unterschiede in Bezug auf den zahnlosen Unterkiefer: Oralchirurgen wenden Knochenersatzmaterial signifikant häufiger an als MKG-Chirurgen, während diese wiederum Blocktransplantate signifikant häufiger bevorzugen als Oralchirurgen. Somit hatte neben der Indikation auch die chirurgische Ausbildung einen Einfluss auf die Therapiewahl. Die Fragebogenstudie konnte somit feststellen, dass unterschiedliche präimplantologische Maßnahmen entweder mehr mit MKG-Chirurgen oder mit Oralchirurgen assoziiert sind. Dabei werden von MKG-Chirurgen bei der Schaltlücke die invasiveren Eingriffe wie Knochenblocktransplantate und die Knochenentnahme am Beckenkamm signifikant häufiger durchgeführt als von Oralchirurgen, während Oralchirurgen bei gleicher Indikation signifikant häufiger das weniger invasive Verfahren der Augmentation mit Knochenersatzmaterialien wählen. Die signifikant häufigere Anwendung von Beckenkammtransplantaten bei MKG-Chirurgen lässt sich durch die unterschiedliche Ausbildung erklären, da Oralchirurgen während ihrer Weiterbildung hauptsächlich Eingriffe im intraoralen Bereich erlernen. Es gibt Hinweise in der Literatur, dass die Ausbildung und Erfahrung erheblichen Einfluss auf die Entscheidung und deren Durchführung haben kann (Bishti et al., 2018; Khemka et al., 2016; St Pierre et al., 2016).

Auch bei präimplantologischen Planungsmaßnahmen gibt es signifikante Unterschiede zwischen beiden Gruppen. MKG-Chirurgen nutzen seltener Modellanalysen und Bohrschablonen. Außerdem wird die prothetische Versorgung der gesetzten Implantate häufiger von Oralchirurgen selbst durchgeführt, während bei den MKG-Chirurgen normalerweise die Überweiser die prothetische Behandlung übernehmen. Ein Grund hierfür

könnte sein, dass Oralchirurgen weniger häufig in reinen Überweiserpraxen tätig sind als MKG-Chirurgen und somit über einen eigenen Patientenstamm verfügen, den sie rundum versorgen.

Nach bisherigem Wissen stellt die vorliegende Studie die erste Erhebung unter deutschen Oralchirurgen und MKG-Chirurgen dar, die untersucht, welche präimplantologischen Maßnahmen und Techniken und welche präimplantologische Diagnostik die zwei im oralen Bereich tätigen Facharzt-/Fachzahnarztgruppen anwenden.

Ein allgemeines Problem bei der Bewertung der verschiedenen präimplantologischen Techniken besteht darin, dass eine klare evidenzbasierte Hierarchie aller Optionen derzeit schwierig ist. Obwohl in der wissenschaftlichen Literatur oft verschiedene Augmentationstechniken verglichen wurden (Aloy-Prosper et al., 2015; Amorfini et al., 2014; Bartols et al., 2018; Esposito et al., 2009; Korsch et al., 2019; Mordenfeld et al., 2017), gibt es keine Studie zum Vergleich von Augmentationstechniken mit der Resektion von Kieferknochen, um ein geeignetes Implantatlager zu erhalten.

Darüber hinaus scheint unklar, ob Augmentationsmethoden mit Knochenersatzmaterial oder mit autologem Knochen besser sind. Eine Überprüfung dieser Frage ergab, dass die verfügbare Literatur umfangreich, aber sehr heterogen ist, und dass Knochenersatzmaterial für die Augmentation genauso wirksam sein könnte wie autologer Knochen (Al-Nawas and Schiegnitz, 2014). Eine andere Studie, die 10000 Implantate über einen Zeitraum von bis zu 20 Jahren verfolgte, kam zu dem Schluss, dass Implantate im augmentierten Knochen höhere Überlebensraten aufwiesen als Implantate in natürlichem, ausreichendem Knochen, aber es blieb unklar, was der Grund für diesen Befund sein könnte (Knofler et al., 2016). Darüber hinaus ist nicht bekannt, ob die Unterschiede in der Präferenz für die unterschiedlichen Methoden zwischen MKG-Chirurgen sowie Oralchirurgen darauf zurückzuführen sind, dass Patientengruppen mit unterschiedlichen objektiven Behandlungsbedürfnissen und unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden die jeweilige Fachgruppe aufsuchen und die Unterschiede in den Entscheidungsroutrinen durch diesen Umstand begründet sind.

Mit schriftlichen Fallsimulationen wird die Entscheidungsfindung der Ärzte und die klinische Kompetenz erforscht (Jones et al., 1990). Die vorliegende Untersuchung befasste sich mit der Entscheidungsfindung in der Implantologie. Die Zielsetzung war, durch den Einsatz von Fallvignetten den Einfluss von verschiedenen Faktoren auf die Behandlungsentscheidung beim schmalen atrophieren Kieferkamm sowie bei der Schaltlücke zu eruieren. Parameter wie Alter, Morbidität, Mitwirkungsbereitschaft des Patienten und Rauchverhalten beeinflussen den Arzt bei der Therapiewahl (Englund et al., 2000). Auch die Kenntnisse des Chirurgen

und seine Routine bestimmen die Entscheidungsfindung (Lorenz, 1984). Im Rahmen der Entscheidungsfindung steht jeder Arzt in der Pflicht, fachlich verantwortbare Wege aufzuzeigen, um das auf Seiten des Patienten bestehende klinische Problem zu lösen. Häufig gibt es mehrere Optionen zur Erreichung dieses Zieles. Klinische Fallvignetten bieten eine praktikable Möglichkeit, bei einer hohen Anzahl von Ärzten deren Entscheidungsfindung zu analysieren. Dabei haben Fallvignetten eine vergleichbare Aussagekraft wie die systematische Aktenauswertung und standardisierte Patienten (Converse et al., 2015; Dresselhaus et al., 2004; Peabody et al., 2000; Peabody et al., 2004). In der vorliegenden Studie gab es bei allen Fallvignetten die Therapieoptionen Bone Split, Knochenblock, Knochenersatzmaterial und Resektion. Die Distraction als Blindprobe wurde bei der Erhebung des Profils des Befragten genannt, in den Vignetten aber nicht mehr als Therapieoption angegeben. Darüber hinaus bestand die Möglichkeit, die Therapie im vorgegebenen Fall generell zu befürworten oder ganz abzulehnen. Knochenblock und Bone Split sind die komplexeren Therapieformen der vier Auswahlmöglichkeiten. Außerdem wird bei einer Blocktransplantation mit autologem Knochen immer eine Spenderregion benötigt, was zu einem zusätzlichen Trauma mit erhöhten postoperativen Beschwerden sowie erhöhtem Operationsrisiko führt (Nkenke et al., 2002). Während bei der Resektion in der Regel die Implantation immer simultan erfolgt, wird diese bei der Knochenblocktransplantation häufig in einem Zweiteingriff einige Monate später durchgeführt (Bruschi et al., 2017; Korsch et al., 2019; Korsch et al., 2013).

Die Vignetten stellten vier verschiedene Patientenfälle vor, jeweils zwei mit zahnlosem Unterkiefer und zwei mit einer Schaltlücke. Jede dieser Fallvignetten hatte zwei variable Deskriptoren hinsichtlich der Patientenanamnese, wodurch festgestellt werden sollte, ob und in welcher Art diese Deskriptoren die Auswahl des Augmentationsverfahrens beeinflussen.

Die erste Fallvignette bezog sich auf einen zahnlosen Unterkiefer, der mit vier Implantaten festsitzend versorgt werden sollte. Hinsichtlich Alter und Rauchverhalten des Patienten wurden jeweils zwei unterschiedliche Deskriptoren im Fragebogen eingesetzt. Mit dieser Vignette konnte gezeigt werden, dass beim schmalen zahnlosen Unterkiefer von über 80 % der Chirurgen eine Therapie befürwortet wurde. Insgesamt wurde die Resektion mit großem Abstand vor anderen Therapieoptionen bevorzugt. In allen vier Kombinationen dieser Fallvignette war die Resektion die „Therapie der Wahl“. Mit deutlichem Abstand folgte die Verwendung von Knochenersatzmaterial. Dies scheint nachvollziehbar, da beide Techniken in aller Regel eine simultane Implantation ermöglichen und das operative Risiko überschaubar erscheint. Knochenblocktransplantate und Bone Split wurden hingegen mit hohen Prozentsät-

zen abgelehnt und hatten nur wenige Befürworter. Ursächlich könnten die zuvor genannten Gründe sein.

Die dritte Vignette stellte ebenfalls einen Fall mit einem zahnlosen Unterkiefer dar. Der erste variable Deskriptor bezog sich auf den Gesundheitszustand des Patienten. Entweder lag keine systemische Erkrankung vor oder der Patient erhielt eine Radiatio-Behandlung im Kopf-Hals-Bereich. Der zweite variable Deskriptor in dieser Vignette war die Einstellung des Patienten gegenüber dem operativen Eingriff. In diesem Patientenfall beabsichtigte der Überweiser, einen herausnehmbaren Zahnersatz auf vier Implantaten einzusetzen. Bei dieser Vignette zeigte sich ein ähnliches, jedoch noch eindeutigeres Bild. Eine Therapie wurde etwas deutlicher befürwortet und auch die Resektion fand noch größeren Zuspruch. Mit deutlichem Abstand folgte Knochenersatzmaterial. Knochenblocktransplantate und Bone Split wurden noch klarer abgelehnt.

In beiden Vignetten zeigte die Facharzt-/Fachzahnarztbezeichnung keinen Einfluss auf die Therapieentscheidung. Das Patientenalter war bei Vignette 1 allerdings signifikant mit Knochenblock und Knochenersatzmaterial assoziiert. In Bezug auf Knochenblocktransplantate kann vermutet werden, dass Patienten mit höherem Alter postoperative Beschwerden und eine längere Behandlungsdauer erspart werden sollen. Rauchen führte außerdem zu einer signifikant höheren Ablehnung einer Behandlung. Nachvollziehbar ist dies, da Tabakkonsum zu höheren Infektionsraten führt und langfristig eher eine Periimplantitis begünstigt (Ahn et al., 2019; Curtis et al., 2019), in dem Rauchen eine Vasokonstriktion der peripheren Gefäße verursacht, wodurch es zu einer Unterdrückung der vaskulären Eigenschaften kommt (Ali et al., 2017). Der Vergleich der Determinanten Alter und Rauchen ergab, dass das Alter eine geringere Auswirkung auf die Entscheidung hatte, eine Therapie zu befürworten, als das Rauchen, obwohl die Vermutung nahe liegt, dass mit Zunahme des Patientenalters die Chirurgen die einfacheren und weniger invasiven operativen Methoden einsetzen, um den älteren Patienten nicht zu stark zu belasten. Die Befragten nahmen also von einer „Altersrationierung“ Abstand, berücksichtigen aber den Mundgesundheitszustand, der erfahrungsgemäß mit dem Merkmal Rauchen assoziiert ist. Gründe hierfür könnten sein, dass auch im höheren Alter eine Implantation im Unterkiefer langfristig erfolgreich ist (Vandeweghe et al., 2016) und eine höhere Patientenzufriedenheit erreicht werden kann (Rignon-Bret et al., 2019).

Vignette 3 zeigte, dass die Patientenangst keinen Einfluss auf die Wahl der Behandlungsmethode hatte. Eine bestehende Radiatio-Behandlung im Halsbereich war lediglich signifikant assoziiert mit Bone Split. Die Resektion bietet, wie zuvor erwähnt, die Möglichkeit der simultanen Implantation und vermeidet eine Augmentation. Dieses Vorgehen kommt speziell

ängstlichen Patienten entgegen und vermeidet bei Zustand nach Radiatio ein komplexes Vorgehen. Beide Determinanten führten hier aber nicht zum Ausschluss einer operativen Behandlung.

Die Radiatio-Behandlung im Kopf-Hals-Bereich infolge einer bösartigen Erkrankung kann mit verschiedenen oralen Komplikationen einhergehen. Eine der häufigsten Komplikation ist die Xerostomie. Der Speichelmangel prädisponiert andere orale Komplikationen wie Karies, orale Infektionen, Geschmackstörung, Schluckstörung, Schmerz und Unbehagen in der Mundhöhle (Jensen et al., 2010). Die schwerwiegendste Komplikation einer Radiotherapie ist die Strahlennekrose des Knochens (Rogulj et al., 2017). Diese ist eine irreversible, fortschreitende Devitalisierung des bestrahlten Knochens. Die klinische Manifestation kann sich in Schmerz, orofazialen Fisteln, exponiertem nekrotischem Knochen, pathologischen Frakturen und putriden Infektionen äußern (Brown et al., 1998). Aus diesen Gründen wird die Radiotherapie eigentlich als Risikofaktor eingestuft (Hasegawa et al., 2017). Dass dennoch viele Chirurgen einen Eingriff befürworteten, liegt möglicherweise daran, dass der Unterkiefer nicht im direkten Strahlenfeld lag.

Die multidisziplinäre Behandlung des Patienten durch das medizinische Personal, den Zahnarzt, den Sprachtherapeuten, den Ernährungswissenschaftler und den Psychologen ist das beste Mittel, um solche Komplikationen zu minimieren oder gar zu vermeiden (Jham and da Silva Freire, 2006).

Die Kontrollierbarkeit der Komplikationen spiegelt sich in dieser Studie wider, da die Radiatio-Behandlung keine signifikante Rolle spielt bei der Wahl der Therapieform. Auch die Patientenangst beeinflusst die Entscheidung der Chirurgen nicht. Die Resektion ist in allen Kombinationen Mittel der Wahl für die Behandlung des zahnlosen Unterkiefers. Lediglich die Angabe unter „Sonstiges“, dass nur zwei statt vier Implantate eingesetzt werden könnten, zeigt eine gewisse Vorsicht. Die Resektion als eine gering invasive Methode zur Erreichung eines breiten Implantatlagers wurde auch im allgemeinen Teil des Befragungsbogens gemeinsam mit dem Knochenersatzmaterial als häufigste präimplantologische Therapieoption für den zahnlosen Unterkiefer genannt. Darin kann auch die Präferenz der Resektion für diese Fallvignette liegen, unabhängig von der bestehenden Radiatio-Behandlung.

Fallvignette zwei bezieht sich auf die Schaltlücke. Zahn 36 soll durch ein Implantat ersetzt werden. Variable Deskriptoren in diesem Beispiel sind das Alter sowie eine notwendige Endokarditisprophylaxe in der Anamnese des Patienten. Bei dieser Fallvignette wurde eine Therapie von 70% der Befragungsteilnehmer befürwortet. Am häufigsten fand „Knochenersatz-

material“ Anwendung, gefolgt von „Bone Split“. Die „Resektion“ hatte die geringste Befürwortung. Eine „Resektion“ ermöglicht, durch eine einfache Maßnahme ein breites Knochenlager zu erreichen. Jedoch führt die Reduktion der Knochenhöhe dazu, dass der Zahnersatz in der Schaltlücke unter ungünstigen Bedingungen gestaltet werden muss. Die Kronenlänge des Implantatzahnersatzes wird größer als an den natürlichen Nachbarzähnen. In der Folge kann die Mundhygiene erschwert sein. Dies könnten Gründe sein für die ablehnende Haltung gegenüber dieser Therapie in der Schaltlücke. Die erworbene Gebietsbezeichnung (Facharzt/Fachzahnarzt) war lediglich signifikant assoziiert mit der generellen Therapieentscheidung. Oralchirurgen tendierten eher dazu, eine Therapie zu vermeiden, als MKG-Chirurgen. Eine Ursache hierfür konnte nicht gefunden werden. Das Patientenalter spielte eine untergeordnete Rolle bei der Therapieentscheidung. Grundsätzlich wurden bei notwendiger Endokarditisprophylaxe die Therapieoptionen „Bone Split“, „Knochenblock“ und „Knochenersatzmaterial“ seltener favorisiert, während die Tendenz für eine Therapieablehnung größer war als ohne diese Komorbidität. Die Endokarditis ist eine bakterielle Infektion des Endokards, die für eine hohe Morbidität und hohe Mortalität verantwortlich ist. Deshalb werden Patienten mit erforderlicher Endokarditisprophylaxe als Risikopatienten eingestuft. Das Richtlinienkomitee der American Heart Association von 2007 empfiehlt die Endokarditisprophylaxe für zahnärztliche Eingriffe nur für Patienten mit zugrunde liegenden Herzerkrankungen, die mit dem höchsten Risiko für Nebenwirkungen bei infektiöser Endokarditis einhergehen (Wilson et al., 2007). Bei Patienten mit diesen Erkrankungen wird eine Antibiotikaprophylaxe für zahnärztliche Eingriffe empfohlen, bei denen das Zahnfleischgewebe oder die periapikale Region der Zähne oder die Perforation der Mundschleimhaut manipuliert werden (Wilson et al., 2007). Eine notwendige Antibiotikaprophylaxe verhindert die Bakteriämie nicht vollständig, verringert aber deren Dauer und Ausmaß (Gonzalez Navarro et al., 2017) und damit auch die klinischen Risiken. Dies ist vermutlich die Ursache für die unterschiedliche Behandlung von Patienten mit Endokarditisrisiko und gesunden Patienten. Das Alter spielt auch in diesem Fallbeispiel nur eine untergeordnete Rolle bei der Therapieentscheidung der Chirurgen.

Bei der Fallvignette vier handelt es sich um eine Schaltlücke von Zahn 35 bis 37. Der Unterkiefer soll feststehend versorgt werden. Variable Deskriptoren sind die Einstellung des Patienten der Behandlung gegenüber sowie eine erfolgte Bisphosphonat-Therapie mit Fosamax versus keine systemische Erkrankung. Bei dieser Fallvignette wurde eine Therapie zu über 2/3 befürwortet. Der Einsatz von „Knochenersatzmaterial“ war mit 24,8% die am häufigsten favorisierte Therapie, der Knochenblock mit 14,9% die am seltensten gewählte. Die Bevorzu-

gung einer Therapieoption war wesentlich homogener im Vergleich zu Vignette 2. Die Facharzt-/Fachzahnarztausbildung zeigte keinen Einfluss auf die Therapiefindung.

Die Patientenangst hatte bei Fallvignette 4 kaum Auswirkung auf die Therapie. Eine mögliche Bisphosphonattherapie zeigte ebenfalls keinen Zusammenhang mit dem Muster der verschiedenen Therapieformen. Sie war allerdings signifikant assoziiert mit der generellen Ablehnung einer Behandlung. Bisphosphonattherapien haben erheblichen Einfluss auf den Knochenstoffwechsel und können zu einer Bisphosphonatinduzierten Knochennekrose führen (Son et al., 2019). Unter Bisphosphonattherapie können schwerwiegende Komplikation im Rahmen einer implantologischen Behandlung auftreten (Chappuis et al., 2018; Rawal and Hilal, 2020). Deshalb müssen besondere Maßnahmen getroffen werden, um Risiken zu minimieren (Kalra and Jain, 2013). Zu diesen zählen minimalinvasives operatives Vorgehen und antibiotische Abschirmung. Die genannten Punkte könnten für eine signifikant höhere Ablehnung der Versorgung unter Bisphosphonattherapie ausschlaggebend sein.

5.3 Schlussfolgerungen

Diese Studie ist nach aktuellem Kenntnisstand die erste Umfrage unter deutschen Oral- und MKG-Chirurgen, bei der untersucht wurde, welche präimplantologischen Maßnahmen und Techniken diese beiden im Mund-Kiefer-Bereich tätigen Fachgruppen in ihrer Praxis anwenden.

Die Auswertung ergab, dass die Befragten für den zahnlosen Unterkiefer Knochenersatzmaterial als präimplantologische Maßnahme bevorzugten. An zweiter Stelle wurde die Resektion genannt. Auch für die Schalllücke präferierten die Studienteilnehmer am häufigsten Knochenersatzmaterial, hier allerdings gefolgt vom Knochenblock. Die Resektion wurde fast vollständig abgelehnt. Dies zeigt, dass die Indikation einen erheblichen Einfluss auf die Therapieoptionen hatte. Auch der Facharzt/Fachzahnarzt hatte bei einzelnen Behandlungstechniken einen signifikanten Einfluss. Statistisch signifikant war Knochenblock mit MKG-Chirurgen und Knochenersatzmaterial mit Oralchirurgen assoziiert. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass bei identischen klinischen Ausgangsbedingungen MKG-Chirurgen invasivere präimplantologische Therapien bevorzugen als Oralchirurgen. Ursache könnten die unterschiedlichen Ausbildungswege sein.

Die vorliegende Vignettenbasierte Untersuchung konnte zeigen, dass beim schmalen Unterkiefer (Vignette 1 und 3) unabhängig vom Patientenalter, dem Rauchverhalten, einer vorhergehenden Radiatio-Behandlung und einer vorliegenden Eingriffsangst die Resektion mit großem Abstand die bevorzugte Therapie ist. Bei der quantitativen Befragung zeigte sich

die Resektion neben der Augmentation mit Knochenersatzmaterial ebenfalls als Therapie der Wahl für diese Indikation. Durch die Resektion kann eine Augmentation vermieden werden, wodurch eine simultane Implantation bei reduzierten postoperativen Beschwerden möglich wird.

Die Art der durchlaufenen medizinischen/zahnmedizinischen Weiterbildung hat keinen Einfluss auf die Therapie. Bei höherem Patientenalter nehmen die Befragten eher Abstand von komplexen Eingriffen und vermeiden Spenderregionen. Tabakkonsum von Patienten führt hingegen häufig zur Ablehnung einer implantologischen Therapie. Die Eingriffsangst hat keinen signifikanten Einfluss auf die Therapieentscheidung und eine Strahlentherapie im Halsbereich lediglich auf den Bone Split. Insgesamt lässt sich erkennen, dass beim zahnlosen Kiefer offensichtlich minimalinvasive Behandlungsmethoden favorisiert werden.

Die Fallvignetten 2 und 4 mit typisierten Problemen, die die Versorgung von Schalllücken thematisierten, zeigten im Antwortbild von 117 erfahrenen MKG- und Oralchirurgen, dass die Gebietsbezeichnung nur einen geringen Einfluss auf die Therapieentscheidung hat. Auch Patientenalter und Patientenangst schienen hier keinen Einfluss auf die Wahl der Therapieform zu haben. Eine mögliche Endokarditisprophylaxe ist signifikant assoziiert mit „Bone Split“, „Knochenblock“ und „Knochenersatzmaterial“. Sowohl bei einer notwendigen Endokarditisprophylaxe als auch einer Bisphosphonattherapie wird eine Behandlung seltener befürwortet als bei gesunden Patienten. Die Bevorzugung einzelner Therapieoptionen ist homogener verteilt als beim zahnlosen Kieferkamm. Die Resektion hingegen wird deutlich abgelehnt. Diese beiden Fallvignetten konnten zeigen, dass bei der schmalen Schalllücke eher die Rekonstruktion des Kieferkamms im Vordergrund stand.

Die Ergebnisse legen dar, dass die Befragungsteilnehmer die Indikation sowie Merkmale der Patienten bei Therapieentscheidungen berücksichtigen. Hinsichtlich der Überlegenheit einzelner Versorgungsmethoden über andere sind vergleichende Studien wünschenswert.

6 Literaturverzeichnis

1. Ahn, D.H., Kim, H.J., Joo, J.Y., and Lee, J.Y. (2019). Prevalence and risk factors of peri-implant mucositis and peri-implantitis after at least 7 years of loading. *J Periodontal Implant Sci* 49, 397-405.
2. Al-Khayatt, A.S., and Eliyas, S. (2008). Soft tissue handling during implant placement. *Evid Based Dent* 9, 77.
3. Al-Nawas, B., and Schiegnitz, E. (2014). Augmentation procedures using bone substitute materials or autogenous bone - a systematic review and meta-analysis. *Eur J Oral Implantol* 7 *Suppl* 2, S219-234.
4. Albrektsson, T., and Johansson, C. (2001). Osteoinduction, osteoconduction and osseointegration. *Eur Spine J* 10 *Suppl* 2, S96-101.
5. Ali, O.H., Salman, S.A., Mazin, H., and Salah, R. (2017). The Effect of smoking on periodontal disease. *International Journal of Advanced Biological Research* 7, 1-4.
6. Aloy-Prosper, A., Penarrocha-Oltra, D., Penarrocha-Diago, M., and Penarrocha-Diago, M. (2015). The outcome of intraoral onlay block bone grafts on alveolar ridge augmentations: a systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 20, e251-258.
7. Amorfini, L., Migliorati, M., Signori, A., Silvestrini-Biavati, A., and Benedicenti, S. (2014). Block allograft technique versus standard guided bone regeneration: a randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* 16, 655-667.
8. Antoun, H., Karouni, M., Abitbol, J., Zouiten, O., and Jemt, T. (2017). A retrospective study on 1592 consecutively performed operations in one private referral clinic. Part I: Early inflammation and early implant failures. *Clin Implant Dent Relat Res* 19, 404-412.
9. Araújo, M.G., Sonohara, M., Hayacibara, R., Cardaropoli, G., and Lindhe, J. (2002). Lateral ridge augmentation by the use of grafts comprised of autologous bone or a biomaterial. An experiment in the dog. *J Clin Periodontol* 29, 1122-1131.
10. Bartols, A., Kasprzyk, S., Walther, W., and Korsch, M. (2018). Lateral alveolar ridge augmentation with autogenous block grafts fixed at a distance versus resorbable Poly-D-L-Lactide foil fixed at a distance: A single-blind, randomized, controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 29, 843-854.
11. Bishti, S., Lautensack, J., Turp, J.C., and Wolfart, S. (2018). Does professional experience save teeth? A survey among prosthodontists. *Clin Oral Investig* 22, 1001-1008.
12. Brown, D.H., Evans, A.W., and Sandor, G.K. (1998). Hyperbaric oxygen therapy in the management of osteoradionecrosis of the mandible. *Adv Otorhinolaryngol* 54, 14-32.
13. Bruschi, G.B., Cappare, P., Bravi, F., Grande, N., Gherlone, E., Gastaldi, G., and Crespi, R. (2017). Radiographic Evaluation of Crestal Bone Level in Split-Crest and Immediate Implant Placement: Minimum 5-Year Follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 32, 114-120.
14. Bucci, T., and Nocini, P.F. (2017). Functional Reconstruction of Nonsegmental Mandibular Defect With Fresh Frozen Bone Graft and Delayed Implants Placement. *J Craniofac Surg* 28, 810-812.

15. Buser, D., Bragger, U., Lang, N.P., and Nyman, S. (1990). Regeneration and enlargement of jaw bone using guided tissue regeneration. *Clin Oral Implants Res* 1, 22-32.
16. Cavalcanti, M.C., Guirado, T.E., Sapata, V.M., Costa, C., Pannuti, C.M., Jung, R.E., and Cesar Neto, J.B. (2018). Maxillary sinus floor pneumatization and alveolar ridge resorption after tooth loss: a cross-sectional study. *Braz Oral Res* 32, e64.
17. Chappuis, V., Avila-Ortiz, G., Araujo, M.G., and Monje, A. (2018). Medication-related dental implant failure: Systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 29 *Suppl* 16, 55-68.
18. Charles, C., Gafni, A., and Whelan, T. (1999). Decision-making in the physician-patient encounter: revisiting the shared treatment decision-making model. *Soc Sci Med* 49, 651-661.
19. Chen, C.M., Chen, P.L., Wu, C.W., Huang, I.Y., and Lee, K.T. (2008). Proximal tibial bone harvesting under local anesthesia without intravenous sedation in the dental office: a case report. *Kaohsiung J Med Sci* 24, 103-106.
20. Chiapasco, M., Casentini, P., and Zaniboni, M. (2009). Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 24 *Suppl*, 237-259.
21. Clavero, J., and Lundgren, S. (2003). Ramus or chin grafts for maxillary sinus inlay and local onlay augmentation: comparison of donor site morbidity and complications. *Clin Implant Dent Relat Res* 5, 154-160.
22. Converse, L., Barrett, K., Rich, E., and Reschovsky, J. (2015). Methods of Observing Variations in Physicians' Decisions: The Opportunities of Clinical Vignettes. *J Gen Intern Med* 30 *Suppl* 3, S586-594.
23. Cordaro, L., Torsello, F., Morcavallo, S., and di Torresanto, V.M. (2011). Effect of bovine bone and collagen membranes on healing of mandibular bone blocks: a prospective randomized controlled study. *Clinical oral implants research* 22, 1145-1150.
24. Cruz, R.S., Lemos, C.A.A., Batista, V.E.S., Oliveira, H., Gomes, J.M.L., Pellizzer, E.P., and Verri, F.R. (2018). Short implants versus longer implants with maxillary sinus lift. A systematic review and meta-analysis. *Braz Oral Res* 32, e86.
25. Curtis, D.A., Lin, G.H., Fishman, A., Sadowsky, S.J., Daubert, D.M., Kapila, Y., Sharma, A.B., Conte, G.J., Yonemura, C.Y., Marinello, C.P., *et al.* (2019). Patient-Centered Risk Assessment in Implant Treatment Planning. *Int J Oral Maxillofac Implants* 34, 506-520.
26. Dresselhaus, T.R., Peabody, J.W., Luck, J., and Bertenthal, D. (2004). An evaluation of vignettes for predicting variation in the quality of preventive care. *J Gen Intern Med* 19, 1013-1018.
27. Eisemann, M., Richter, J., Bauer, B., Bonelli, R.M., and Porzsolt, F. (1999). Physicians' decision-making in incompetent elderly patients: a comparative study between Austria, Germany (East, West), and Sweden. *Int Psychogeriatr* 11, 313-324.
28. Englund, L., Tibblin, G., and Svardsudd, K. (2000). Variations in sick-listing practice among male and female physicians of different specialties based on case vignettes. *Scand J Prim Health Care* 18, 48-52.
29. Esposito, M., Grusovin, M.G., Felice, P., Karatzopoulos, G., Worthington, H.V., and Coulthard, P. (2009). The efficacy of horizontal and vertical bone augmentation

- procedures for dental implants - a Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol* 2, 167-184.
30. Felice, P., Marchetti, C., Piattelli, A., Pellegrino, G., Checchi, V., Worthington, H., and Esposito, M. (2008). Vertical ridge augmentation of the atrophic posterior mandible with interpositional block grafts: bone from the iliac crest versus bovine anorganic bone. *Eur J Oral Implantol* 1, 183-198.
31. Gellrich, N.-C.B., K.-H.; Meckfessel, S. (2012). Die autogene Knochenaugmentation im Allgemeinen und im Besonderen. *Quintessenz* 63, 751-760.
32. George, E.L., Lin, Y.L., and Saunders, M.M. (2018). Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: a mechanobiology perspective. *Bone Rep* 8, 104-109.
33. Goertz, O., Kapalschinski, N., Skorzinski, T., Kolbenschlag, J., Daigeler, A., Hirsch, T., Homann, H.H., and Muehlberger, T. (2012). [Wound healing complications in smokers, non-smokers and after abstinence from smoking]. *Chirurg* 83, 652-656.
34. Gonzalez-Santana, H., Penarrocha-Diago, M., Guarinos-Carbo, J., and Balaguer-Martinez, J. (2005). Pain and inflammation in 41 patients following the placement of 131 dental implants. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 10, 258-263.
35. Gonzalez Navarro, B., Jane Salas, E., Estrugo Devesa, A., Lopez Lopez, J., and Vinas, M. (2017). Bacteremia Associated With Oral Surgery: A Review. *J Evid Based Dent Pract* 17, 190-204.
36. Guariza-Filho, O., Araujo, C.M., Schroder, A.G.D., Tanaka, O.M., Kern, R., and Ruellas, A.C. (2018). Prosthetic, orthodontic and implant-supported rehabilitation of five maxillary anterior teeth with alveolar bone loss. *Dental Press J Orthod* 23, 87-96.
37. Guerrero, M.E., Noriega, J., and Jacobs, R. (2014). Preoperative implant planning considering alveolar bone grafting needs and complication prediction using panoramic versus CBCT images. *Imaging Sci Dent* 44, 213-220.
38. Gutta, R., and Waite, P.D. (2009). Outcomes of calvarial bone grafting for alveolar ridge reconstruction. *Int J Oral Maxillofac Implants* 24, 131-136.
39. Han, J.Y., Shin, S.I., Herr, Y., Kwon, Y.H., and Chung, J.H. (2011). The effects of bone grafting material and a collagen membrane in the ridge splitting technique: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 22, 1391-1398.
40. Hasegawa, T., Kawabata, S., Takeda, D., Iwata, E., Saito, I., Arimoto, S., Kimoto, A., Akashi, M., Suzuki, H., and Komori, T. (2017). Survival of Branemark System Mk III implants and analysis of risk factors associated with implant failure. *Int J Oral Maxillofac Surg* 46, 267-273.
41. Held, U., Bormann, K.H., Schmelzeisen, R., and Gellrich, N.C. (2005). [Augmentation of alveolar ridge defects: autologous bone transplant from the zygomatic alveolar crest--a new technique]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 115, 692-703.
42. Iglhaut, G., Schwarz, F., Grundel, M., Mihatovic, I., Becker, J., and Schliephake, H. (2014). Shell technique using a rigid resorbable barrier system for localized alveolar ridge augmentation. *Clin Oral Implants Res* 25, e149-154.
43. Isaacs, C.G., Kistler, C., Hunold, K.M., Pereira, G.F., Buchbinder, M., Weaver, M.A., McLean, S.A., and Platts-Mills, T.F. (2013). Shared decision-making in the selection of outpatient analgesics for older individuals in the emergency department. *J Am Geriatr Soc* 61, 793-798.

44. Jensen, S.B., Pedersen, A.M., Vissink, A., Andersen, E., Brown, C.G., Davies, A.N., Dutilh, J., Fulton, J.S., Jankovic, L., Lopes, N.N., *et al.* (2010). A systematic review of salivary gland hypofunction and xerostomia induced by cancer therapies: management strategies and economic impact. *Support Care Cancer* 18, 1061-1079.
45. Jham, B.C., and da Silva Freire, A.R. (2006). Oral complications of radiotherapy in the head and neck. *Braz J Otorhinolaryngol* 72, 704-708.
46. Jones, T.V., Gerrity, M.S., and Earp, J. (1990). Written case simulations: do they predict physicians' behavior? *J Clin Epidemiol* 43, 805-815.
47. Kalra, S., and Jain, V. (2013). Dental complications and management of patients on bisphosphonate therapy: A review article. *J Oral Biol Craniofac Res* 3, 25-30.
48. Kamal, M., Gremse, F., Rosenhain, S., Bartella, A.K., Holzle, F., Kessler, P., and Lethaus, B. (2018). Comparison of Bone Grafts From Various Donor Sites in Human Bone Specimens. *J Craniofac Surg* 29, 1661-1665.
49. Khan, A. (2008). Bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw. *Can Fam Physician* 54, 1019-1021.
50. Khemka, I., Hickson, L., and Mallory, S.B. (2016). Evaluation of a Decision-Making Curriculum for Teaching Adolescents with Disabilities to Resist Negative Peer Pressure. *J Autism Dev Disord* 46, 2372-2384.
51. Khojasteh, A., Nazeman, P., and Tolstunov, L. (2016). Tuberosity-alveolar block as a donor site for localised augmentation of the maxilla: a retrospective clinical study. *Br J Oral Maxillofac Surg* 54, 950-955.
52. Khoury, F., and Hanser, T. (2015). Mandibular bone block harvesting from the retromolar region: a 10-year prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 30, 688-697.
53. Khoury, F., Hanser, T., Khoury, C., Neugebauer, J., Terpelle, T., Tunkel, J., and Zöller, J.E. (2009a). *Augmentative Verfahren in der Implantologie*. Quintessenz Verlag, 338-367.
54. Khoury, F., Hanser, T., Khoury, C., Neugebauer, J., Terpelle, T., Tunkel, J., and Zöller, J.E. (2009b). *Augmentative Verfahren in der Implantologie*. Quintessenz Verlag, 160-336.
55. Knofler, W., Barth, T., Graul, R., and Krampe, D. (2016). Retrospective analysis of 10,000 implants from insertion up to 20 years-analysis of implantations using augmentative procedures. *Int J Implant Dent* 2, 25.
56. Ko, E.C., Chang, C.M., Chang, P., Kao, C.C., Chen, K.J., Wu, I.F., and Chen, M.Y. (2015). Tibial cancellous bone grafting in jaw reconstruction: 10 years of experience in Taiwan. *Clin Implant Dent Relat Res* 17 Suppl 1, e321-331.
57. Korsch, M., Kasprzyk, S., Walther, W., and Bartols, A. (2019). Lateral alveolar ridge augmentation with autogenous block grafts fixed at a distance vs resorbable poly-D-L-lactide foil fixed at a distance: 5-year results of a single-blind, randomised controlled trial. *Int J Oral Implantol (New Malden)* 12, 299-312.
58. Korsch, M., Reutter, C., and Walther, W. (2013). Resektion statt Augmentation. *Implantologie* 21, 419-426.
59. Kourtis, S.G., Sotiriadou, S., Voliotis, S., and Challas, A. (2004). Private practice results of dental implants. Part I: survival and evaluation of risk factors--Part II: surgical and prosthetic complications. *Implant Dent* 13, 373-385.

60. Lalabonova, C.K. (2015). Impact Of Dental Anxiety On The Decision To Have Implant Treatment. *Folia Med (Plovdiv)* 57, 116-121.
61. Lorenz, W. (1984). [Surgical decision process]. *Langenbecks Arch Chir* 364, 403-405.
62. Mehlkop, G., and Becker, R. (2007). The effects of monetary incentives on the response. *Methoden – Daten – Analysen* 1, 5-24.
63. Meyle, J., Casado, P., Fourmousis, I., Kumar, P., Quirynen, M., and Salvi, G.E. (2019). General genetic and acquired risk factors, and prevalence of peri-implant diseases - Consensus report of working group 1. *Int Dent J* 69 *Suppl* 2, 3-6.
64. Misch, C.M. (1997). Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 12, 767-776.
65. Mohr, S., Piwowarczyk, A., Voigt, O., and Lauer, H.-C. (2010). Implantatprothetik - Moderne Methoden als Standardtherapie. *Der Freie Zahnarzt*, 80-86.
66. Mordenfeld, A., Aludden, H., and Starch-Jensen, T. (2017). Lateral ridge augmentation with two different ratios of deproteinized bovine bone and autogenous bone: A 2-year follow-up of a randomized and controlled trial. *Clin Implant Dent Relat Res* 19, 884-894.
67. Muster-Weiterbildungsordnung (Bundeszahnärztekammer). Muster-Weiterbildungsordnung der Bundeszahnärztekammer 1996. 1-15.
68. Nadella, K.R., Kodali, R.M., Guttikonda, L.K., and Jonnalagadda, A. (2015). Osteoradionecrosis of the Jaws: Clinico-Therapeutic Management: A Literature Review and Update. *J Maxillofac Oral Surg* 14, 891-901.
69. Natto, Z.S., and Al-Zahrani, M.S. (2010). Periodontal bone loss and self-reported medical conditions in a dental school patient population. *J Int Acad Periodontol* 12, 104-109.
70. Nkenke, E., Radespiel-Troger, M., Wiltfang, J., Schultze-Mosgau, S., Winkler, G., and Neukam, F.W. (2002). Morbidity of harvesting of retromolar bone grafts: a prospective study. *Clin Oral Implants Res* 13, 514-521.
71. Ntounis, A., Geurs, N., Vassilopoulos, P., and Reddy, M. (2015). Clinical assessment of bone quality of human extraction sockets after conversion with growth factors. *Int J Oral Maxillofac Implants* 30, 196-201.
72. Nystrom, E., Ahlqvist, J., Gunne, J., and Kahnberg, K.E. (2004). 10-year follow-up of onlay bone grafts and implants in severely resorbed maxillae. *Int J Oral Maxillofac Surg* 33, 258-262.
73. Peabody, J.W., Luck, J., Glassman, P., Dresselhaus, T.R., and Lee, M. (2000). Comparison of vignettes, standardized patients, and chart abstraction: a prospective validation study of 3 methods for measuring quality. *JAMA* 283, 1715-1722.
74. Peabody, J.W., Luck, J., Glassman, P., Jain, S., Hansen, J., Spell, M., and Lee, M. (2004). Measuring the quality of physician practice by using clinical vignettes: a prospective validation study. *Ann Intern Med* 141, 771-780.
75. Poli, P.P., Beretta, M., Cicciu, M., and Maiorana, C. (2014). Alveolar ridge augmentation with titanium mesh. A retrospective clinical study. *Open Dent J* 8, 148-158.
76. Pramstraller, M., Schincaglia, G.P., Vecchiatini, R., Farina, R., and Trombelli, L. (2018). Alveolar ridge dimensions in mandibular posterior regions: a retrospective

- comparative study of dentate and edentulous sites using computerized tomography data. *Surg Radiol Anat* 40, 1419-1428.
77. Rachmiel, A., Emodi, O., Aizenbud, D., Rachmiel, D., and Shilo, D. (2018). Two-stage reconstruction of the severely deficient alveolar ridge: bone graft followed by alveolar distraction osteogenesis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 47, 117-124.
78. Raghoobar, G.M., Louwarse, C., Kalk, W.W., and Vissink, A. (2001). Morbidity of chin bone harvesting. *Clin Oral Implants Res* 12, 503-507.
79. Rasia-dal Polo, M., Poli, P.P., Rancitelli, D., Beretta, M., and Maiorana, C. (2014). Alveolar ridge reconstruction with titanium meshes: a systematic review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 19, e639-646.
80. Rawal, S.Y., and Hilal, G. (2020). Osteonecrosis and spontaneous exfoliation of dental implants associated with oral bisphosphonate therapy: a case report. *Aust Dent J* 65, 100-103.
81. Reininger, D., Cobo-Vazquez, C., Rosenberg, B., and Lopez-Quiles, J. (2017). Alternative intraoral donor sites to the chin and mandibular body-ramus. *J Clin Exp Dent* 9, e1474-e1481.
82. Rethans, J.-J., Westin, S., and Hays, R. (1996). Methods for quality assessment in general practice. *Fam Pract* 13, 468-476.
83. Rignon-Bret, C., Wulfman, C., Hadida, A., Renouard, F., Gourraud, P.A., and Naveau, A. (2019). Immediate Loading of Two Unsplinted Implants in Edentulous Patients with Mandibular Overdentures: A 10-year Retrospective Review of Patients from a Previously Conducted 1-year Cohort Study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 34, 169-178.
84. Robra, B.P., Kania, H., Kuss, O., Schonfisch, K., and Swart, E. (2006). [Determinants of hospital admission--investigation by case vignettes]. *Gesundheitswesen* 68, 32-40.
85. Robra, B.P., Kania, H., Kuß, O., Schönfisch, K., and Swart, E. (2005). Gleiche Erwartungen, unterschiedliche Dispositionen - niedergleassene Ärzte und Krankenhausärzte im Spiegel systematischer Fallvignetten. *Krankenhaus-Report* 2005, 117-132.
86. Rocuzzo, M., Ramieri, G., Spada, M.C., Bianchi, S.D., and Berrone, S. (2004). Vertical alveolar ridge augmentation by means of a titanium mesh and autogenous bone grafts. *Clin Oral Implants Res* 15, 73-81.
87. Rogulj, A.A., Brzak, B.L., Boras, V.V., Brailo, V., and Milenovic, M. (2017). Oral complications of head and neck irradiation. *Libri Oncol* 45, 89-93.
88. Sakkas, A., Wilde, F., Heufelder, M., Winter, K., and Schramm, A. (2017). Autogenous bone grafts in oral implantology-is it still a "gold standard"? A consecutive review of 279 patients with 456 clinical procedures. *Int J Implant Dent* 3, 23.
89. Sanz, M., Donos, N., Alcoforado, G., Balmer, M., Gurzawska, K., Mardas, N., Milinkovic, I., Nisand, D., Rocchietta, I., Stavropoulos, A., *et al.* (2015). Therapeutic concepts and methods for improving dental implant outcomes. Summary and consensus statements. The 4th EAO Consensus Conference 2015. *Clin Oral Implants Res* 26 *Suppl* 11, 202-206.
90. Sbordone, C., Toti, P., Guidetti, F., Califano, L., Santoro, A., and Sbordone, L. (2012). Volume changes of iliac crest autogenous bone grafts after vertical and horizontal

- alveolar ridge augmentation of atrophic maxillas and mandibles: a 6-year computerized tomographic follow-up. *J Oral Maxillofac Surg* 70, 2559-2565.
91. Schepers, R.H., Kraeima, J., Vissink, A., Lahoda, L.U., Roodenburg, J.L., Reintsema, H., Raghoobar, G.M., and Witjes, M.J. (2016). Accuracy of secondary maxillofacial reconstruction with prefabricated fibula grafts using 3D planning and guided reconstruction. *J Craniomaxillofac Surg* 44, 392-399.
92. Schlee, M., Dehner, J.F., Baukloh, K., Happe, A., Seitz, O., and Sader, R. (2014). Esthetic outcome of implant-based reconstructions in augmented bone: comparison of autologous and allogeneic bone block grafting with the pink esthetic score (PES). *Head Face Med* 10, 10-21.
93. Schmacke, N. (2004). Versorgungsforschung - auf dem Weg zu einer Theorie der "letzten Meile". *Gesundh ökon Qual manag* 9, 167-171.
94. Schwarz, F., Derks, J., Monje, A., and Wang, H.L. (2018a). Peri-implantitis. *J Periodontol* 89 Suppl 1, S267-S290.
95. Schwarz, F., Derks, J., Monje, A., and Wang, H.L. (2018b). Peri-implantitis. *J Clin Periodontol* 45 Suppl 20, S246-S266.
96. Soldner, E., and Herr, G. (2001). Knochen, Knochentransplantate und Knochenersatzmaterialien. Springer-Verlag 3, 256-269.
97. Son, H.J., Kim, J.W., and Kim, S.J. (2019). Pharmacoepidemiology and clinical characteristics of medication-related osteonecrosis of the jaw. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 41, 26.
98. Spannaus-Sakic, C., Brockmann, S., and Wilm, S. (2003). Exakte Erfassung der Behandlungsvariabilität durch den Einsatz standardisierter Patienten – Untersuchung in Hausarztpraxen am Beispiel des Kopfschmerzes. Abschlußbericht, Universität Düsseldorf 16122003, 1-57.
99. St Pierre, M., Breuer, G., Strembski, D., Schmitt, C., and Lutcke, B. (2016). [Briefing improves the management of a difficult mask ventilation in infants : Simulator study using Web-based decision support]. *Anaesthesist* 65, 681-689.
100. Tarun Kumar, A.B., Triveni, M.G., Priyadharshini, V., and Mehta, D.S. (2016). Staged Ridge Split Procedure in the Management of Horizontal Ridge Deficiency Utilizing Piezosurgery. *J Maxillofac Oral Surg* 15, 542-546.
101. Thoma, D.S., Maggetti, I., Waller, T., Hammerle, C.H.F., and Jung, R.E. (2019). Clinical and patient-reported outcomes of implants placed in autogenous bone grafts and implants placed in native bone: A case-control study with a follow-up of 5-16 years. *Clin Oral Implants Res* 30, 242-251.
102. Vandeweghe, S., Hawker, P., and De Bruyn, H. (2016). An Up to 12-Year Retrospective Follow-Up on Immediately Loaded, Surface-Modified Implants in the Edentulous Mandible. *Clin Implant Dent Relat Res* 18, 323-331.
103. Vehemente, V.A., Chuang, S.K., Daher, S., Muftu, A., and Dodson, T.B. (2002). Risk factors affecting dental implant survival. *J Oral Implantol* 28, 74-81.
104. Vermeeren, J.I., Wismeijer, D., and van Waas, M.A. (1996). One-step reconstruction of the severely resorbed mandible with onlay bone grafts and endosteal implants. A 5-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg* 25, 112-115.

105. Vignoletti, F., Di Domenico, G.L., Di Martino, M., Montero, E., and de Sanctis, M. (2019). Prevalence and risk indicators of peri-implantitis in a sample of university-based dental patients in Italy: A cross-sectional study. *J Clin Periodontol* 46, 597-605.
106. Weiterbildungsordnung (Landesärztekammer BW). Weiterbildungsordnung LÄK BW (WBO 2006), Stand: 01.12.2012. 103-104.
107. Willis, F., Evans, M.D., Harold, J., and Stewart, M.D. (1943). The effect of smoking cigarettes on the peripheral blood flow. *American Heart Journal* 26, 78-91.
108. Wilson, W., Taubert, K.A., Gewitz, M., Lockhart, P.B., Baddour, L.M., Levison, M., Bolger, A., Cabell, C.H., Takahashi, M., Baltimore, R.S., *et al.* (2007). Prevention of infective endocarditis: guidelines from the American Heart Association: a guideline from the American Heart Association Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease Committee, Council on Cardiovascular Disease in the Young, and the Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. *Circulation* 116, 1736-1754.
109. Wolvius, E.B., Scholtemeijer, M., Weijland, M., Hop, W.C., and van der Wal, K.G. (2007). Complications and relapse in alveolar distraction osteogenesis in partially dentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Surg* 36, 700-705.

7 Publikation

1. Titel: Pre-implantological treatment routines for alveolar ridge atrophy – an investigation among maxillofacial and oral surgeons in southern Germany.

Autoren: Michael Korsch, Winfried Walther, Bernt-Peter Robra, Aynur Sahin, Matthias Hannig, Andreas Bartols

Journal: BMC Oral Health (2020) 20:195

<https://rdcu.be/b5vBv>

8 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen recht herzlich danken, die zum Gelingen der vorliegenden Dissertationsschrift beigetragen haben.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Priv.-Doz. Dr. med. dent. Michael Korsch, meinem Doktorvater, für die intensive und unermüdliche Betreuung und Motivation sowie für den beratenden Beistand bei Fragen jeglicher Art.

Herrn Prof. Dr. med. dent. Matthias Hannig, Direktor der Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde der Universität des Saarlandes, für die Möglichkeit, die Promotion zu absolvieren.

Herrn Prof. Dr. med. dent. Winfried Walther, Direktor der Akademie für Zahnärztliche Fortbildung Karlsruhe, für die Aufnahme meiner wissenschaftlichen Tätigkeit und für die Hilfestellung während der Arbeit und vor allem beim Lektorat.

Herr Prof. med. Bernt-Peter Robra, dem Institutsleiter für Sozialmedizin und Gesundheitsökonomie der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, für seine exzellente Hilfe bei statistischen Fragestellungen und Auswertungen.

Auch möchte ich mich bei allen Chirurgen für ihre Mühe, Zeit und Bereitschaft zur freiwilligen Studienteilnahme bedanken.

Schließlich möchte ich meiner Mutter danken, die mich stets in meiner Arbeit mit Liebe, Geduld und Zuspruch bestärkt hat.

9 Curriculum Vitae

Aus datenschutzrechtlichen Gründen wird der Lebenslauf in der elektronischen Fassung der Dissertation nicht veröffentlicht.

Aus datenschutzrechtlichen Gründen wird der Lebenslauf in der elektronischen Fassung der
Dissertation nicht veröffentlicht.

10 Anhang

Anhang 1: Befragungsbogen – demographischer Teil

Determinanten der präimplantologischen Augmentation – eine Untersuchung mit Fallvignetten

Rücksendung bitte bis zum **21. Mai 2012** an:

Aynur Sahin
Reisener Str. 27
69488 Birkenau

(adressierter und frankierter Rückumschlag liegt bei)

Bzw. per Fax an die Akademie für Zahnärztliche Fortbildung Karlsruhe Fax-Nr.: **0721 9181 222**

1. Praxisprofil <i>Bitte geben Sie an, welche Art von Praxis Sie führen und welche Qualifikation Sie haben.</i>		Ja	Nein
1.1	Führen Sie eine reine Überweiserpraxis?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	Arbeiten Sie in einer Gemeinschaftspraxis?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3	Arbeiten Sie in einer Praxisgemeinschaft?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	Arbeiten Sie in einer Einzelpraxis?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5	Sind Sie Facharzt für Mund-,Kiefer- und Gesichtschirurgie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6	Sind Sie Fachzahnarzt für Oralchirurgie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.7	Seit wie vielen Jahren haben Sie den Facharzt für Mund-,Kiefer- und Gesichtschirurgie bzw. den Fachzahnarzt für Oralchirurgie?	_____ Jahre	
1.8	Haben Sie ein Curriculum für Implantologie absolviert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.9	Haben Sie einen Studiengang mit dem Abschluss Master of Science (MSc) absolviert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<p>2. Augmentationstechniken</p> <p><i>Welche Augmentationstechniken verwenden Sie? Wir fragen nach den Techniken, die erfahrungsgemäß am häufigsten bei der Augmentation des zahnlosen Kiefers und der Schaltlücke verwendet werden.</i></p> <p>Bone Split: Spaltung des Kieferkamms und Mobilisation der buccalen und oralen Knochenlamelle</p> <p>Knochenblock: Transplantation eines Knochensegmentes und Fixierung mittels Schrauben</p> <p>Augmentation mit Knochenersatzmaterial und/oder partikuliertem Knochen (ohne weitere Maßnahmen)</p> <p>Distraktion: Mobilisierung eines durch Separation des Kiefers gebildeten Knochensegmentes mittels Distraktionsvorrichtung</p> <p>Mesh: Kieferaufbau mit Knochenersatzmaterial und/oder partikuliertem Knochen, der durch ein Titannetz gehalten wird.</p>		<p>Bitte den entsprechenden Wert auf der Rangskala ankreuzen.</p> <p>5= wird sehr häufig angewendet 0= wird von mir nicht angewendet</p>
2.1	Bezogen auf den atrophierten zahnlosen Unterkiefer (interforaminal)	
2.1.1	Bone Split	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
2.1.2	Knochenblock	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
2.1.3	Augmentation mit Knochenersatzmaterial und/oder partikuliertem Knochen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
2.1.4	Distraktion	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
2.1.5	Mesh	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
2.1.6	Sonstiges	-----
2.2	Bezogen auf die Schaltlücke	
2.2.1	Bone Split	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
2.2.2	Knochenblock	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
2.2.3	Augmentation mit Knochenersatzmaterial und/oder partikuliertem Knochen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
2.2.4	Distraktion	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
2.2.5	Mesh	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0

2.2.6	Sonstiges	-----
-------	-----------	-------

3. Resektion <i>Setzen Sie resektive Maßnahmen ein, um ein ausreichend breites Implantatbett zu erreichen? (Abtragung von spitzem alveolärem Restknochen)</i>		Bitte den entsprechenden Wert auf der Rangskala ankreuzen. 5= wird sehr häufig angewendet 0= wird von mir nicht angewendet
3.1	Resektion von zahnlosem Kieferkamm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
3.2	Resektion in der Schallücke	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0

4. Welche Spenderregionen nutzen Sie? <i>Bitte geben Sie an, in welchen Regionen Sie Knochen entnehmen, um eine Augmentation vorzunehmen (gleich, ob Sie Knochen partikulieren oder als Block verwenden).</i>		Bitte den entsprechenden Wert auf der Rangskala ankreuzen. 5= wird sehr häufig angewendet 0= wird von mir nicht angewendet
4.1	Intraoral	
4.1.1	retromolar	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
4.1.2	mental	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
4.1.3	Sonstiges	-----
4.2	Extraoral	
4.2.1	Becken	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
4.2.2	Schädelkalotte	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
4.2.3	Tibia	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
4.2.4	Sonstiges	-----

<p>5. Spezielle implantologische Diagnostik <i>Hier wird nach spezifischen diagnostischen Maßnahmen gefragt, die Sie neben der klinischen Inspektion und der Röntgenuntersuchung anwenden. Hierbei schätzen Sie bitte ein, wie häufig Sie die genannte diagnostische Maßnahme anwenden.</i> Modellanalyse: Vermessung der Implantatabstände, Beurteilung der Kieferkammbreite, etc. – am Modell CT/DVT: Dreidimensionale Röntgendiagnostik</p>		<p>Bitte den entsprechenden Wert auf der Rangskala ankreuzen.</p> <p>5= wird sehr häufig angewendet 0= wird von mir nicht angewendet</p>
5.1	Bezogen auf den zahnlosen Unterkiefer (interforaminal)	
5.1.1	Modellanalyse	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
5.1.2	CT/DVT	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
5.1.3	Konstruktion einer Bohrschablone <u>ohne</u> computergestützte 3D-Planung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
5.1.4	Konstruktion einer Bohrschablone <u>mit</u> computergestützter 3D-Planung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
5.2	Bezogen auf die Schaltlücke	
5.2.1	Modellanalyse	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
5.2.2	CT/DVT	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
5.2.3	Konstruktion einer Bohrschablone <u>ohne</u> computergestützte 3D-Planung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
5.2.4	Konstruktion einer Bohrschablone <u>mit</u> computergestützter 3D-Planung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0

<p>6. Suprakonstruktion <i>Bitte geben Sie an, welche Art von Versorgung Sie für den atrophierten zahnlosen Unterkiefer einsetzen.</i></p>		<p>Bitte den entsprechenden Wert auf der Rangskala ankreuzen.</p> <p>5= erfolgt immer 0= erfolgt nie</p>
6.1	Die prothetische Versorgung erfolgt durch den Überweiser.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
6.2	Es erfolgt eine festsitzende prothetische Versorgung.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0
6.3	Es erfolgt eine herausnehmbare prothetische Versorgung.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 4 3 2 1 0

Anhang 2: Befragungsbogen - Klinische Fallvignetten

Die variablen Deskriptoren in der Anamnese wurden im Anhang zusammengezogen. Die Variablen sind mit den Farben rot und grün hervorgehoben.

7. Hier finden Sie vier Fallvignetten zur Einschätzung der chirurgischen Behandlungsroutinen.

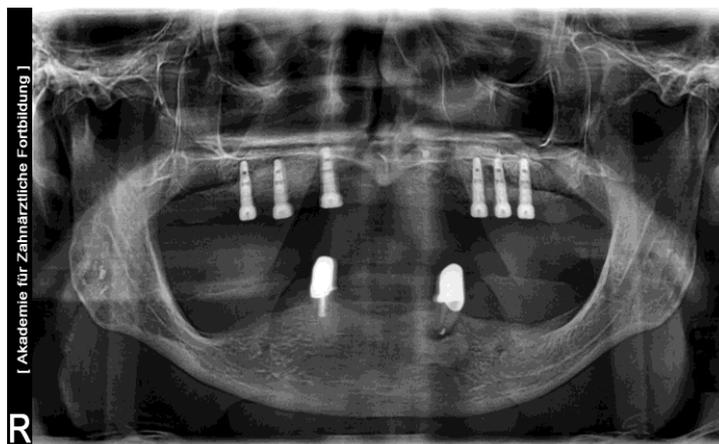
Fall 1

- Es handelt sich um einen Patienten, Alter **55 Jahre/75 Jahre**, der einen Unterkiefer-Zahnersatz trägt.
- **Allgemeine Anamnese:** Keine systemischen Erkrankungen. Z.Zt. nicht in ärztlicher Behandlung.
- **Spezielle Anamnese:** **Pat. ist Nichtraucher/Pat. ist starker Raucher (20 Zigaretten pro Tag)**. Der Patient möchte auf jeden Fall eine prothetische Versorgung auf Implantaten.
- **Klinischer Befund:** 33 LG 3, ST 6-7 mm
43 LG 2, ST 5-6 mm

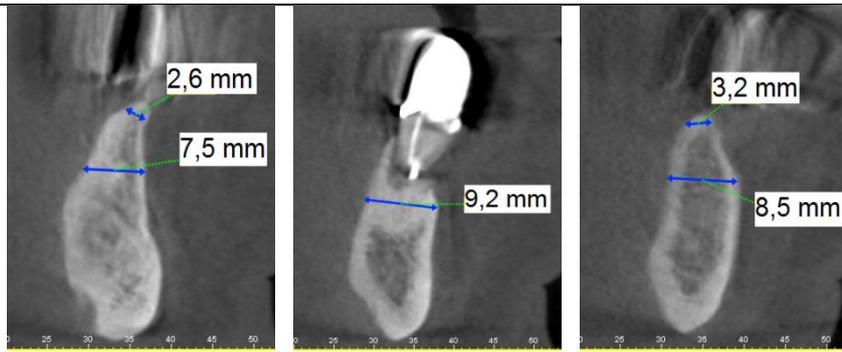
Fallverlauf: Versorgung im Oberkiefer mit 6 Implantaten, beidseitiger Sinuslift, Inkorporation einer heftigen prothetischen Versorgung vor ca. 1 Jahr (Locator).

- **Röntgenbefund (OPG/DVT):** Unterkieferatrophy
- **Anliegen des Überweisers:** Der Überweiser möchte einen festsitzenden Zahnersatz im Unterkiefer auf 4 Implantaten einsetzen. Die Zähne 33 und 43 sollen entfernt werden.

OPG



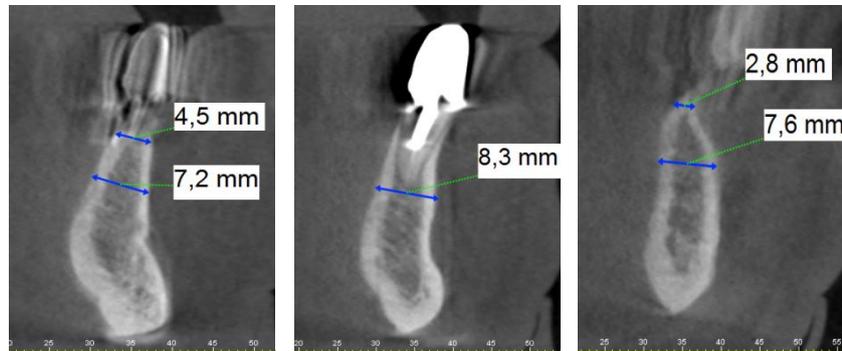
DVT



Regio 32

Regio 33

Regio 34



Regio 42

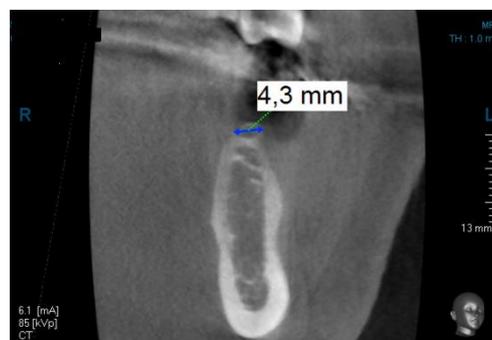
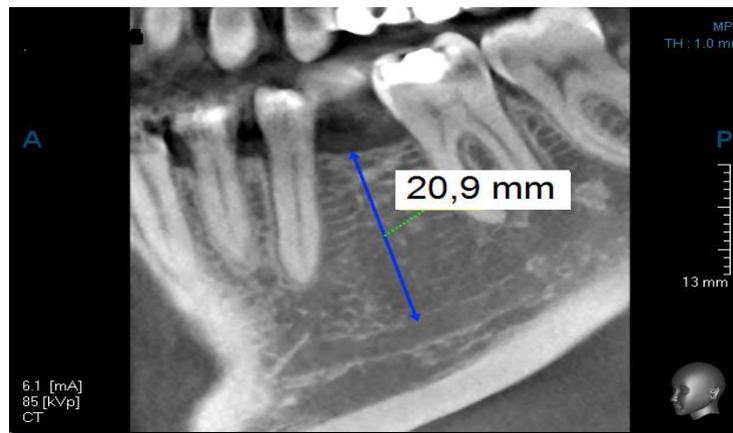
Regio 43

Regio 44

<p>Bitte analysieren Sie die Unterlagen. Wie würden Sie in diesem Fall operativ vorgehen? <i>Ja: Diese Option stellt die Therapie meiner Wahl dar (bitte nur einmal ja ankreuzen).</i> <i>Keinesfalls: Diese Therapie scheidet aus.</i> <i>Möglicherweise: Diese Option ziehe ich in Erwägung. Ich werde mich intraoperativ entscheiden. „Möglicherweise“ können Sie mehrfach wählen.</i></p>	Ja	Keinesfalls	Möglicherweise
Bone Split	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Knochenblock	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Augmentation mit Knochenersatzmaterial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resektion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Keine Therapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges	-----		

Fall 2

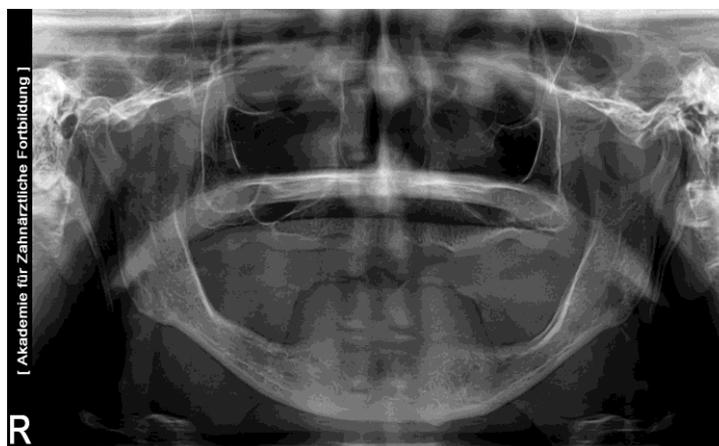
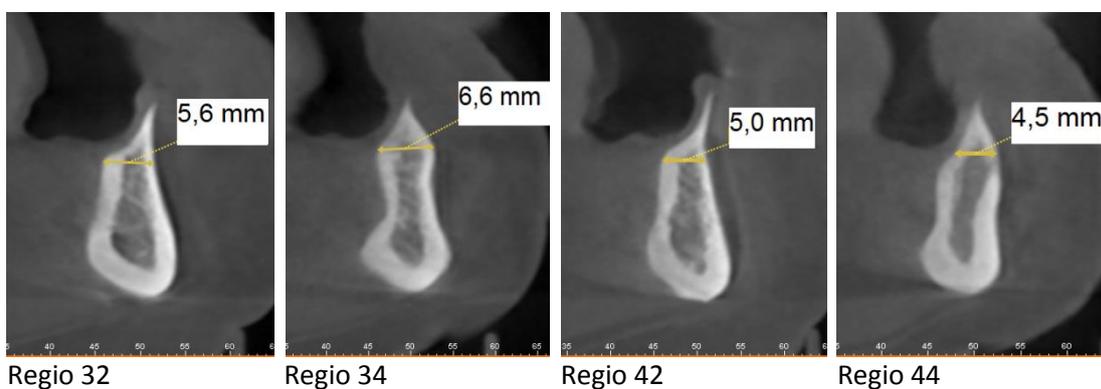
- Es handelt sich um einen Patienten. Alter **52 Jahre/76 Jahre**. Zahn 36 fehlt seit einem Jahr.
- **Allgemeine Anamnese:** Keine systemischen Erkrankungen. Z.Zt. nicht in ärztlicher Behandlung/ Endokarditisprophylaxe erforderlich wegen künstlicher Herzklappen.
- **Spezielle Anamnese:** Der Patient ist Nichtraucher und steht dem Eingriff kritisch gegenüber.
- **Klinischer Befund:** Lücke 36 eingengt, Lückenbreite 7 mm
- **Röntgenbefund (DVT):** schmaler Kiefer Regio 36, ausreichende Knochenhöhe
- **Anliegen des Überweisers:** Der Überweiser möchte eine Einzelkrone auf einem Implantat zum Ersatz von Zahn 36.

DVT

Bitte analysieren Sie die Unterlagen. Wie würden Sie in diesem Fall operativ vorgehen? <i>Ja: Diese Option stellt die Therapie meiner Wahl dar (bitte nur einmal ja ankreuzen).</i> <i>Keinesfalls: Diese Therapie scheidet aus.</i> <i>Möglicherweise: Diese Option ziehe ich in Erwägung. Ich werde mich intraoperativ entscheiden. „Möglicherweise“ können Sie mehrfach wählen.</i>	Ja	Keinesfalls	Möglicherweise
Bone Split	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Knochenblock	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Augmentation mit Knochenersatzmaterial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resektion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Keine Therapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges	-----		

Fall 3

- Es handelt sich um eine Patientin. Alter 73 Jahre. Zahnlos seit 10 Jahren.
- **Allgemeine Anamnese:** Keine systemischen Erkrankungen. Z.Zt. nicht in ärztlicher Behandlung/ Die Patientin hat eine Radiatio-Behandlung im Halsbereich hinter sich. Der Kieferknochen lag hierbei nicht im Strahlenfeld. Der Speichelfluss scheint unbeeinträchtigt.
- **Spezielle Anamnese:** Die Patientin kommt mit ihrem totalen Zahnersatz im Unterkiefer nicht zu recht (wiederholt Decubitus-Behandlung). Die Patientin ist sehr an einer prothetischen Versorgung auf Implantaten interessiert/ Die Patientin ist eher ängstlich und fordert wiederholt die Erklärung des Eingriffs.
- **Klinischer Befund:** wenig keratinisierte Gingiva vorhanden
- **Röntgenbefund (OPG und DVT):** Unter- und Oberkieferkieferatrophie
- **Anliegen des Überweisers:** Der Überweiser möchte einen herausnehmbaren Zahnersatz im Unterkiefer auf 4 Implantaten einsetzen.

OPG**DVT**

<p>Bitte analysieren Sie die Unterlagen. Wie würden Sie in diesem Fall operativ vorgehen? <i>Ja: Diese Option stellt die Therapie meiner Wahl dar (bitte nur einmal ja ankreuzen).</i> <i>Keinesfalls: Diese Therapie scheidet aus.</i> <i>Möglicherweise: Diese Option ziehe ich in Erwägung. Ich werde mich intraoperativ entscheiden. „Möglicherweise“ können Sie mehrfach wählen.</i></p>	Ja	Keinesfalls	Möglicherweise
Bone Split	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Knochenblock	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Augmentation mit Knochenersatzmaterial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resektion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Keine Therapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges	-----		

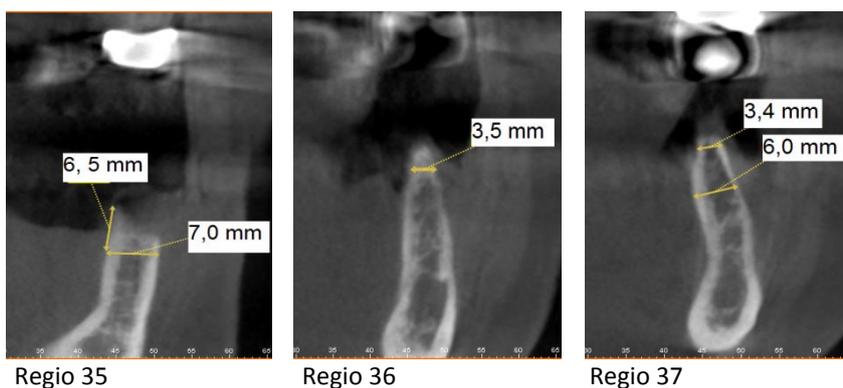
Fall 4

- Es handelt sich um eine Patientin. Alter 57 Jahre.
- **Allgemeine Anamnese:** Keine systemischen Erkrankungen. Z.Zt. nicht in ärztlicher Behandlung/ FOSAMAX-Medikation aufgrund einer vorliegenden Osteoporose (1 x wöchentlich 70 mg oral).
- **Spezielle Anamnese:** unauffällig
Der Zahn 35 war aufgrund einer Längsfraktur nicht erhaltungsfähig und wurde entfernt.
Die Patientin kommt mit der Interimsprouthese Regio 35-37 nicht zurecht.
Patientin steht dem Eingriff positiv gegenüber/ Patientin ist sehr ängstlich.
- **Röntgenbefund (OPG und DVT):** ausreichende Knochenhöhe Regio 35-37
- **Anliegen des Überweisers:** Der Überweiser möchte einen festsitzenden Zahnersatz im Unterkiefer.

OPG (vor Extraktion des Zahnes 35)



DVT (5 Monate nach Extraktion des Zahnes 35)



Bitte analysieren Sie die Unterlagen. Wie würden Sie in diesem Fall operativ vorgehen? <i>Ja: Diese Option stellt die Therapie meiner Wahl dar (bitte nur einmal ja ankreuzen).</i> <i>Keinesfalls: Diese Therapie scheidet aus.</i> <i>Möglicherweise: Diese Option ziehe ich in Erwägung. Ich werde mich intraoperativ entscheiden. „Möglicherweise“ können Sie mehrfach wählen</i>	Ja	Keinesfalls	Möglicherweise
Bone Split	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Knochenblock	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Augmentation mit Knochenersatzmaterial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resektion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Keine Therapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges	-----		

8. Bitte geben Sie an, welchen Umfang Ihre implantologische Tätigkeit circa hat?			
8.1	Wie viele Implantate haben Sie im letzten Jahr in Ihrer Praxis circa inseriert? (Bitte einschätzen)	<input type="checkbox"/> 0-100 <input type="checkbox"/> 100-500 <input type="checkbox"/> 500-1000 <input type="checkbox"/> über 1000	
8.2	Wie viele zahnlose Unterkiefer haben Sie im letzten Jahr mit Implantaten versorgt? Bitte schätzen Sie die Anzahl ein.	<input type="checkbox"/> 0-10 <input type="checkbox"/> 10-20 <input type="checkbox"/> 20-50 <input type="checkbox"/> über 50	
8.3	Verfügt Ihre Praxis über eine Röntgeneinrichtung zur dreidimensionalen Darstellung des Kieferknochens (DVT/CT).	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>