

5 Ergebnisse

5.1 Alter, Verteilung nach Geschlecht und anamnestische Angaben der untersuchten Patienten

Von den 50 Patienten, die schriftlich über die Nachuntersuchung der Abteilung für zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre des CharitéCentrum3 für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde¹ in Kenntnis gesetzt wurden, sind 39 Patienten erschienen. Damit ergibt sich eine Rücklaufquote von 78% (n=39). Das Durchschnittsalter der 39 Patienten betrug bei den 21 männlichen Probanden: 64,8 Jahre; bei den 18 weiblichen Probanden: 63,9 Jahre (Abb.12 und Abb.13).

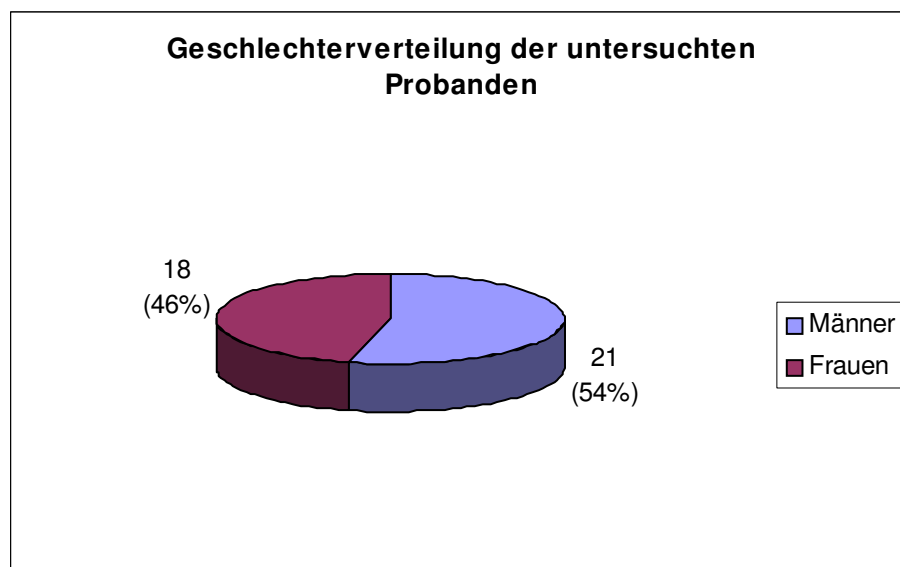


Abb. 12: Geschlechterverteilung des Patientenpools (n=39).

¹ CharitéCentrum 3 für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Abteilung für zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre, Assmannshauer Str. 4-6, 14197 Berlin.

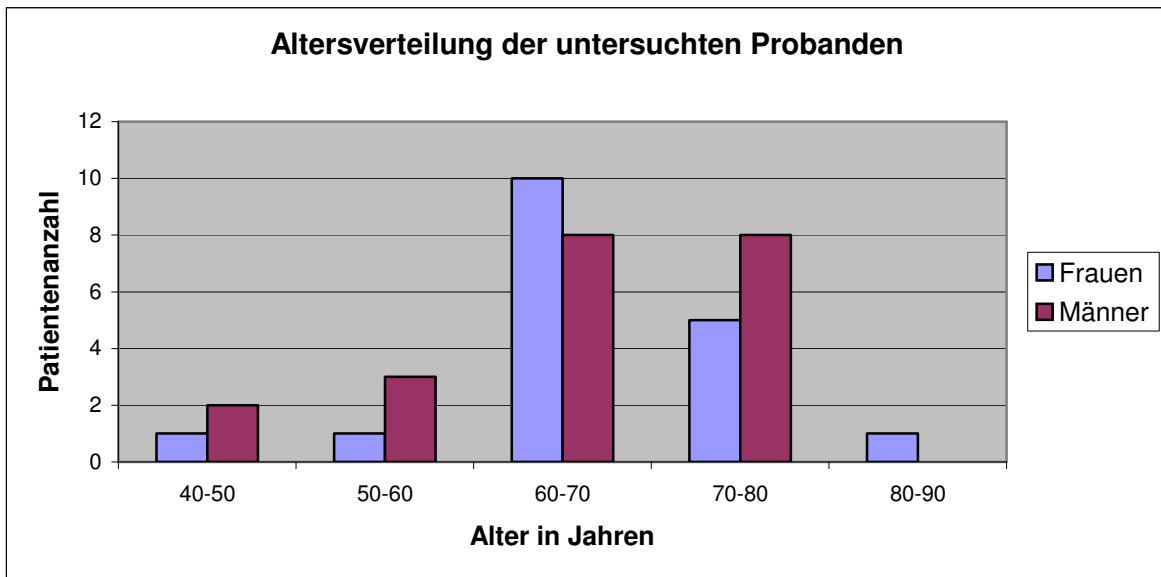


Abb. 13: Altersverteilung des Patientenpools.

Es wurde bei allen Patienten eine allgemeine Anamnese erhoben. Hierbei zeigte sich, dass die Mehrheit der Patienten keine Erkrankungen aufwies.

Zwei Patienten litten an einem Diabetes mellitus. Sie waren insulinpflichtig und wiesen Blutzuckerwerte im Normalbereich auf.

Zwei weitere Patienten hatten eine koronare Herzkrankheit. Sie befanden sich in ärztlicher Kontrolle.

Unter den Probanden waren sieben Raucher und 32 Nichtraucher. Alle sieben Raucher waren Gelegenheitsraucher und wiesen sehr gute Mundhygieneindizes auf. Aus diesem Grunde wurde das Rauchen nicht als Ausschlusskriterium verwendet.

Bei allen Patienten konnten Tumorerkrankungen, schwerwiegende systemische Erkrankungen und immunsuppressive Therapien ausgeschlossen werden.

5.2 Verwendete Implantatsysteme, Implantatdurchmesser und -längen, Implantatmobilität und Implantatverlust

Erfaßt wurden in dieser Studie 182 enossale Implantate von fünf unterschiedlichen Implantatsystemen. Wie in Abb.14 zu erkennen ist, stellte das Ankylossystem® (Dentsply Friadent, Mannheim Friedrichsfeld, Deutschland) mit 118 Implantaten (63%) den größten Anteil der inserierten Implantate, gefolgt von Straumann® (Straumann GmbH, Freiburg, Deutschland) und Brånemark® (NobelBiocare, Göteborg, Schweden) mit jeweils 24 Implantaten (13%) und Tiolox® (Dentaurum J. P. Winkelstroeter KG, Ispringen, Deutschland) mit 12 inserierten Implantaten (8%). Camlog® (Camlog Biotechnologies AG, Basel, Schweiz) stellte den kleinsten Anteil mit 4 Implantaten (3%). Die Implantatdurchmesser variierten zwischen 3,5-4,5 mm, die Implantatlängen von 9,5-17 mm.

Die Implantate wurden von unterschiedlichen Operateuren inseriert.

Die Einheilungsphase für die Implantate im Unterkiefer lag bei mindestens fünf Monaten, bei den Implantaten im Oberkiefer bei mindestens sechs Monaten.

Die Beurteilung der Knochenqualität blieb unberücksichtigt.

Die Mindestanzahl der vorhandenen Implantate betrug sowohl im Oberkiefer als auch im Unterkiefer vier.

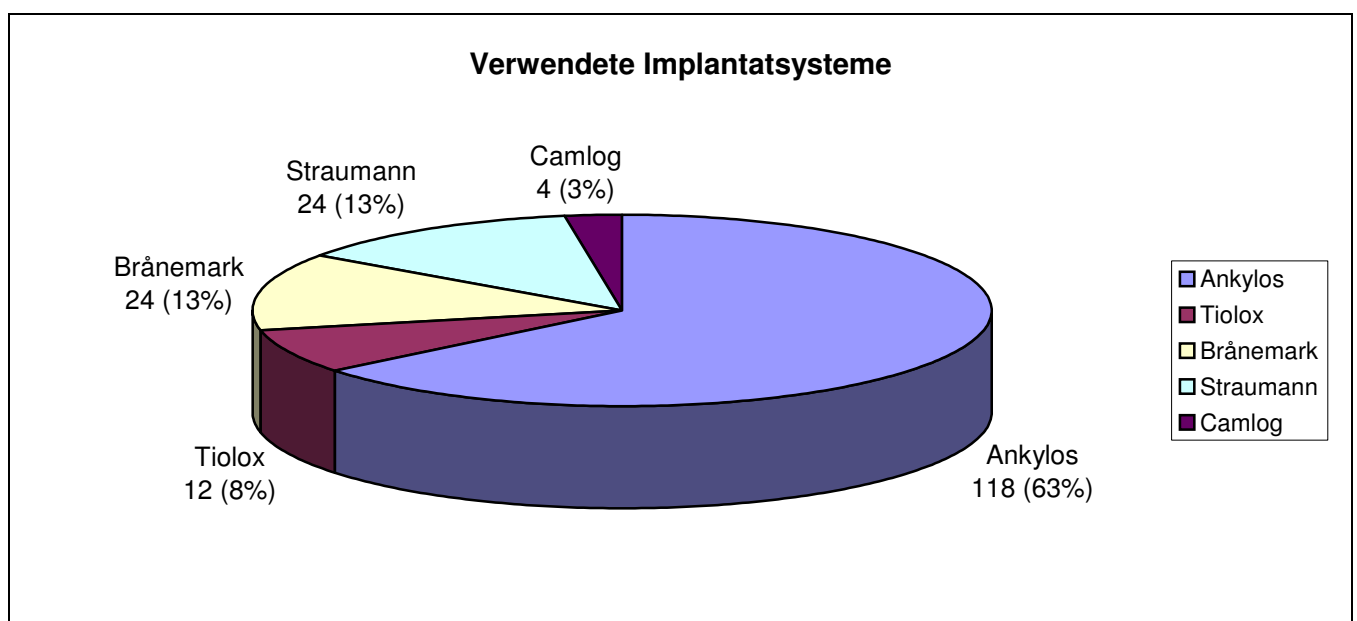


Abb. 14: Absolute und prozentuale Verteilung der verwendeten Implantatsysteme.

Korrelation zwischen den Implantatsystemen und dem periimplantären Knochenabbau

In dieser Untersuchung wurden die verschiedenen verwendeten Implantatsysteme betrachtet. Es gab keinen signifikanten Einfluss des Implantatsystems auf den periimplantären Knochenabbau.

In Abb. 15 ist der Knochenabbau bei den verwendeten Implantatsystemen als Box-Plot dargestellt.

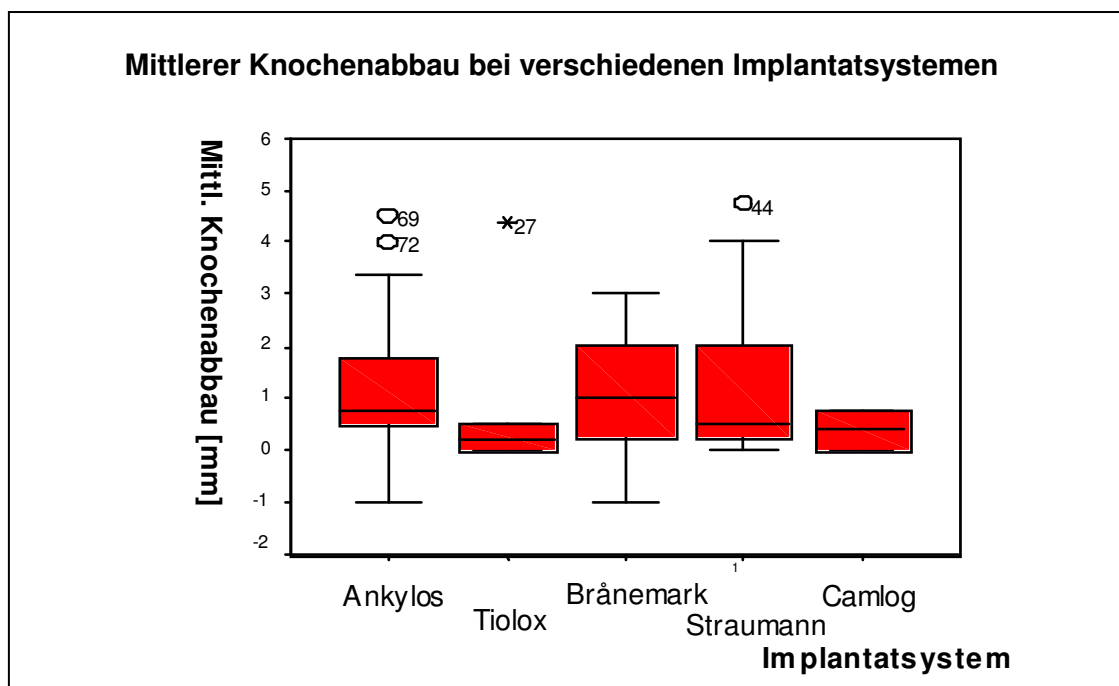


Abb. 15: Mittlerer Knochenabbau bei verschiedenen Implantatsystemen (100% box-and-whisker-plot) mit den jeweiligen Quartilen und Medianen. Die Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ($p > 0,05$; ANOVA, BONFERRONI post hoc.).

Implantatmobilität

Alle getesteten Implantate wiesen keine Mobilität auf und zeigten einen hellen Klopfeschall.

Implantatverlust

Von den 182 Implantaten war ein Ankylos®-Implantat während der Belastungsphase nach fünf Jahren und vier Monaten im Oberkiefer in regio 26 verloren gegangen. Die Überlebensrate der Implantate lag bei 98% im Oberkiefer und bei 100% im Unterkiefer.

5.3 Tragedauer der Suprastrukturen

Bezüglich des zeitlichen Intervalls zwischen der prothetischen Versorgung der Stegkonstruktionen nach Implantation und der Nachuntersuchung ergaben sich erhebliche Unterschiede. Der Median lag bei fünf Jahren Belastungsphase. Das kürzeste Intervall umfasst ein Jahr und einen Monat und das längste Intervall acht Jahre und sechs Monate.

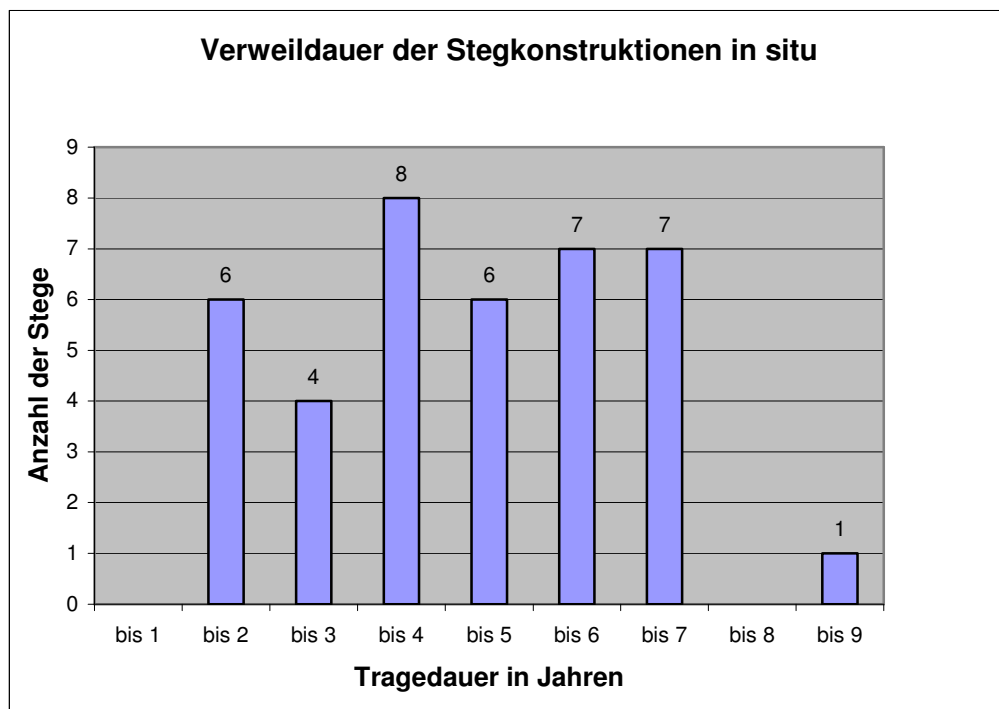


Abb. 16: Tragedauer der Stegkonstruktionen.

5.4 Beurteilung des periimplantären Hart- und Weichgewebes und die biologischen Komplikationen während der Belastungsphase der Stegkonstruktionen

Plaquesanlagerungen im Unter- und Oberkiefer

Die an den Pfeilern anhaftende Plaque wurde an den Flächen des Implantats – mesial, bukkal, distal, lingual – erfaßt.

In 83% der untersuchten Implantate konnte an mindestens einer Fläche Plaque nachgewiesen werden.

In Abb.17 wird die Plaquesanlagerung jeder Implantatposition für den Unterkiefer dargestellt. Deutlich erkennbar ist die geringe Plaquesanlagerung an den bukkalen Flächen und die größte Plaquesammlung an den lingualen (siehe auch Abb. 18), gefolgt von den mesialen und distalen Flächen.

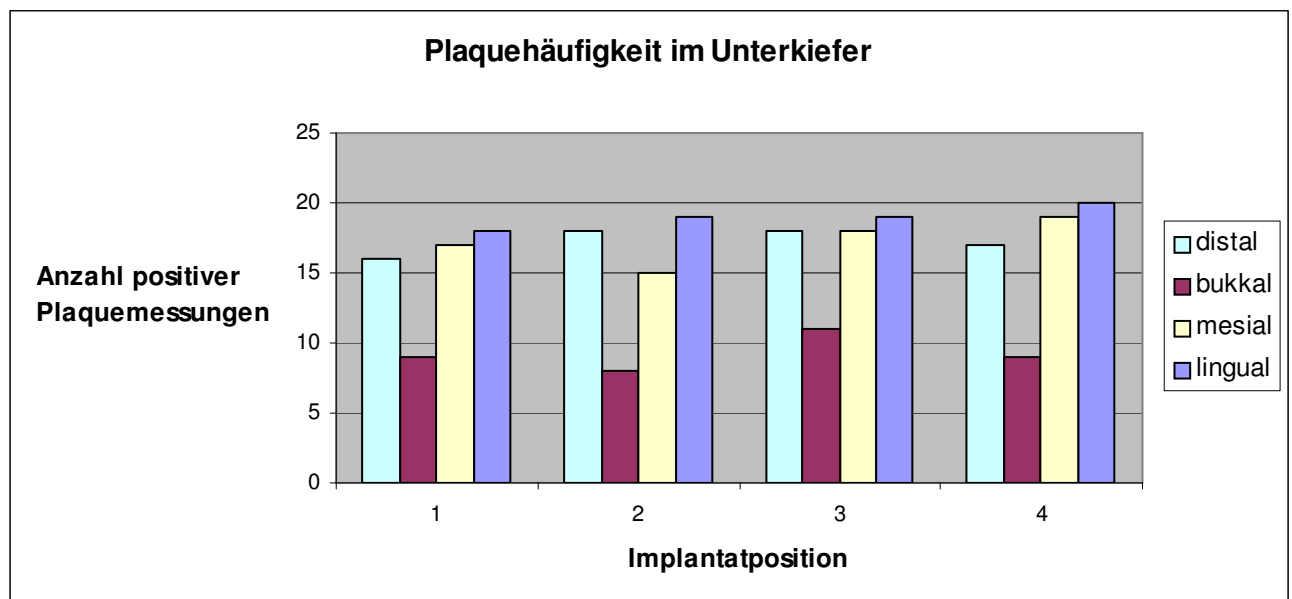


Abb. 17: Anzahl der positiven Plaquesmessungen an den Implantatpositionen im Unterkiefer,

- 1= distales Implantat im IV. Quadranten,
- 2= mesiales Implantat im IV. Quadranten,
- 3= mesiales Implantat im III. Quadranten,
- 4= distales Implantat im III. Quadranten.

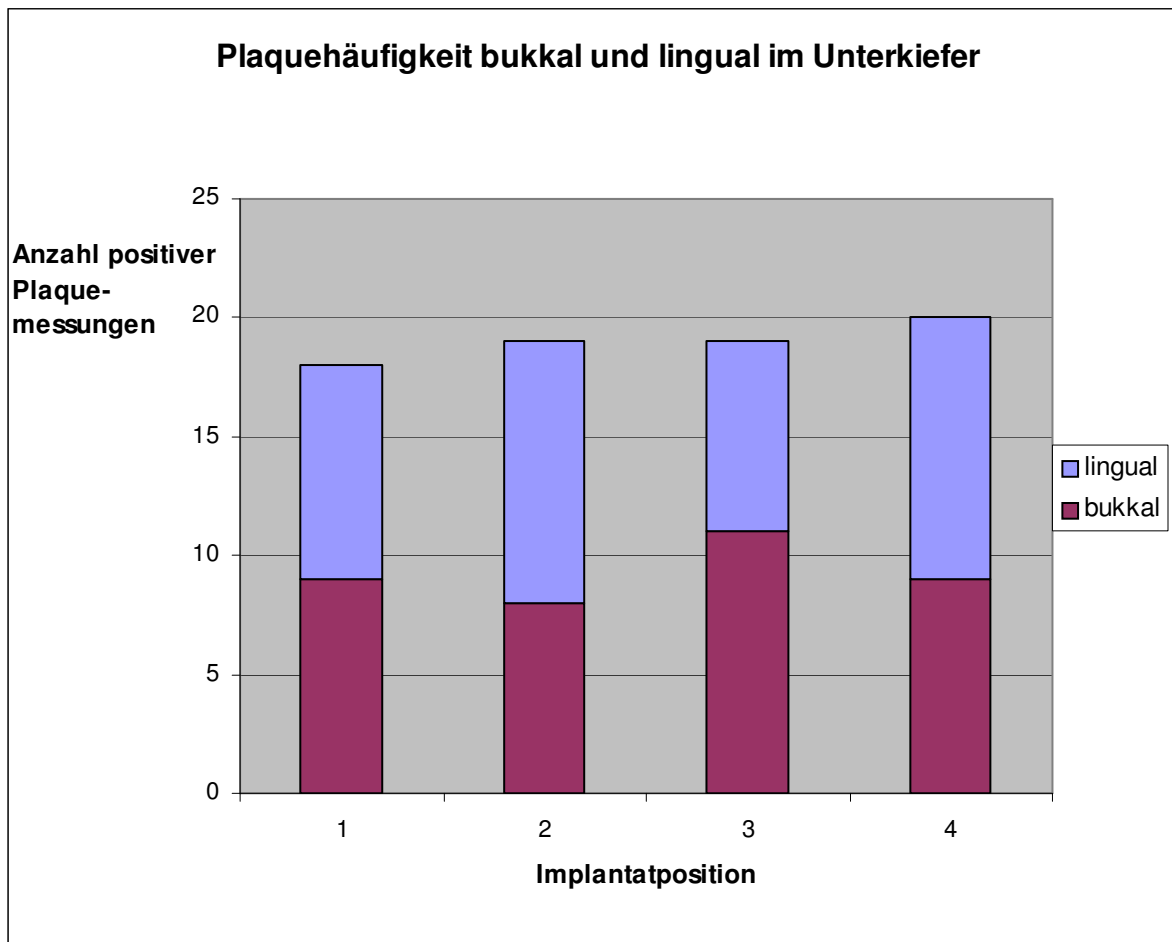


Abb. 18: Anzahl der positiven Plaquemessungen bukkal und lingual an den Implantatpositionen

1= distales Implantat im IV. Quadranten,
 2= mesiales Implantat im IV. Quadranten,
 3= mesiales Implantat im III. Quadranten,
 4= distales Implantat im III. Quadranten.

Die Abb. 19 zeigt die Plaqueshäufigkeit für jede Implantatposition im Oberkiefer. Im Oberkiefer konnte die größte Plaqueshäufung in den Approximalräumen beobachtet werden. Zwischen den bukkalen und den palatinalen Flächen konnte kein Unterschied festgestellt werden.

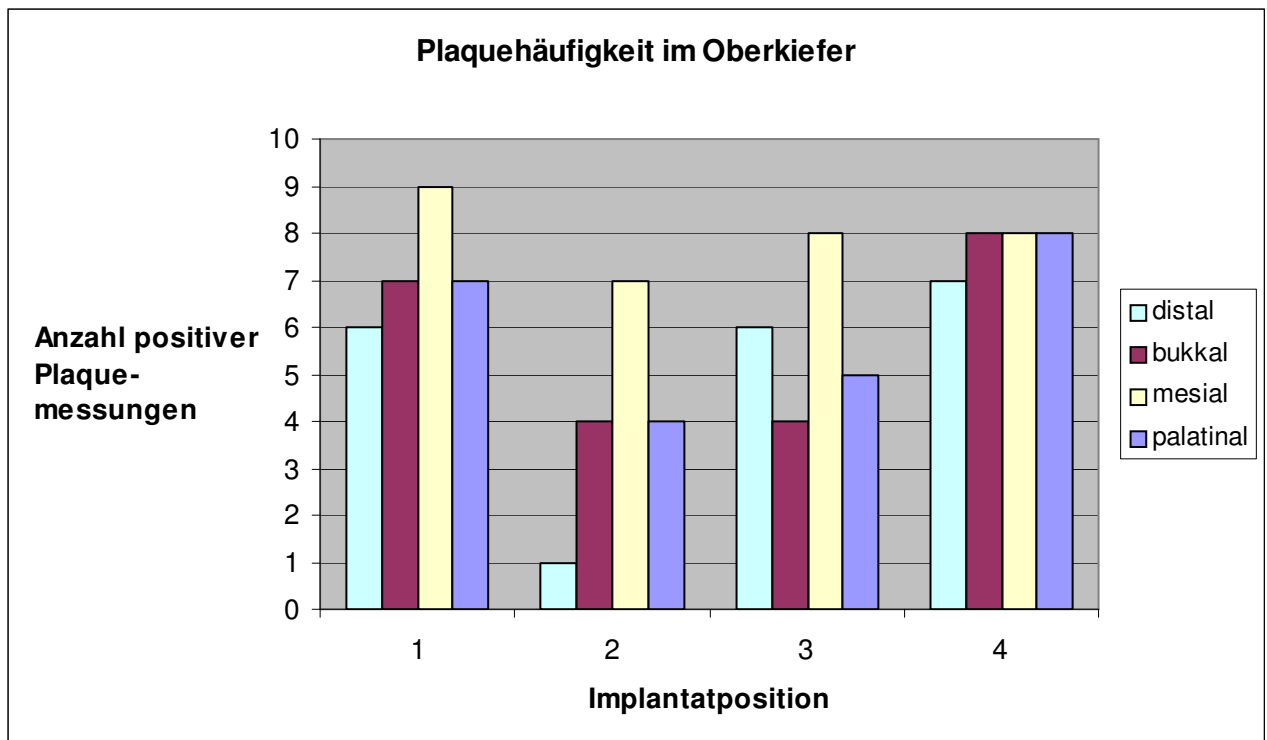


Abb. 19: Anzahl der positiven Plaquemessungen an den Implantatpositionen,
 1= distales Implantat im I. Quadranten,
 2= mesiales Implantat im I. Quadranten,
 3= mesiales Implantat im II. Quadranten,
 4= distales Implantat im II. Quadranten.

Sulkusblutungsindex

Mit zunehmender Plaqueansammlung nimmt die Entstehung einer periimplantären Mukositis zu. Diese wurde in Form des Sulkusblutungsindex bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Entstehung einer periimplantären Mukositis plaque-induziert ist, denn der Sulkusblutungsindex an Implantaten ohne Plaque liegt zwischen Grad 0-1, mit Plaque bei Grad 1-2.

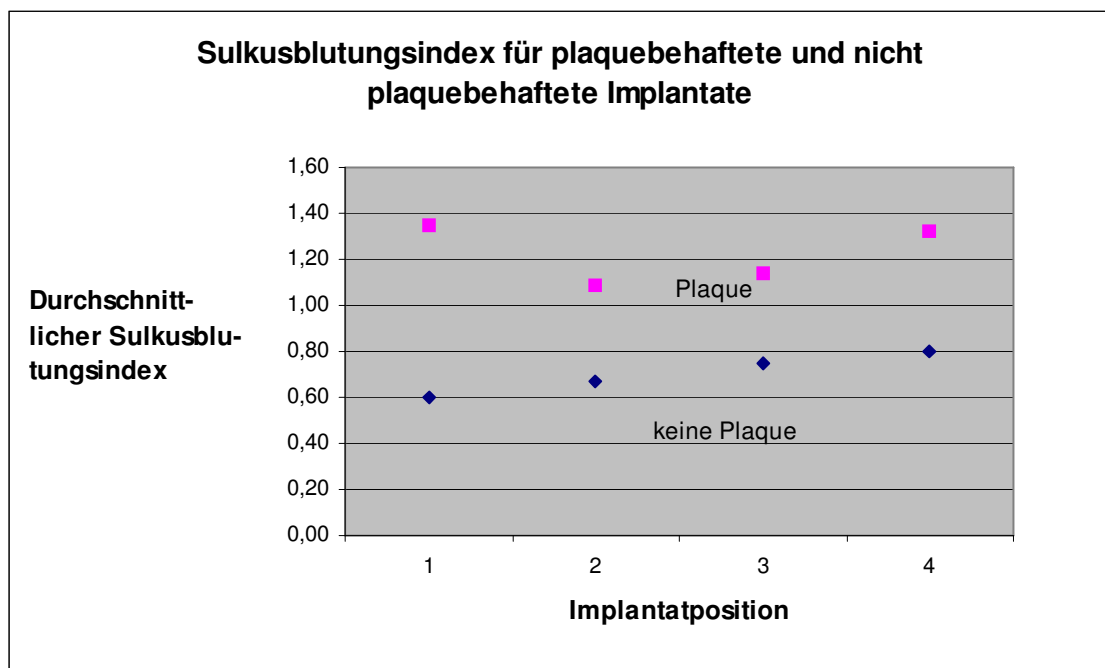


Abb. 20: Abhängigkeit des Sulkusblutungsindex von der Plaqueakkumulation und der Implantatposition.

Rezessionen

Die Auswertung der Messergebnisse zeigt, dass die Rezessionen im Oberkiefer kleiner sind als die Rezessionen im Unterkiefer. Für die gemessenen Rezessionen der Mandibula ergibt sich ein Mittelwert von 1,2 mm, für die Maxilla ein Mittelwert von 0,64 mm.

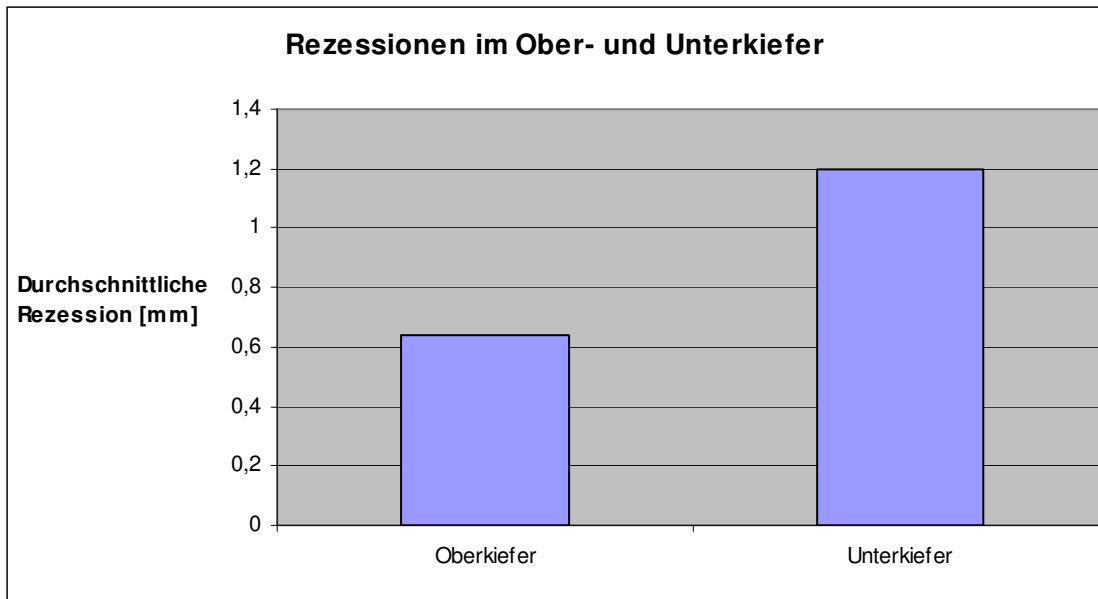


Abb. 21: Durchschnittliche Rezessionen im Oberkiefer und Unterkiefer.

Betrachtet man im Säulendiagramm (Abb. 22) die Mittelwerte der gemessenen Rezessionen für den Ober- und Unterkiefer, so läßt sich erkennen, dass die lingualen Rezessionen im Unterkiefer mit einem Mittelwert von 1,5 mm am ausgeprägtesten sind, gefolgt von den bukkalen Rezessionen im Unterkiefer (0,9 mm) und im Oberkiefer (0,9 mm). Im Oberkiefer sind die bukkalen Rezessionen mit 0,9 mm ausgeprägter als die palatinalen Rezessionen (0,4 mm).

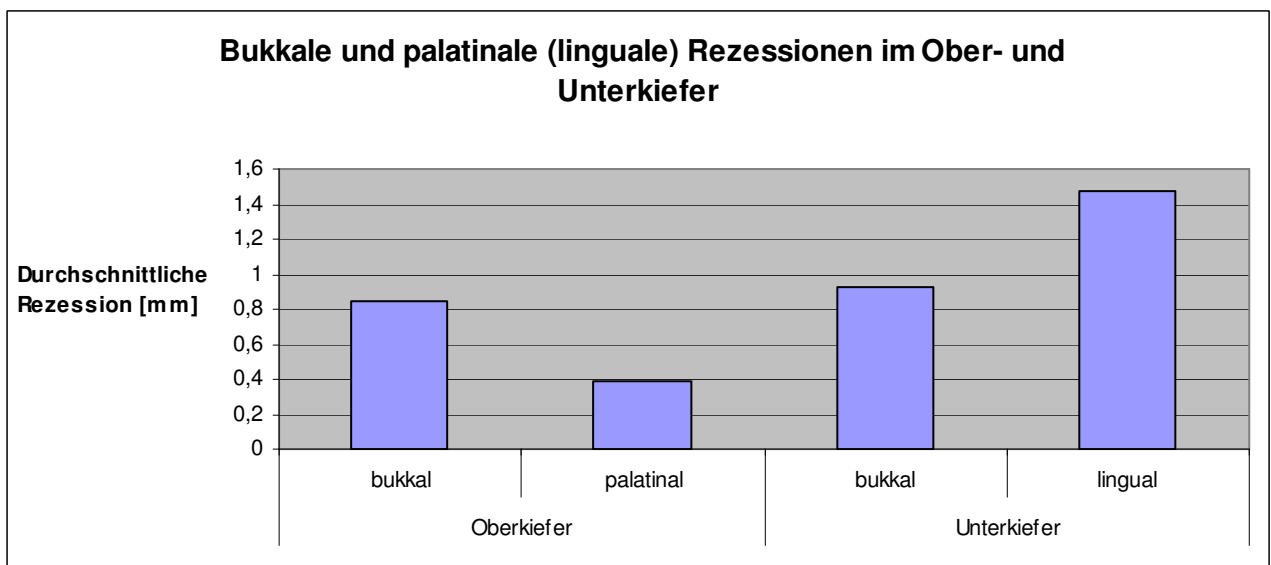


Abb. 22: Durchschnittliche Rezessionen im Oberkiefer (bukkal und palatinal) und im Unterkiefer (bukkal und lingual).

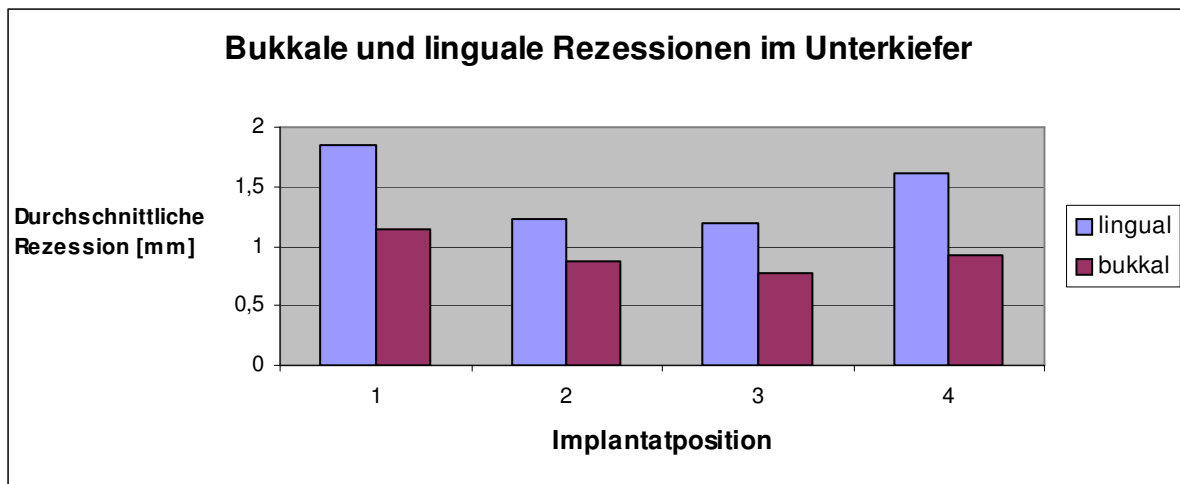


Abb. 23: Rezessionen im Unterkiefer (bukkal und lingual) in Abhängigkeit von der Implantatposition,
 1= distales Implantat im IV. Quadranten,
 2= mesiales Implantat im IV. Quadranten,
 3= mesiales Implantat im III. Quadranten,
 4= distales Implantat im III. Quadranten.

Wie auch schon in Abb. 22 dargestellt, zeigen die lingualen Flächen des Unterkiefers die ausgeprägtesten Rezessionen.

Vergleicht man die Rezessionen an den einzelnen Implantaten (Abb.23 und Abb. 24) im Unterkiefer, so läßt sich feststellen, dass die Rezessionen an den distalen (endständigen) Implantaten mit einem Mittelwert von 1,35 mm ausgeprägter sind als die Rezessionen an den mesialen Implantaten im anterioren Bereich (1 mm).

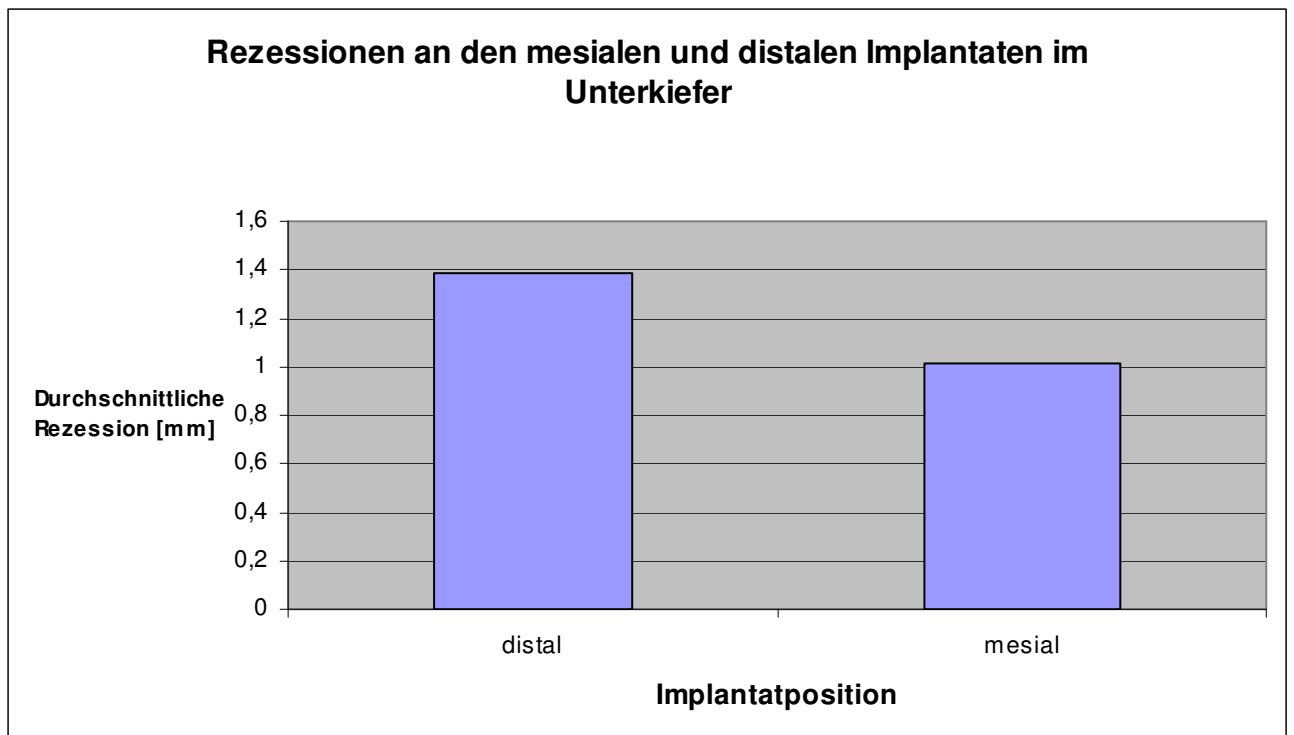


Abb. 24: Durchschnittliche Rezessionen in Abhängigkeit von der Implantatposition (mesial und distal).

Keratinisierte Gingiva

Die Abb. 25 stellt die durchschnittliche Breite der bukkalen und der lingualen keratinisierten Gingiva abhängig von der Implantatposition dar. Der durchschnittliche Weichgewebsskragen beträgt bukkal 2,8 mm und lingual 1,1 mm. Die keratinisierte Gingiva an den distalen Implantaten ist sowohl im bukkalen als auch im lingualen Bereich schmäler als an den mesialen Implantaten. Der mittlere Wert für den posterioren bukkalen Weichgewebsskragen liegt bei 2,6 mm und lingual bei 1 mm; der durchschnittliche anteriore Wert liegt bukkal bei 2,9 mm und lingual bei 1,2 mm.

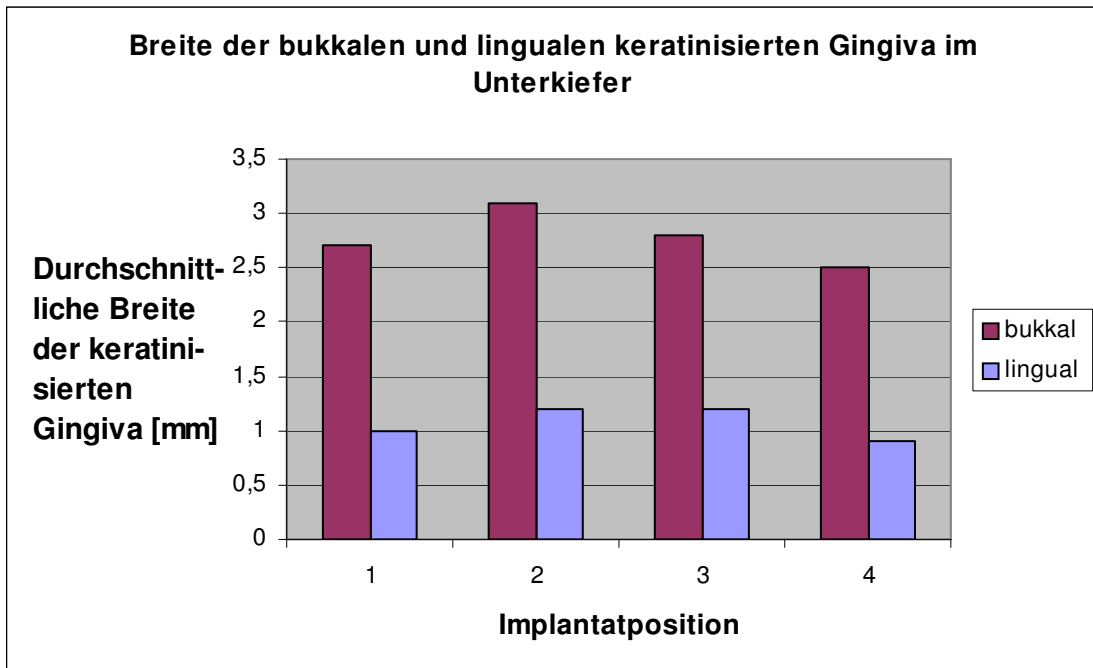


Abb. 25: Vergleich zwischen der durchschnittlichen Breite der bukkalen und lingualen keratinisierten Gingiva im Unterkiefer.

Korrelation zwischen der Breite der keratinisierten Gingiva und den Rezessionen

Die statistische Bewertung der Messergebnisse erfolgte mittels linearer Regressionsanalyse. Die Messwerte in ihrer Gesamtheit stellen den Zusammenhang zwischen der Breite der keratinisierten Gingiva und der Rezessionen dar. Mehrfach vorkommende Werte werden in diesem Diagramm nicht mehrfach abgebildet. Zunächst wurden die Messwerte der Breite der keratinisierten Gingiva und der bukkalen Rezessionen an den distalen Implantaten als Punktwolke in einem Koordinatensystem dargestellt. Die Ermittlung der Regressionsgeraden dient dazu, den Gesamttrend aller Punkte widerzuspiegeln.

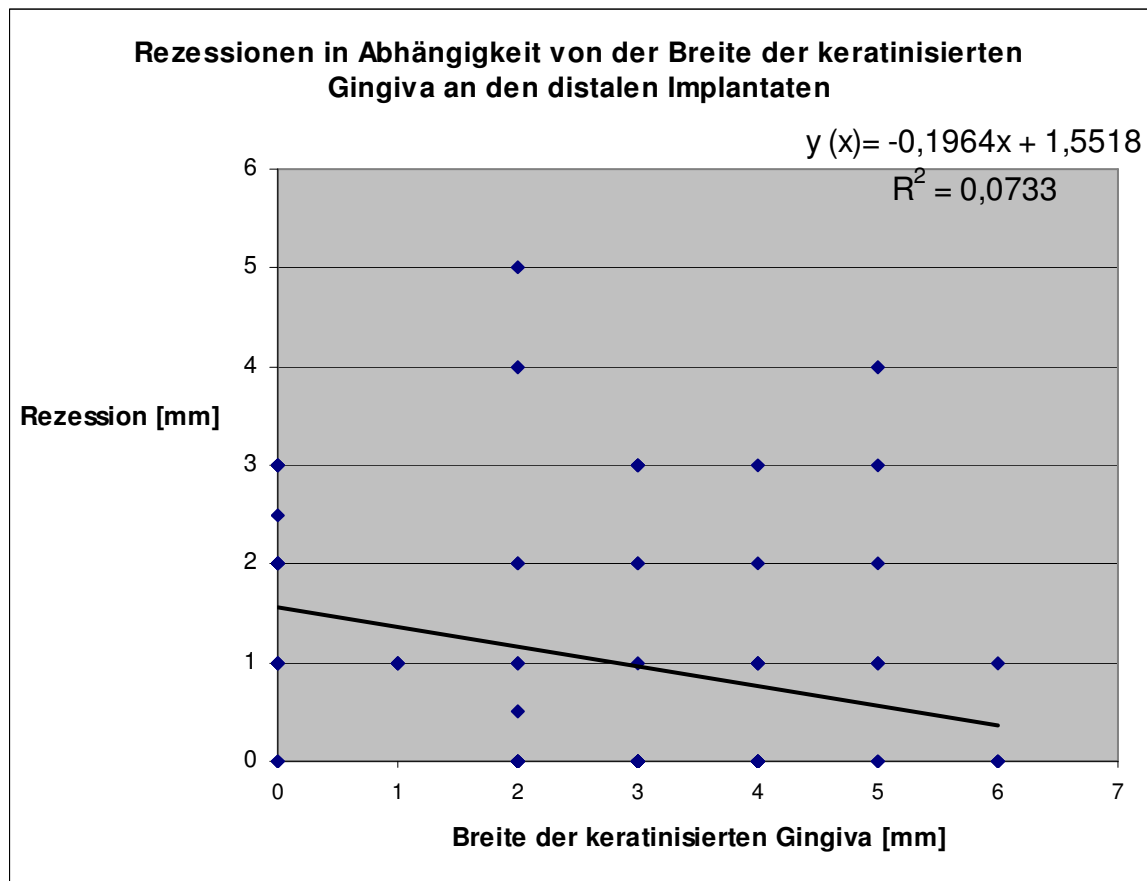


Abb. 26: Linearer Zusammenhang zwischen der Breite der keratinisierten Gingiva und der Rezessionen an den distalen Implantaten.

Nach Berechnung der Regressionsgeraden wurde der Korrelationskoeffizient bestimmt. Es besteht eine umgekehrte Korrelation zwischen der Breite der keratinisierten Gingiva und der Rezession an den distalsten Implantaten. Bei einer Zunahme der keratinisierten Gingiva um 1 mm, kommt es zu einer Abnahme der Rezession um 0,2 mm. Es liegt ein signifikantes Ergebnis vor ($p < 0,05$).

Tab. 5: Korrelation zwischen der Breite der keratinisierten Gingiva (mm) und den Rezessionen (mm).

Korrelationen

		Breite ker. Gingiva [mm]	Rezession [mm]
Breite ker. Gingiva [mm]	Korrelation nach Pearson	1	-,271*
	Signifikanz (2-seitig)	,	,016
	N	78	78
Rezession [mm]	Korrelation nach Pearson	-,271*	1
	Signifikanz (2-seitig)	,016	,
	N	78	78

*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Bei Betrachtung der Rezessionen aller mesialen und distalen Implantate erhält man ein hochsignifikantes Ergebnis mit $p=0,01$. Bei Zunahme der keratinisierten Gingiva um 1 mm, nimmt die Rezession um 0,28 mm ab.

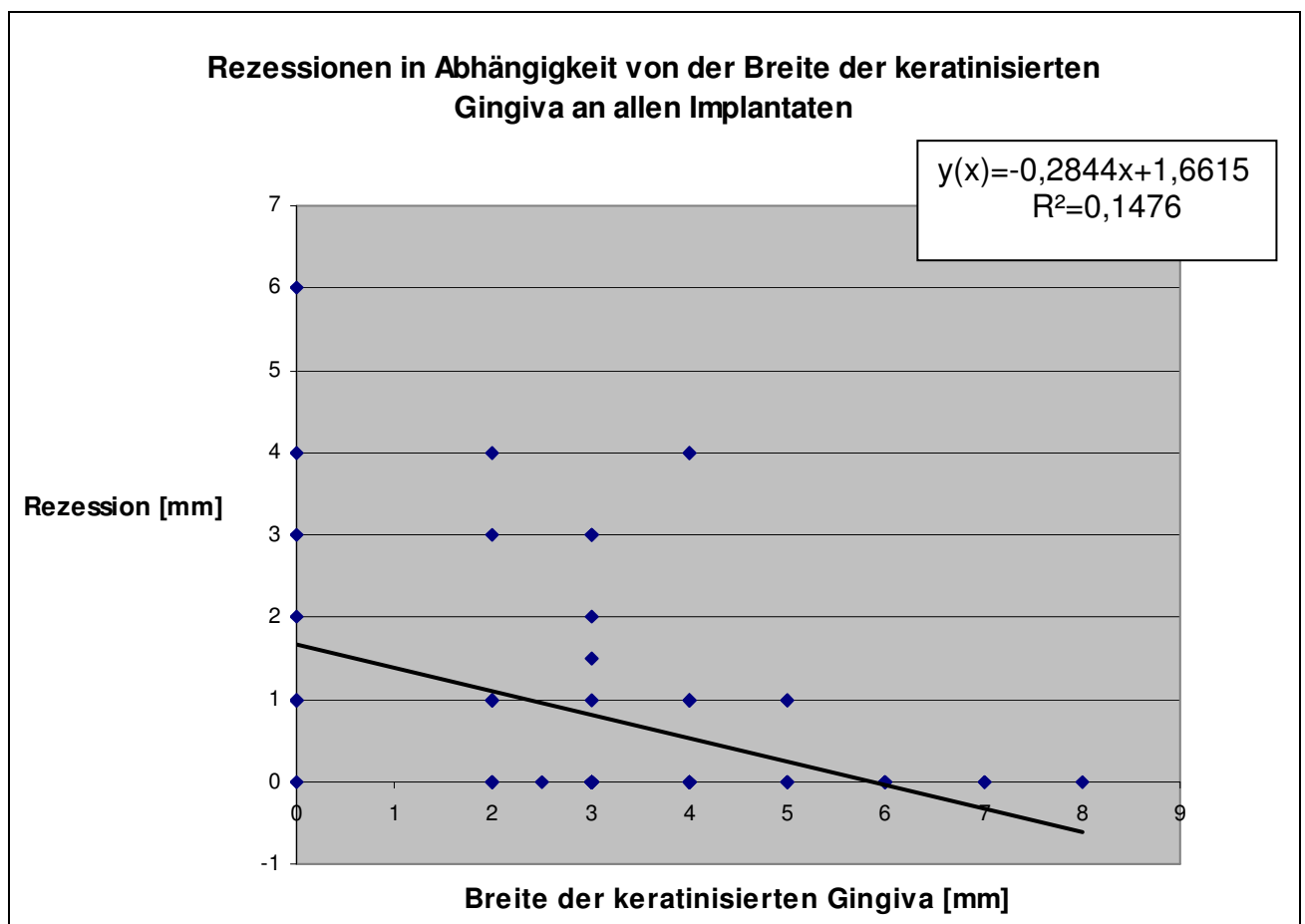


Abb. 27: Linearer Zusammenhang zwischen der Breite der keratinisierten Gingiva und der Rezessionen an allen Implantaten.

Tab. 6: Korrelation zwischen der Breite der keratinisierten Gingiva (mm) und der Rezessionen (mm) an allen Implantaten.

Korrelationen

		Breite ker. Gingiva [mm].	Rezession [mm]
Breite ker. Gingiva [mm]	Korrelation nach Pearson	1	-,384**
	Signifikanz (2-seitig)	,	,001
	N	78	78
Rezession [mm]	Korrelation nach Pearson	-,384**	1
	Signifikanz (2-seitig)	,001	,
	N	78	78

** . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Korrelation zwischen der keratinisierten Gingiva und dem Sulkusblutungsindex

Durch Bestimmung des Sulkusblutungsindex wurde festgestellt, dass mit breiterer keratinisierter Gingiva weniger klinische Anzeichen für eine gingivale Entzündung auftreten.

Abb. 28 veranschaulicht den Zusammenhang zwischen der keratinisierten Gingiva und dem Sulkusblutungsindex.

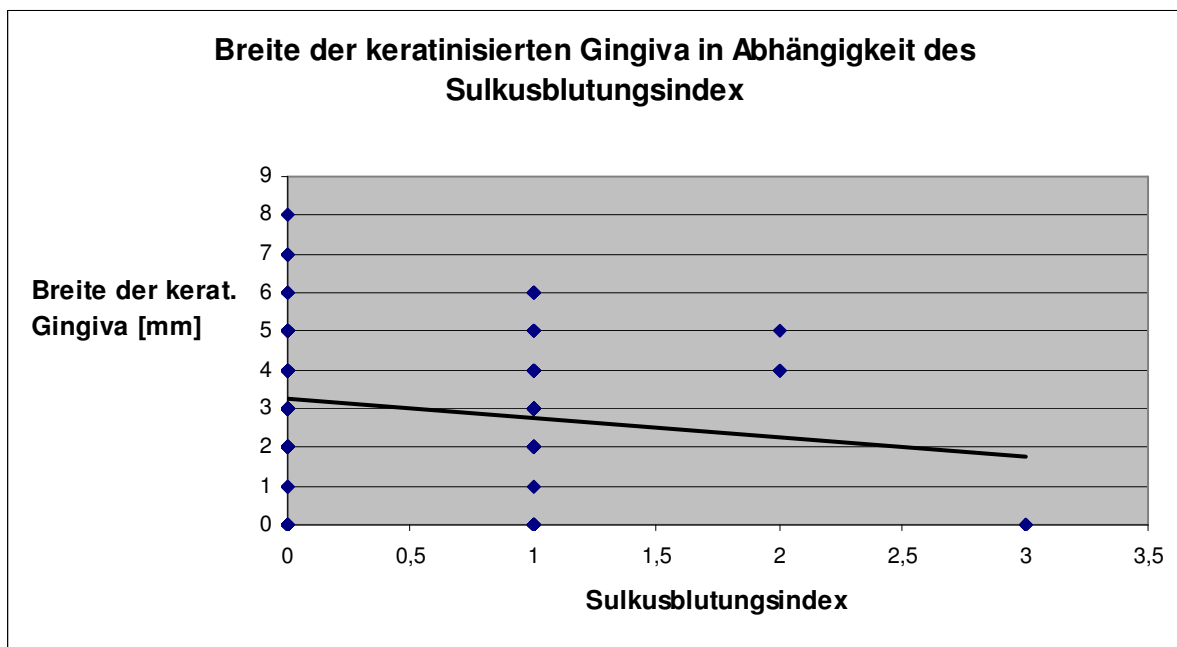


Abb. 28: Linearer Zusammenhang zwischen der Breite der bukkalen und lingualen keratinisierten Gingiva und des Sulkusblutungsindex an allen Implantaten.

Korrelation zwischen der keratinisierten Gingiva und dem periimplantären Knochenabbau

Es wurde festgestellt, dass die Breite der keratinisierten Gingiva einen signifikanten Einfluss ($p < 0,05$) auf den Knochenabbau hat. Mit abnehmender Breite der keratinisierten Gingiva nimmt der Knochenabbau zu.

Tab. 7: Korrelationen zwischen dem mittleren Knochenabbau, den Rezessionen und der Breite der keratinisierten Gingiva.

Korrelationen

		mittl Knochenabbau	Rezession [mm]	Breite Gingiva [mm]
mittl. Knochenabbau [mm]	Korrelation nach Pearson	1	,075	-,251*
	Signifikanz (2-seitig)	,	,512	,027
	N	78	78	78
Rezession [mm]	Korrelation nach Pearson	,075	1	-,271*
	Signifikanz (2-seitig)	,512	,	,016
	N	78	78	78
Breite ker. Gingiva [mm]	Korrelation nach Pearson	-,251*	-,271*	1
	Signifikanz (2-seitig)	,027	,016	,
	N	78	78	78

*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Gegenkieferbeziehung

Von den insgesamt 39 Patienten wiesen 18 Patienten im Oberkiefer eine Zahnlosigkeit auf, die konventionell mit einer Totalprothese versorgt wurde. Ein Restzahnbestand konnte bei neun Patienten dokumentiert werden. Die prothetische Versorgung erfolgte mit festsitzendem oder kombiniertem Zahnersatz. Zwölf Patienten wurden im Gegenkiefer implantat-prothetisch festsitzend oder kombiniert versorgt.

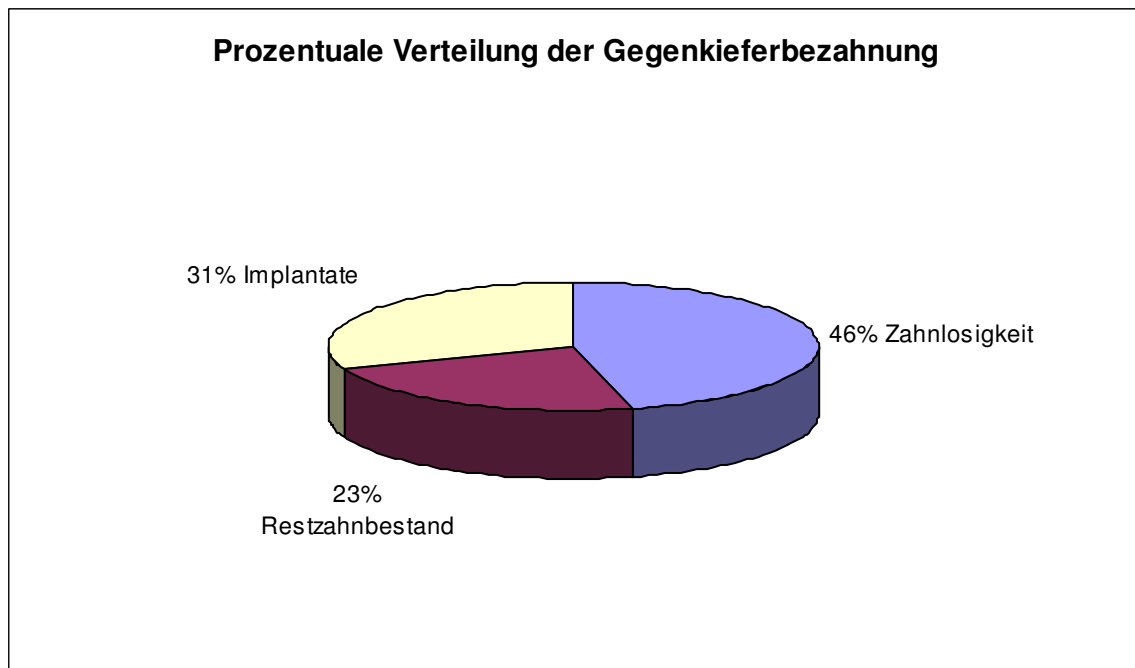


Abb. 29: Prozentuale Verteilung der Gegenkieferbeziehung (n=39).

Es gab keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem mittleren Knochenabbau und der Gegenkieferbeziehung ($p=0,735$).

Mittlerer Knochenabbau in Abhängigkeit von der Gegenkieferbezzahnung

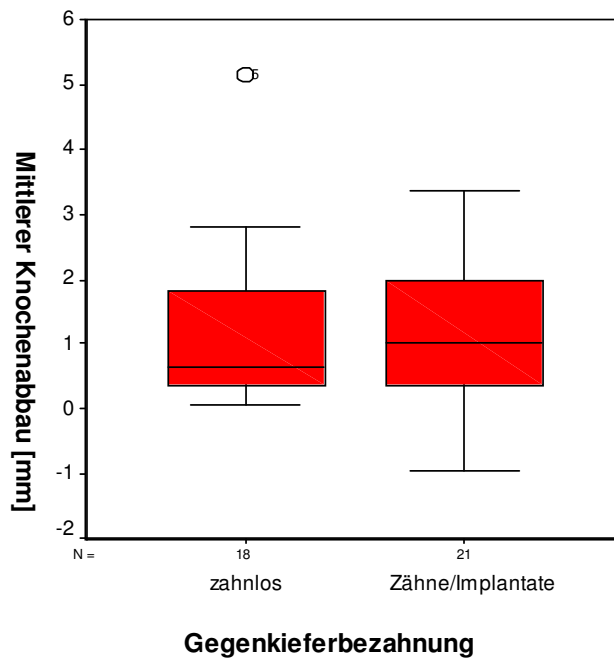


Abb.30: Darstellung des mittleren Knochenabbaus an den distalen und mesialen Implantaten in Abhängigkeit von der Gegenkieferbezzahnung (100% box-and-whisker-plot) mit den jeweiligen Quartilen und Medianen. Die unterschiedlichen Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ($p > 0,05$; ANOVA, BONFERRONI post hoc.).

Parodontitismarkerkeime

Die Abb. 31 zeigt die prozentuale Verteilung der mittels PCR nachgewiesenen parodontalen pathogenen Keime. Es wurden anaerobe gramnegative Stäbchen, bewegliche Organismen und Spirochäten in folgender Verteilung nachgewiesen: Actinobacillus actinomycetemcomitans (11%), Prevotella intermedia (14%), Porphyromonas gingivalis (23%), Treponema denticola (23%) und Bacterioides forsythus (29%).

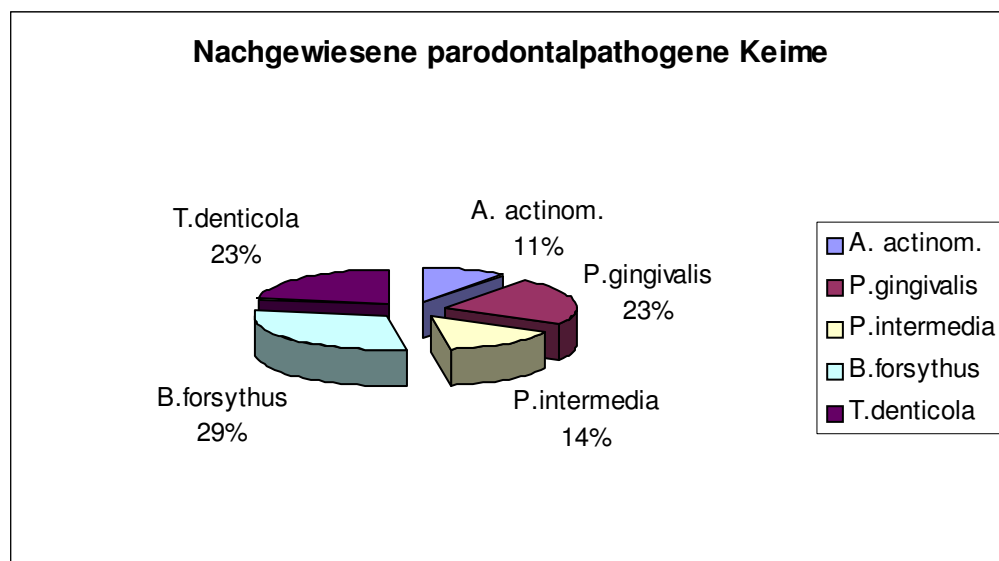


Abb. 31: Prozentuale Verteilung der vorhandenen Parodontitismarkerkeime.

Korrelation zwischen den Parodontitismarkerkeimen in Abhängigkeit von der Gegenkieferbeziehung

Bei 88,9% (16) der Patienten, die im Gegenkiefer zahnlos waren, ließen sich keine Parodontitismarkerkeime an den Implantaten finden.

Bei 75% (9) der Patienten, die im Gegenkiefer auch mit Implantaten versorgt wurden, ließen sich keine Parodontitismarkerkeime finden.

Hingegen zeigten sich bei 77,7% (7) der Patienten mit Restbeziehung und parodontalen Problemen auch an den Implantaten Parodontitismarkerkeime.

Korrelation zwischen den Parodontalkeimen und dem periimplantären Knochenabbau

Es gab keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein von pathogenen Parodontalkeimen und dem periimplantären Knochenabbau an den mesialen Implantaten ($p=0,473$) und an den distalen Implantaten ($p=0,277$).

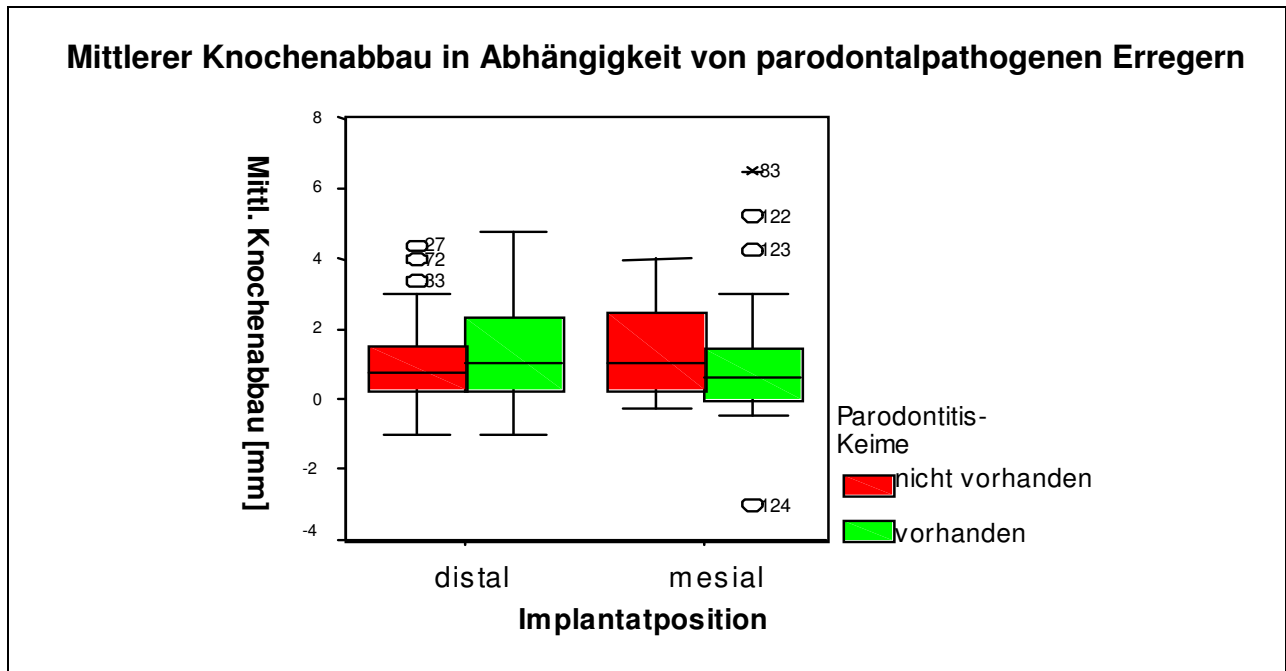


Abb. 32: Darstellung des mittleren Knochenabbaus an den distalen und mesialen Implantaten in Abhängigkeit vom parodontalpathogenen Keimspektrum (100% box-and-whisker-plot) mit den jeweiligen Quartilen und Medianen. Die unterschiedlichen Gruppen (rot=keine Parodontitiseime nachweisbar, grün=Parodontitiseime nachweisbar) unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ($p>0,05$; ANOVA, BONFERRONI post hoc.).

5.5 Technische Komplikationen während der Belastungsphase der Stegkonstruktionen

Einteilung der Stege nach der Lage im Ober- und Unterkiefer

Es wurden 27 Stege im Unterkiefer und 12 Stege im Oberkiefer untersucht.

Korrelation zwischen der Lage der Stege und dem periimplantären Knochenabbau

Es gibt keinen signifikanten Unterschied zwischen dem Knochenabbau im Ober- und Unterkiefer ($p=0,989$).

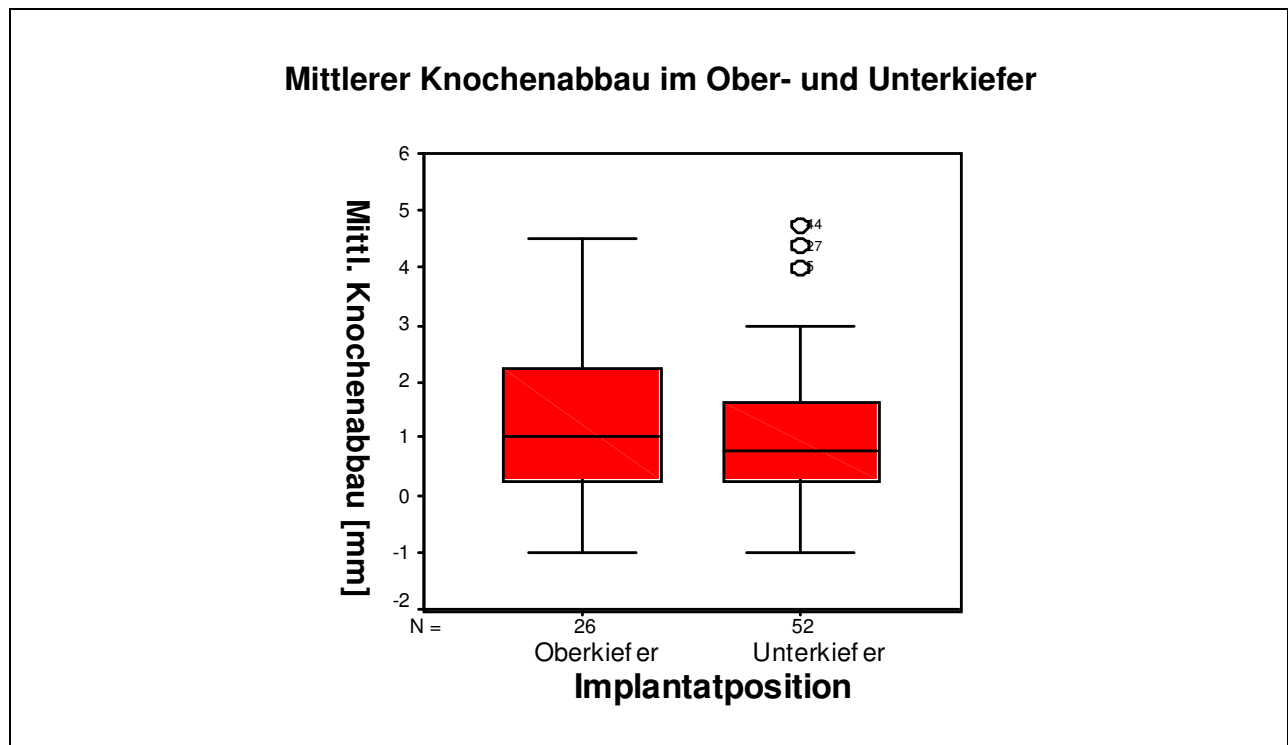


Abb. 33: Darstellung des mittleren Knochenabbaus bei unterschiedlichen Implantatpositionen im Ober- und Unterkiefer (100% box-and-whisker-plot) mit den jeweiligen Quartilen und Medianen. Die Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ($p>0,05$; ANOVA, BONFERRONI post hoc.).

Einteilung der Stege nach der Herstellung

Von den 39 Stegen wurden 22 Stege funkenerodiert (13 Stege im Unterkiefer, 9 im Oberkiefer).

Korrelation zwischen dem periimplantären Knochenabbau und der Funkenerosion

Die Anzahl der Implantate schwankte bei den Stegversorgungen von vier bis acht. Es sind jeweils die distalen und mesialen Implantate in die Auswertung und die Betrachtung mit einbezogen worden, um eine einheitliche Anzahl von Messungen pro Steg in die statistische Auswertung einfließen zu lassen.

Die Abb. 34 zeigt eine Box-Plot-Darstellung des Knochenabbaus an den mesialen und distalen Implantaten bei den nicht funkenerodierten und funkenerodierten Stegen. Der Median liegt bei den distalen Implantaten für nicht funkenerodierte Stege bei 0,5 mm, bei den funkenerodierten Stegen bei 1,0 mm. Bei den mesialen Implantaten liegt der Median bei den funkenerodierten Stegen bei 1,0 mm, bei den nicht funkenerodierten Stegen bei 0,5 mm. Im den Knochenabbau mit anderen Studien vergleichen zu können, ist der Mittelwert bestimmt worden. Daraus ergibt sich ein Knochenabbau für die funkenerodierten Stege von 1,4 mm und für die nicht funkenerodierten Stege ein Mittelwert von 1,0 mm.

Mittlerer Knochenabbau bei funkenerodierten und nicht funkenerodierten Stegen

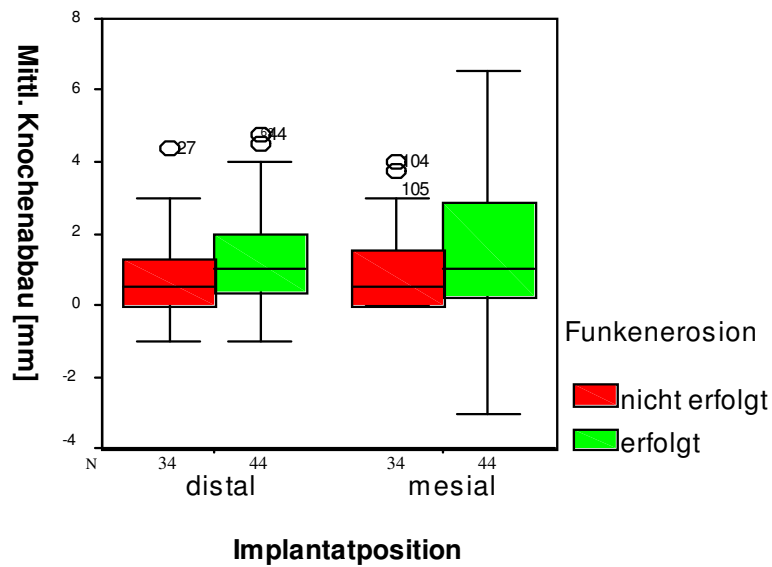


Abb. 34: Darstellung des mittleren Knochenabbaus an den mesialen und distalen Implantaten bei funkenerodierten und nicht funkenerodierten Stegen (100% box-and-whisker-plot) mit den jeweiligen Quartilen und Medianen. Die Gruppen (rot= Funkenerosion nicht erfolgt, grün= Funkenerosion erfolgt) unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ($p > 0,05$; ANOVA, BONFERRONI post hoc.).

Nach statistischer Auswertung gibt es keinen signifikanten Unterschied im Knochenabbau zwischen den funkenerodierten und den nicht funkenerodierten Stegen an den mesialen und distalen Implantaten.

Der Sheffield-Test zur Beurteilung der Präzision von Stegen

Von den 17 nicht funkenerodierten Stegen konnte bei vier Stegen ein Spalt festgestellt werden, während bei den funkenerodierten Stegen kein Spalt beobachtet werden konnte. Alle funkenerodierten Stege zeigten keine Passungengenauigkeit.

Tab. 8: Ergebnisse für die Durchführung des Sheffield-Tests bei den nicht funkenerodierten Stegen im Vergleich zu den funkenerodierten Stegen.

Funkenerosion erfolgt	Sheffield-Test negativ	Sheffield-Test positiv	Gesamtergebnis
ja	22	0	22
nein	13	4	17
Gesamtergebnis	35	4	39

Korrelation zwischen dem Sheffield-Test und dem periimplantären Knochenabbau

Bei der statistischen Auswertung gab es keinen signifikanten Unterschied im mittleren Knochenabbau zwischen den Stegen mit negativem und positivem Sheffield-Test ($p=0,747$). In Abb. 35 erkennt man, dass der mittlere Knochenabbau bei Stegen mit positivem Sheffield-Test größer ausfällt als bei einem negativen Sheffield-Test.

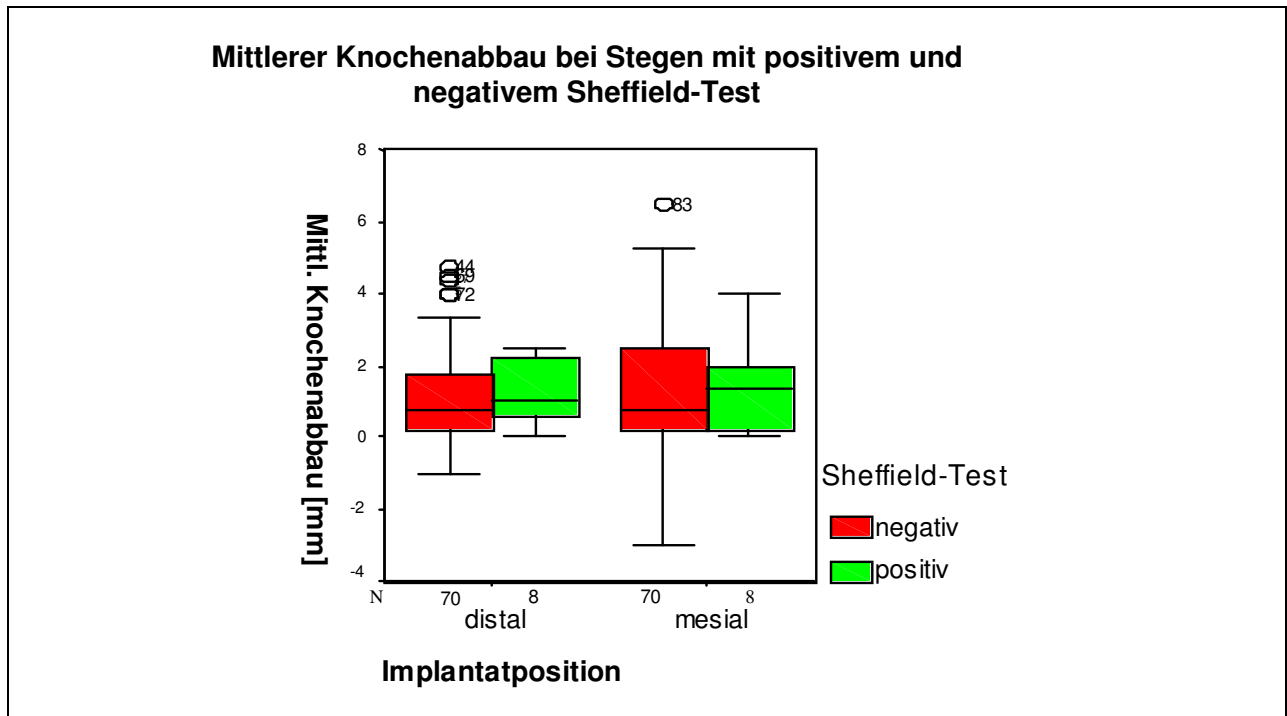


Abb. 35: Darstellung des mittleren Knochenabbaus an den mesialen und distalen Implantaten bei positivem und negativem Sheffield-Test (100% box-and-whisker-plot) mit den jeweiligen Quartilen und Medianen. Die Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ($p > 0,05$; ANOVA, BONFERRONI post hoc.).

Einteilung der Stege nach dem verwendeten Material

Als Stegmaterialien wurden Titan, NEM und Gold verwendet. Von den 22 funkenerodierten Stegen wurden 13 Stege aus Titan, acht Stege aus NEM und ein Steg aus Gold hergestellt.

Tab. 9: Verwendete Stegmaterialien bei den funkenerodierten Stegen.

Stegmaterial	Gesamt	Oberkiefer	Unterkiefer
Titan	13	8	5
NEM	8	1	7
Gold	1	0	1
	22	9	13

Auch bei den nicht funkenerodierten Stegen sind die drei verschiedenen Stegmaterialien Titan, NEM und Gold verwendet worden. Von den 17 Stegen wurden acht Stege aus Titan, acht Stege aus NEM und ein Steg aus Gold hergestellt.

Tab. 10: Verwendete Stegmaterialien bei den nicht funkenerodierten Stegen.

Stegmaterial	Gesamt	Oberkiefer	Unterkiefer
Titan	8	1	7
NEM	8	2	6
Gold	1	0	1
	17	3	14

Einteilung der Stege nach Länge der Extensionen

Insgesamt wurden vier Stege ohne Extensionen angefertigt (drei im Oberkiefer, ein Steg im Unterkiefer). Die Extensionen der Oberkieferstege waren nicht länger als 10-12 mm, die Extensionen des Unterkiefers nicht länger als eine Prämolarenbreite < 7 mm.

Einteilung der Stege nach Art der Abstützung der Suprastruktur (linear-tetragonal)

Die 39 Stege wurden nach der Anordnung der Implantate in eine lineare oder tetragonale Abstützung eingeteilt. 31 Stege wurden tetragonal abgestützt und acht linear.

Einteilung der Suprastruktur nach dem Okklusionsmuster

Es konnte in Gruppenführung und Eckzahnführung unterschieden werden. 25 Suprakonstruktionen wiesen eine Eckzahnführung auf, 14 Prothesen eine Gruppenführung.

Korrelation zwischen dem Okklusionsmuster und dem periimplantären Knochenabbau

Es konnte kein signifikanter Unterschied im Knochenabbau zwischen Eckzahnführung und Gruppenführung ermittelt werden.

Korrelation zwischen Stegextensionen und dem periimplantären Knochenabbau

In dieser Studie konnte kein signifikanter Unterschied im Knochenabbau an Stegkonstruktionen, mit und ohne Extensionen, festgestellt werden.

Korrelation zwischen der Art der Abstützung und dem periimplantären Knochenabbau

Zwischen der tetragonalen und linearen Anordnung der Implantate gibt es beim Knochenabbau keinen signifikanten Unterschied.

Korrelation zwischen der Implantatposition und dem periimplantären Knochenabbau

Es gibt keinen signifikanten Unterschied ($p=0,71$) zwischen dem Knochenabbau an den distalen Implantaten und den mesialen Implantaten.

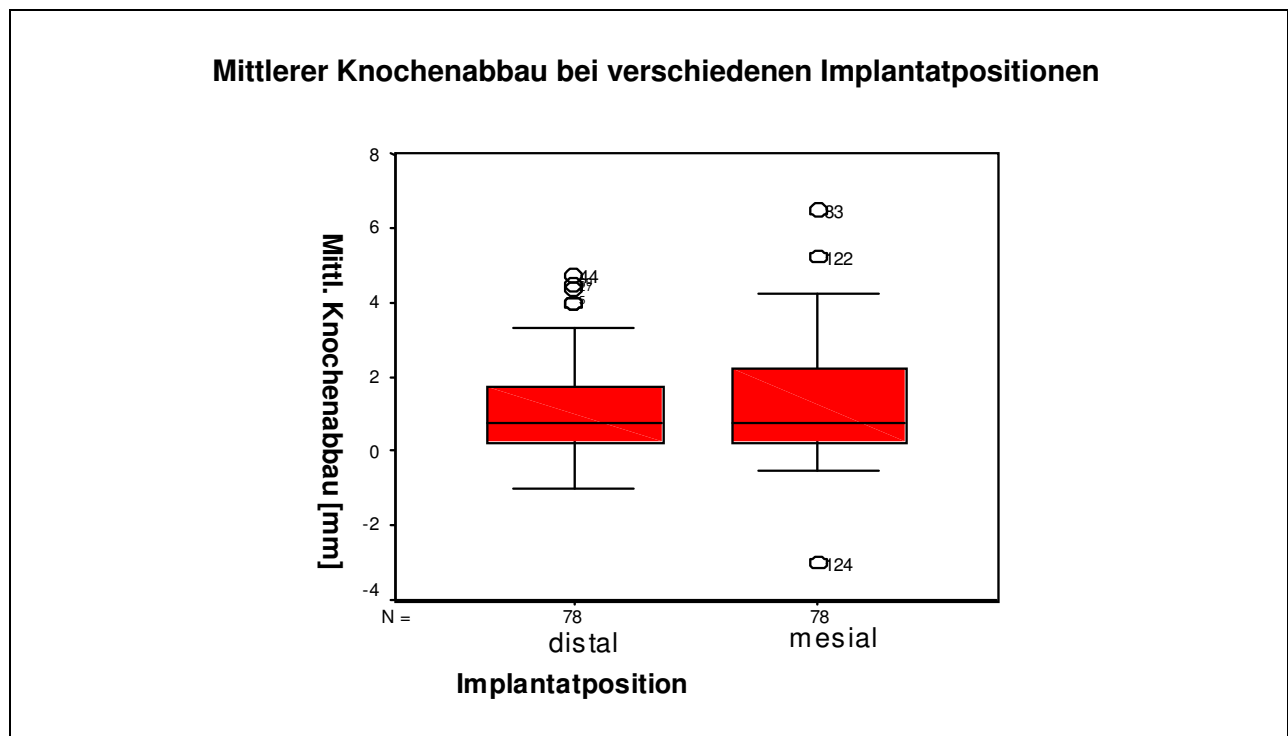


Abb. 36: Darstellung des mittleren Knochenabbaus für Implantate an mesialer und distaler Implantatposition (100% box-and-whisker-plot) mit den jeweiligen Quartilen und Medianen. Die Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ($p>0,05$; ANOVA, BONFERRONI post hoc.).

5.6 Mechanische Komplikationen bei den Stegkomponenten und der Suprastruktur

Es konnten verschiedene mechanische Komplikationen beobachtet und dokumentiert werden, die in Tab. 11 aufgelistet sind. Bei 31% (12 von 39) der untersuchten Prothesen konnte ein Verlust der Retention festgestellt werden. Fünf Prothesen erwiesen sich als unterfütterungsbedürftig. An zwei Stegen kam es zur Fraktur. 9% der Schrauben (16 von 182) zeigten Schraubenlockerungen. Ein Schraubenbruch wurde dokumentiert. Eine Abutmentlockerung konnte an einem distalen Implantat im Unterkiefer bei einem nicht funkenerodierten Steg beobachtet werden. Bei einem der funkenerodierten Stege hat sich eine Abutmentschraube gelockert. Die Fraktur einer Abutmentschulter konnte ebenfalls an einem distalen Implantat eines funkenerodierten Steges des Implantatsystems Ankylos® beobachtet werden. Implantatfrakturen wurden nicht beobachtet.

Tab. 11: Zusammenfassung der mechanischen Komplikationen bei funkenerodierten und nicht funkenerodierten Stegen.

Mechanische Komplikationen	Anzahl	Prozentualer Anteil
Retentionsverlust der Prothese	12/39 Prothesen	31%
Prothesenbruch	0/39 Prothesen	0%
Unterfütterungen	5/39 Prothesen	13%
Schraubenlockerungen	16/182 Schrauben	9%
Stegfraktur	2/39 Stegen	5%
Schraubenfraktur	1/182 Schrauben	0,5%
Abutmentschraubenlockerung	1/182 Abutments	0,5%
Abutmentlockerung	1/182 Abutments	0,5%
Abutmentschulterfraktur	1/182 Abutments	0,5%
Implantatfraktur	0/182 Implantaten	0%