

Medizinische Fakultät  
der  
Universität Duisburg-Essen

Aus den Kliniken Essen-Mitte  
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie  
Plastische Operationen  
-Universitätsklinik-

**Implantatgetragene Defektprothesenversorgung im Ober- und  
Unterkiefer bei tumoroperierten Patienten  
- Langzeitergebnisse eines Versorgungskonzeptes -**

Inaugural – Dissertation  
zur  
Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin  
durch die Medizinische Fakultät  
der Universität Duisburg-Essen

Vorgelegt von  
Dipl.-Stom. Hans-Joachim Senft  
aus Worbis  
2009

Dekan: Herr Univ.-Prof. Dr. med. M. Forsting  
1. Gutachter: Herr Prof. Dr. med. dent. Th. Weischer  
2. Gutachter: Herr Prof. Dr. med. dent. M. Augthun

Tag der mündlichen Prüfung: 8. Juni 2010

## **Vorveröffentlichung von Teilen der Arbeit**

Weischer, T., Senft, H-J., Mohr, C. (2009)

Implant-supported rehabilitations in cancer patients.

Vortrag im Rahmen des Gemeinschaftskongress von DGI, ÖGi, SFi und IAOFR,  
14.-16.05.2009, Berlin.

# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	6
1.1 Therapie maligner Tumoren im Kopf-/ Halsbereich	6
1.2 Implantatgestützte Defektprothetik bei Tumorpatienten	8
1.3 Fragestellung der vorliegenden Arbeit	10
2. Material und Methode	11
2.1 Patientenklientel	11
2.1.1 Tumorchirurgie	11
2.1.2 Rekonstruktionschirurgie	14
2.1.3 Chirurgische Implantologie	15
2.1.4 Defektprothetische Implantologie	22
2.2 Methode der statistischen Datenanalyse	25
3. Ergebnisse	26
3.1 Chirurgische Implantologie	26
3.1.1 Implantatverweildauer im OK und UK	26
3.1.2 Implantatverweildauer und Patientengeschlecht	27
3.1.3 Implantatverweildauer und Patientenalter bei Implantation	28
3.1.4 Implantatverweildauer und Restbezahnung	29
3.1.5 Implantatverweildauer und täglicher Nikotinkonsum	30
3.1.6 Implantatverweildauer und täglicher Alkoholkonsum	31
3.1.7 Implantatverweildauer und Implantatlänge	32
3.1.8 Implantatverweildauer und Lokalisation im Ober- oder Unterkiefer	34
3.1.9 Implantatverweildauer und Strahlentherapie	35
3.1.10 Implantatverweildauer und Bestrahlungsdosis	37
3.1.11 Implantatverweildauer und Bestrahlungsdosis-Mittelwert (40Gy)	38
3.1.12 Implantatverweildauer und Attachmentart	39
3.2 Defektprothetische Implantologie	41
3.2.1 Defektprothesenverweildauer im Ober- und Unterkiefer	41
3.2.2 Änderungen defektprothetischer Lagerung nach Implantatverlust	41
4. Diskussion	43
4.1 Langzeitergebnisse chirurgischer Implantologie	43
4.2 Langzeitergebnisse defektprothetischer Implantologie	44

4.3 Prognosefaktoren chirurgischer- und defektprothetischer Implantologie	44
4.3.1 Patientenalter und Geschlecht bei Implantation	44
4.3.2 Restbezahnung	45
4.3.3 Täglicher Konsum von Nikotin und/ oder Alkohol	45
4.3.4 Implantatlänge und Durchmesser	46
4.3.5 Implantatlokalisierung im Ober- oder Unterkiefer	46
4.3.6 Implantatlokalisierung im bestrahlten oder nicht bestrahlten Kiefer sowie Strahlungs-dosis	47
4.3.7 Attachmentart	49
4.3.8 Hart- und weichgewebige Implantatumgebung	49
5. Schlussfolgerungen	51
6. Zusammenfassung	52
7. Literaturverzeichnis	53
8. Abkürzungsverzeichnis	66
9. Klinische Bilder	67
10. Danksagung	73
11. Lebenslauf	74

# 1. Einleitung

## 1.1 Therapie maligner Tumoren im Kopf-/ Halsbereich

Maligne Tumoren der Mundhöhle und des Oropharynx treten in Europa, nach epidemiologischen Untersuchungen von Gellrich et al. (2003), mit einer Häufigkeit von 2% auf. Dabei erkranken Patienten überwiegend am Plattenepithelkarzinom (ca. 95 %). Bei etwa 7000 Neuerkrankungen jährlich sind Männer 2- bis 3-mal häufiger betroffen als Frauen.

Chirurgische Resektion, Strahlentherapie und Chemotherapie stellen wesentliche Therapiesäulen der Behandlung maligner Tumoren dar (Strauss 2005). Konzeptionelle Richtlinien, nach denen die Therapiesäulen als einzelne oder in Kombinationen Anwendung finden, wurden erarbeitet (Fu et al. 1987, Mohr et al. 1994, Esser et al. 2001, Cohen et al. 2004, Ekkardt et al. 2006, Reuther et al. 2006). In einer prospektiven Studie aus dem Jahre 1991 konnten Mohr et al. (1994) zeigen, dass eine präoperative zytostatische Chemotherapie mit Cisplatin in Kombination mit Strahlentherapie die Überlebenschancen der Patienten, verglichen mit alleiniger Radikaloperation des Tumors, statistisch signifikant verbessert. Wie eine Datenerhebung der DÖSAK zeigte, wurde die 5-Jahres-Überlebensrate von Mundhöhlenkarzinompatienten nicht zuletzt dadurch auf etwa 57 % gesteigert (Howaldt & Kainz 1997, Schultze et al. 2005).

Eine Therapiekonzeption ergibt sich aus dem Tumorstaging. Dabei sind die Wertung des Allgemeinzustandes des Patienten und der therapielevanten Befunde sowie die Bestimmung der individuellen TNM-Klassifikation ausschlaggebend. Insbesondere die Tumorentfernung mit Kontinuitätsunterbrechung von Hartgewebestrukturen ist für den Patienten ein Eingriff mit erheblicher funktioneller und ästhetischer Beeinträchtigung (Abler et al. 2005, Brown et al. 2002, O'Brien et al. 2003). Deshalb kommen zur Wiederherstellung resezierter Hart- und Weichgewebeanteile je nach Umfang der Resektion verschiedene rekonstruktive Verfahren zur Anwendung. Beckenkamm, Skapula und Fibula sind derzeit die am häufigsten verwendeten Spenderegionen für Rekonstruktionen im Mund-Kiefer-Bereich. Diesbezüglich wurde von Reuther & Bill (1998) der Beckenkamm als weltweit meist verwandte Spenderegion für Transplantate im Kieferbereich bezeichnet. Der mikrochirurgisch revascularisierte Beckenkamm besitzt nach Riediger et al. (1986) die besten Voraussetzungen für eine komplikationslose Einheilung. Der Beckenspan ist aufgrund seines Volumens

und seiner Formbarkeit zur Überbrückung von Kontinuitätsdefekten am besten geeignet und bietet so optimale Bedingungen zur Aufnahme enossaler Implantate und kaufunktio-  
neller Kräfte (Kovacs 1998).

Ein Rekonstruktionszeitpunkt von knöchernen Kontinuitätsdefekten, einzeitig mit der Tu-  
morresektion, wurde von zahlreichen Autoren befürwortet (Riediger 1988, Schmelzeisen et  
al. 1993, Klesper et al. 2002). Insbesondere durch den Einsatz mikrochirurgisch revaskula-  
risierender Transplantationsverfahren sahen Reuther & Meier (1993) eine deutliche Reduk-  
tion von Misserfolgen bei Primärrekonstruktionen. Andererseits ist das Konzept der sekun-  
dären Rekonstruktion, d. h. zunächst Durchführung einer Überbrückungsosteosynthese  
zum Konturerhalt und zur Aufrechterhaltung der ursprünglichen Knochenposition und spä-  
terer Insertion eines Knochentransplantates, üblich. Bei dieser Vorgehensweise wird der  
Vorteil in einer endgültigen histologischen Bewertung der Resektionsränder vor dem Zeit-  
punkt der knöchernen Rekonstruktion gesehen (Gellrich et al. 2004).

Die Erforschung und der Einsatz klassischer Rekonstruktionschirurgie als auch mikrochi-  
rurgischer Transplantatetechniken in Kombination mit modernen Anästhesieverfahren er-  
möglicht derzeit eine umfangreiche Rekonstruktion von hart- und weichgewebigen Defek-  
ten nach radikalchirurgisch intendiert behandelten Mundhöhlenkarzinomen (Hausamen  
2000). Trotzdem haben Autoren wie Schüle (1967), Wannemacher (1976), Schwenzer  
(1965) sowie Seegenschiedt & Sauer (1993) schon früh die äußerst ungünstigen präprothe-  
tischen-, anatomischen- und pathophysiologischen Verhältnisse im Mundhöhlenbereich  
nach Tumorresektion und Strahlentherapie aufgezeigt.

Störungen beim Essen, Sprechen, Schlucken, Atmen und Kauen sowie Gesichtsentstellung  
und starke psychische Belastungen bleiben trotz rekonstruktiver Fortschritte häufig die Fol-  
ge der Tumorbehandlung.

## 1.2 Implantatgestützte Defektprothetik bei Tumorpatienten

Die Eingliederung einer lagestabilen sowie funktionell und ästhetisch zufriedenstellenden Defektprothese bei tumoroperierten Patienten erfordert meist die aufwendige Rekonstruktion resezierter Kieferbereiche sowie die Insertion enossaler dentaler Implantate.

Neben der materialtechnischen Weiterentwicklung verwendeter Kunststoffe, Metalle und Keramiken waren es insbesondere die Fortschritte bei der Anwendung von Implantaten, welche die Defektprothetik revolutionierten und zur Verbesserung der Lebensqualität der Patienten mit Kiefer- und Gesichtsdefekten geführt haben. Veröffentlichungen in den 1980er und 1990er Jahren präsentierten meist Ergebnisse zur prinzipiellen Einheilung und zu Verfahren der Insertion dentaler Implantate (Riediger et al. 1986, Weber & Schmelzle 1986, Tolmann & Taylor 1996). Dabei wurde die Implantation im bestrahlten Kieferbereich mit verminderter Knochenqualität, in transplantierte Knochenabschnitte sowie in Bereiche mit schlechten Hart- und Weichgewebsrelationen bis Anfang der 1990er Jahre oft als kritisch gewertet bzw. grundsätzlich abgelehnt (Albrektsson et al. 1988, Fischer-Brandies 1990, Tetsch et al. 1990, Herzog et al. 1994, Wächter & Stoll 1994). Andererseits konnten Untersuchungsergebnisse der letzten Jahre zeigen, dass die Einheilung und langfristige Implantatverweildauer sowohl im bestrahlten als auch transplantierten Kieferabschnitt nicht signifikant schlechter war im Vergleich zu Patienten ohne Vortherapie (Esser et al. 1999, Marmulla et al. 1999).

Die Frage nach dem günstigsten Zeitpunkt der Implantation wird von vielen Autoren kontrovers diskutiert. So wurde in Veröffentlichungen von Neukam et al. (1990) das Setzen enossaler Implantate zum Zeitpunkt des Knochentransfers favorisiert. Dielert (1994) hingegen bezeichnete die Implantation als keinen Bestandteil der Tumoroperation und Rekonstruktion, sondern als später zu realisierende Maßnahme. Er sah in der zweizeitigen Vorgehensweise eine bessere Möglichkeit gegeben, die Implantation den Anforderungen des Prothetikers in möglichst vollkommener Weise entsprechen zu lassen. Erst bei fehlenden Weichteilüberschüssen und Narbenbildungen, sicher abgeheilten Operationswunden ohne Schwellungszuständen, vollständig knöchern durchbauten Osteotomiedefekten und vollständiger Entfernung von implantatpositionlimitierenden Osteosynthesematerialien sah er Voraussetzungen für das Setzen dentaler Implantatpfeiler.

Der rasanten Entwicklung vergangener Jahre ist es zu verdanken, dass eine immer stärkere



Ausweitung der Indikationen für Dentalimplantate stattfindet.

So betrachten inzwischen viele Autoren den Einsatz endossaler Implantate bei tumoroperierten Patienten mit ungünstiger hart- und weichgewebiger Ausgangssituation als einzige Methode zur Fixierung defektprothetischer Konstruktionen und einer zufriedenstellenden Rehabilitation (Weischer und Mohr 1999, Schliephake et al. 1999, Cao und Weischer 2003, Schultze et al. 2005).

Systematik und Vergleichbarkeit unter den Therapiestrategien zur implantologisch-defektprothetischen Versorgung bei extrem schwierigen präprothetischen Verhältnissen nach onkologischer Behandlung lassen sich jedoch erst zum Ende der 1990er Jahre erkennen. In der Essener Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie wurde ein spezielles Protokoll zur implantatgestützten Defektprothesenversorgung von Tumorpatienten entwickelt (Weischer et al. 1996). Einteilungen zur Erfolgsbewertung von Implantationen wurden schon früh erarbeitet (Albrechtson et al. 1986, Jahn und d'Hoedt 1992, Spiekermann 1994). Die besonders schwierigen präprothetischen Verhältnissen nach onkologischer Behandlung und deren implantologisch defektprothetische Versorgung berücksichtigt eine Implantaterfolgsbewertung nach Weischer und Mohr (1996). Hierbei erfolgt eine Beurteilung und Graduierung von Implantatmobilität, periimplantäre Radioluszenz, Nutzungs- und Hygienefähigkeit der Implantate, Mindesterfolgsrate von 75% nach 5 Jahren, das Auftreten defektprothesenbedingter Druckstellen im Bereich des Prothesenlagers bei bestrahlten Patienten und die patientensubjektive Zufriedenheit mit der defektimplantologischen Versorgung in funktioneller und gesichtsästhetischer Hinsicht.

Die Implantatlangzeitprognose und beeinflussende Faktoren dieser sind wesentlicher Bestandteil heutiger Untersuchungen (Grötz et al. 1999, Behneke et al. 2000, Brüning et al. 2005).

### **1.3 Fragestellung der vorliegenden Arbeit**

Ziel dieser Studie ist es, anhand des Patientengutes der Essener Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Langzeitergebnisse von enossalen, dentalen Implantaten und implantatgestützten Defektprothesen bei Tumorpatienten zu ermitteln sowie differenziert Prognosefaktoren wie Patientenalter, Patientengeschlecht, täglicher Nikotin- und Alkoholkonsum, Systemmarke, Länge- und Durchmesser der Implantate, Implantatlokalisierung im Ober- oder Unterkiefer, tumor- oder nicht tumorbefallener Kiefer, bestrahlt- oder nicht bestrahlter Kiefer, hart- und weichgewebige Umgebung transplantiert oder ortsständig sowie Attachmentart zu evaluieren.

## 2. Material und Methode

In einer retrospektiven Studie wurden vollständig dokumentierte Behandlungsunterlagen von 142 Patienten der Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Kliniken Essen Mitte, welche im Zeitraum von 1992 bis 2005 mit enossalen Implantaten im Rahmen der defektprothetischen Rehabilitation nach Tumorbehandlung versorgt wurden, ausgewertet.

### 2.1 Patientenlientel

#### 2.1.1 Tumorchirurgie

In der Zeit von 1976 bis 2004 wurde 142 Patienten, 94 (66,20 %) Männer und 48 (33,80 %) Frauen mit einem Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Operation von 57,5 Jahren, bei einem Minimum von 33 Jahren und einem Maximum von 85 Jahren, an einem malignen oropharyngealen Tumor operiert (Abb. 1, Tab. 1).

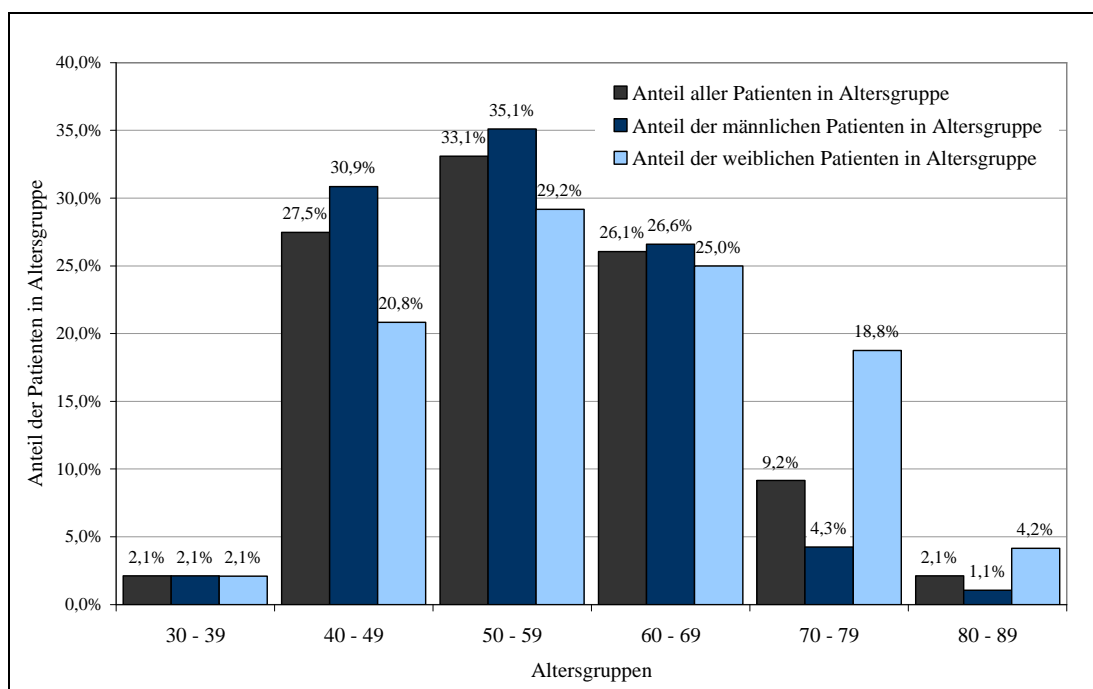


Abb. 1: Aufteilung tumorbehandelter Patienten nach Altersstruktur und Geschlecht.

Tab. 1: Patientenkollektiv in der tumorchirurgischen Behandlungsphase.

Tumorlokalisation in Kiefer:	Nicht bestrahlte Patienten				Bestrahlte Patienten				
	UK	OK	beide	sonst <sup>+</sup>	UK	OK	beide	sonst <sup>+</sup>	
<b>Geschlecht des Patienten:</b>									
Männlich	41	6	1	0	31	6	5	4	
Weiblich	20	9	0	1	14	2	1	1	
<b>Durchschnittliches Alter bei OP:</b>									
Männlich	55	53	58	0	55	53	53	57	
Weiblich	59	59	0	75	60	68	56	54	
<b>Zigarettenkonsum:</b>									
Männlich	ja	34	5	1	0	26	3	5	3
	nein	5	1	0	0	5	2	0	0
	keine Angabe	2	0	0	0	0	1	0	1
Weiblich	ja	9	2	0	1	11	1	1	1
	nein	5	6	0	0	3	1	0	0
	keine Angabe	6	1	0	0	0	0	0	0
<b>Art des Tumors:</b>									
PEC	59	4	1	1	45	6	6	4	
Adenokarzinom	0	8	0	0	0	0	0	1	
Sarkom	2	2	0	0	0	1	0	0	
Melanom	0	1	0	0	0	1	0	0	
<b>Anzahl der Zahnextraktionen:</b>									
Männlich	123	16	0	0	169	33	18	33	
Weiblich	51	29	0	0	121	0	15	6	
<b>Therapieart:</b>									
Alleinige OP	61	15	1	1	0	0	0	0	
OP und Bestrahlungstherapie	0	0	0	0	10	4	0	1	
OP, Bestrahlung, Chemotherapie	0	0	0	0	35	4	6	3	
Bestrahlung, Chemotherapie	0	0	0	0	0	0	0	1	
<b>Weichgewebsdeckung:</b>									
orsständiges Weichgewebe	50	13	1	1	38	7	4	5	
transplantiertes Weichgewebe	11	2	0	0	7	1	2	0	
<b>Bestrahlungsdosis:</b>									
nicht bestrahlt	61	15	1	1	0	0	0	0	
bis 36 Gy	0	0	0	0	32	3	5	0	
über 36 Gy bis 50 Gy	0	0	0	0	9	2	1	1	
über 50 Gy	0	0	0	0	4	3	0	4	
<b>Knöcherner Resektion:</b>									
mit Kontinuitätsunterbrechung:									
Seitenbereich	25	7	1	0	17	0	4	0	
Frontbereich	0	0	0	0	0	0	0	0	
Beidseitig	4	2	0	0	9	0	2	0	
Kastenresektion:									
Seitenbereich	7	3	0	0	7	2	0	1	
Frontbereich	3	0	0	0	0	0	0	0	
Beidseitig	13	1	0	0	7	1	0	1	
<b>ohne Resektion:</b>	9	2	0	1	5	5	0	3	

<sup>+</sup>sonst: Tumor in anderen Bereichen des Oropharynx

Entsprechend anamnestischer Fragestellung gaben 72,53 % aller Patienten einen täglichen Nikotin- und/oder Alkoholkonsum an. 54,17 % der Frauen (26) und 81,91 % der Männer (77) gaben Nikotinkonsum an, 17 (35,42 %) Frauen und 71 (75,53 %) Männer konsumierten täglich Nikotin und gleichzeitig Alkohol. 31,25 % der Frauen (15) und 13,83 % der Männer (13) gaben an, nicht täglich Alkohol- und Nikotin zu sich zu nehmen. Von 11 (7,75 %) Patienten lagen keine anamnestischen Angaben vor (Abb. 2).

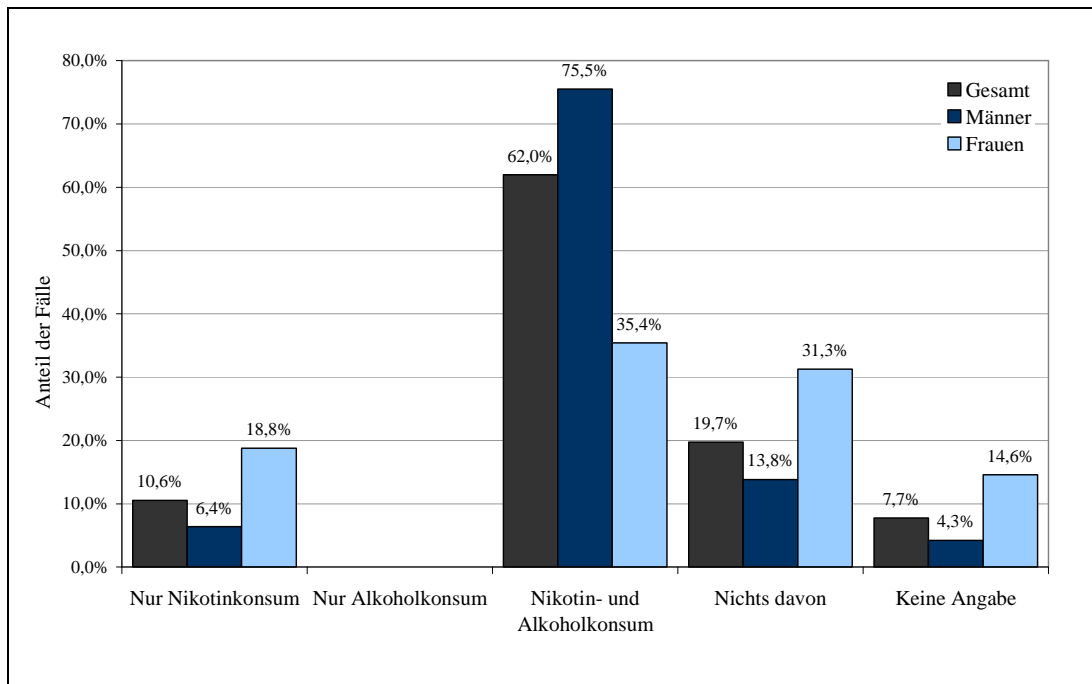


Abb. 2: Patientenaufteilung nach täglichem Nikotin- und Alkoholkonsum.

Bezogen auf alle 142 Patienten stellten Plattenepithelkarzinome mit 126 (88,73 %) Fällen den größten Anteil der Tumoren dar. Auf die verbleibenden 16 Patienten verteilten sich Erkrankungen durch das Adenokarzinom (6,34 %), Sarkom (3,52 %) und Melanom (1,41 %).

Die Zuordnung der Tumorlokalisation ergab ein Auftreten von 106 (74,65 %) der Mundhöhlenmalignome im Bereich der unteren Mundhöhlenetage, 23 (16,20 %) im Bereich der oberen Mundhöhlenetage, 7 (4,93 %) in beiden Mundhöhlenetagen sowie 6 (4,23 %) in den übrigen Bereichen des Oropharynx.

Neben konventionell üblichen Staging-Untersuchungen im Rahmen der Primärdiagnostik wurden, bei präoperativer Sanierung infektiöser Zahnfoci, durchschnittlich 4,3 Zähne pro Patient als nicht erhaltungswürdig eingeschätzt und extrahiert.

Bei 78 Patienten (54,93 %) erfolgte eine alleinige chirurgische Tumorentfernung. Bei 15 Patienten (10,56 %) wurde die Tumorregion zusätzlich radiotherapeutisch behandelt. 48 Patienten (33,80%) erhielten neben chirurgischer- und radiotherapeutischer Therapie eine adjuvante Anwendung von Cisplatin (12,5 mg/m<sup>2</sup>) als Chemotherapie. Ein Patient (0,70 %) wurde ausschließlich palliativ radiotherapeutisch behandelt.

Zur Spezifizierung der Strahlungs dosis wurden die bestrahlten Patienten in drei Gruppen eingeteilt. Danach erhielten 40 Patienten (62,5 %) eine Bestrahlungsdosis bis 36 Gy, 13 Patienten (20,31 %) eine Bestrahlungsdosis bis 50 Gy und 11 Patienten (17,19 %) eine Bestrahlungsdosis bis 70 Gy (die Prozentangaben beziehen sich auf 64 bestrahlte Patienten). Eine Unterscheidung nach prä- oder postoperativem Bestrahlungszeitpunkt sowie nach Fraktionierungstyp erfolgte nicht.

Bezüglich Ausdehnung und Lokalisation der Resektion knöcherner Teile des Ober- sowie Unterkiefers nach der Tumorentfernung wurde bei 71 Patienten (50,35 %) eine Knochenresektion mit Kontinuitätsunterbrechung, bei 46 Patienten (32,62 %) eine Kastenresektion und bei 24 Patienten (17,02 %) keine Resektion knöcherner Strukturen durchgeführt.

Primäre Deckungen der Weichgewebedefekte nach der Tumorresektion erfolgten sowohl durch ortsständiges 118 (84,4 %) als auch transplantiertes Weichgewebe 23 (16,31 %) (Angaben beziehen sich auf 141 tumoroperierte Patienten) (Tab.1).

### 2.1.2 Rekonstruktionschirurgie

Zur Wiederherstellung funktioneller und kosmetischer Strukturen nach tumorchirurgischer Resektion waren je nach Resektionsausdehnung knöcherner als auch Weichgeweberekonstruktionen in variablem Umfang erforderlich. Dabei erfolgten alle rekonstruktiven Maßnahmen als zweizeitige Maßnahmen nach der Tumoroperation.

Der zeitliche Abstand von der Rekonstruktion zur Primärtumoroperation betrug durchschnittlich 21 Monate (2-218 Monaten, Median 12 Monaten).

Zur knöchernen Rekonstruktion resezierter Gewebestrukturen kamen freie ossäre- sowie mikrovaskulär anastomosierte osseokutane Transplantate verschiedener Spenderegionen zum Einsatz. Neben 51 Kieferrekonstruktionen mit freiem ossärem Transplantat wurden 23 Kieferrekonstruktionen mit mikrovaskulär anastomosiertem Knochen transplantat versorgt.

Als Spenderegion diente dabei überwiegend der Beckenkammknochen (Tab. 2).

Die Weichgewebesituation am Ende der Rekonstruktionsphasen stellte sich wie folgt dar: Neben 26 Primärverschlüssen mit ortsständiger Schleimhaut wurden 40 Kiefer durch mikrovasculär anastomosierte Weichgewebetransplantate und 8 Kiefer mit Spalthauttransplantaten versorgt.

Zur Schaffung günstigerer Prothesenlagerverhältnisse wurde in 38 Kiefern eine Vestibulumplastik durchgeführt. Konzeptionell erfolgten diese Eingriffe meist postimplantologisch frühestens bei Implantatfreilegung. Es wurden Vestibulumplastiken mit Spalthaut in 27 Kiefern sowie mit ortsständiger Schleimhaut in 11 Kiefern durchgeführt.

Weiterhin erhielten 22 (15,5 % von 142 Patienten) Patienten eine Zungenlösung.

Tab. 2: Beschreibung von 74 defektchirurgisch rekonstruierten Kiefern.

	nicht bestrahlter Kiefer		bestrahlter Kiefer	
<b>Tumorlokalisierung in Kiefer:</b>	UK	OK	UK	OK
<b>Geschlecht des Patienten:</b>				
Männlich	22	2	19	3
Weiblich	15	2	11	0
<b>Zeitabstand primäre OP - Rekonstruktion (Mittel):</b>	16,2	80,0	16,8	16,7
<b>Transplantatart:</b>				
freies Transplantat:				
Beckenknochen	25	1	20	3
Scapula	0	0	0	0
Fibula	2	0	0	0
mikrovasculär anastomosiertes Transplantat:				
Beckenknochen	8	0	10	0
Scapula	1	3	0	0
Fibula	1	0	0	0
<b>Weichgewebssituation vor Implantation:</b>				
ortsständige Schleimhaut	17	1	7	1
Spalthaut	4	1	3	0
mikrovasculär anastomosiertes Transplantat	16	2	20	2
<b>Vestibulumplastik:</b>				
Schleimhaut	4	2	5	0
Spalthaut	13	1	13	0
<b>Zungenlösung:</b>	12	0	10	0

### 2.1.3 Chirurgische Implantologie

Vor der Implantation waren 192 (67,61 %) aller Kiefer zahnlos und 92 (32,39 %) Kiefer besaßen eine Restbezaehlung.

Tab. 3: Lokalisation sowie Hart- und Weichgewebeumgebung von 941 Implantaten bei 142 tumoroperierten Patienten.

	nicht bestrahlter tumorbefallener Kiefer		bestrahlter tumorbefallener Kiefer		Nicht tumorbefallener Kiefer	Summe über alle Kiefer
	UK	OK	UK	OK		
<b>Tumorlokalisation in Kiefer:</b>						
<b>Insgesamt inserierte Implantate:</b>	278	76	262	56	269	941
<b>Geschlecht des Patienten:</b>						
Männlich	186	37	186	43	199	651
Weiblich	92	39	76	13	70	290
<b>Durchschnittliches Patientenalter bei Implantation:</b>						
Männlich	58	60	58	57	57	58
Weiblich	62	62	63	65	62	62
Insgesamt	60	61	59	59	58	59
<b>Implantate nur im Tumorkiefer:</b>	203	53	112	13	0	381
<b>Implantate in beiden Kiefern:</b>	75	23	150	43	245	536
<b>Implantate nur im nicht tumorbefallenen Kiefer:</b>	0	0	0	0	24	24
<b>Implantate pro Implantatystem:</b>						
Brannemark	15	9	13	4	4	45
Frialit2 und Frialoc	182	45	148	14	154	543
Xive und Xive Cell-Plus	81	22	101	38	111	353
<b>Implantatzahl pro Implantatlänge:</b>	264	76	262	56	265	923
<10mm	8	2	6	1	5	22
10-14mm	115	45	101	24	159	444
>14mm	141	29	155	31	101	457
<b>Implantatzahl pro Implantatdurchmesser:</b>	264	76	262	56	265	923
<3,75mm	65	14	42	23	83	227
3,75-4,5mm	194	59	219	33	182	687
>4,5mm	5	3	1	0	0	9
<b>Implantatanzahl nach Hartgewebeumgebung:</b>						
Originärer Kieferknochen	141	54	139	44	269	647
freies Transplantat	99	8	67	12	0	186
mikrovaskulär anastomosiertes Transplantat	38	14	56	0	0	108
<b>Implantatanzahl nach Weichgewebeumgebung:</b>						
ortsständige Schleimhaut	138	43	90	31	263	565
Spalthaut	45	8	36	0	6	95
mikrovaskulär anastomosiertes Transplantat	95	25	136	25	0	281
<b>Implantatzahl/ Lokalisation:</b>	278	76	262	56	269	941
Frontzahnbereich (regio 43-33 / 13-23)	137	33	140	27	142	479
Praemolarenbereich (regio 35-34, 44-45 / 15-14, 24-25)	95	26	86	21	92	320
Molarenbereich (regio 47-46, 36-37 / 17-16, 26-27)	46	17	36	8	35	142
<b>Anzahl Implantate nach Bestrahlungsdosis / tumorbefallener Kiefer:</b>						
nicht bestrahlt	278	76	0	0	269	623
bis 36 Gy	0	0	194	34	0	228
über 36 Gy bis 50 Gy	0	0	49	18	0	67
über 50 Gy	0	0	19	4	0	23

Die Implantatdaten von 142 Patienten, welche nach der Tumorbehandlung zwischen dem



22.05.1992 und dem 22.02.2006 mit Implantaten versorgt wurden, kamen zur Auswertung. Es konnten 195 Kiefer (125 UK und 70 OK) mit inserierten Implantaten analysiert werden. Der Altersdurchschnitt der Patienten betrug zum Zeitpunkt der Implantation 59 Jahre (Tab. 3). Dabei lag das durchschnittliche Alter der Frauen bei 62 Jahre und der Männer bei 58 Jahre.

Insgesamt wurden zur geschlossenen Einheilung 941 enossale Titanimplantate, 608 (64,61 %) im Unterkiefer und 333 (35,39 %) im Oberkiefer bzw. 290 (30,82 %) Implantate bei Frauen und 651 (69,18 %) bei Männern inseriert.

672 (71,41 %) Implantate wurden in den tumortherapierten Kiefer und 269 (28,59 %) in den nicht tumoroperierten Kiefer eingebracht.

Die Implantation ausschließlich im tumoroperierten Kiefer erfolgte bei 90 (63,38 %) Patienten mit 381 (40,48 %) aller Insertionen. Sowohl im tumoroperierten als auch im nicht tumoroperierten Gegenkiefer wurden bei 42 (29,58 %) Patienten 536 (56,96 %) Implantate gesetzt. Bei 10 (7,04 %) Patienten wurden 24 (2,55 %) Implantate ausschließlich im nicht tumorbefallenen Kiefer inseriert.

45 (4,78 %) Branemarkimplantate, 543 (57,70 %) Frialit-2-Implantate und 353 (37,51 %) Xive Implantate wurden inseriert.

Von 923 Implantaten (98,09 % von 941 inserierten Fixturen) waren Informationen zum Durchmesser und zur Länge auswertbar.

Für eine Auswertung der Implantatdurchmesser erfolgte die Einteilung in drei Gruppen (<3,75mm= dünnere; 3,75-4,5mm= mittlere; >4,5mm= dickere) (Tab. 4).

Tab. 4: Implantatdurchmesser im Ober- und Unterkiefer.

Durchmesser	Unterkiefer		Oberkiefer		Insgesamt	
	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
< 3,75 mm	125	21,04%	102	31,00%	227	24,59%
3,75 bis 4,5 mm	463	77,95%	224	68,09%	687	74,43%
> 4,5 mm	6	1,01%	3	0,91%	9	0,98%
Insgesamt	594	100,00%	329	100,00%	923	100,00%

Es wurden dickere Implantate mit ca. 1 %, Implantate mit mittlerem Durchmesser (74 %) sowie dünnere Insertionen mit 24,59 % eingesetzt..

Analog wurde bei Implantatlängen nach drei Gruppen (<10 = kürzere; 10-14 = mittlere; >14mm = längere) unterschieden sowie auf Ober- und Unterkiefer aufgeteilt (Tab. 5).

Tab. 5: Implantatlängen im Ober- und Unterkiefer.

Länge	Unterkiefer		Oberkiefer		Insgesamt	
	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
< 10 mm	17	2,86%	5	1,52%	22	2,38%
10 bis 14 mm	241	40,57%	203	61,70%	444	48,10%
> 14 mm	336	56,57%	121	36,78%	457	49,51%
Insgesamt	594	100,00%	329	100,00%	923	100,00%

Längere und mittellange Implantate wurden mit 49,5 % und 48,1 % inseriert. Kürzere Implantate kamen in 2,38 % der Fälle zum Einsatz.

Grundsätzliches Ziel der war es, für den jeweiligen Standort nach Abwägung aller Umstände das jeweils größte Implantat zu platzieren.

Die Charakterisierung von Implantatpositionen innerhalb der Kiefer erfolgte durch Einteilung nach Frontbereich (Zahnbereiche 13-23; 33-43), Prämolarenbereich (Zahnbereiche 14+15; 24+25; 34+35; 44+45) und Seitenzahnbereich (Zahnbereiche 16-18; 26-28, 36-38; 46-48) (Tab. 3).

Bezüglich der knöchernen Ausgangssituation wurde sowohl in ortsständige (120 Kiefer mit 647 Implantaten) als auch in rekonstruierte (75 Kiefer mit 294 Implantaten) Kieferknochenbereiche implantiert. Der Anteil der Implantate im rekonstruierten Kiefer betrug 31,24 % aller Implantate. Davon wurden 108 Implantate in durch mikrovaskulär anastomosierte Knochentransplantate rekonstruierte Kiefer eingesetzt. In Kiefer, welche durch freie Knochentransplantate rekonstruiert waren, wurden 186 Implantate eingesetzt (Abb. 3, Tab. 3).

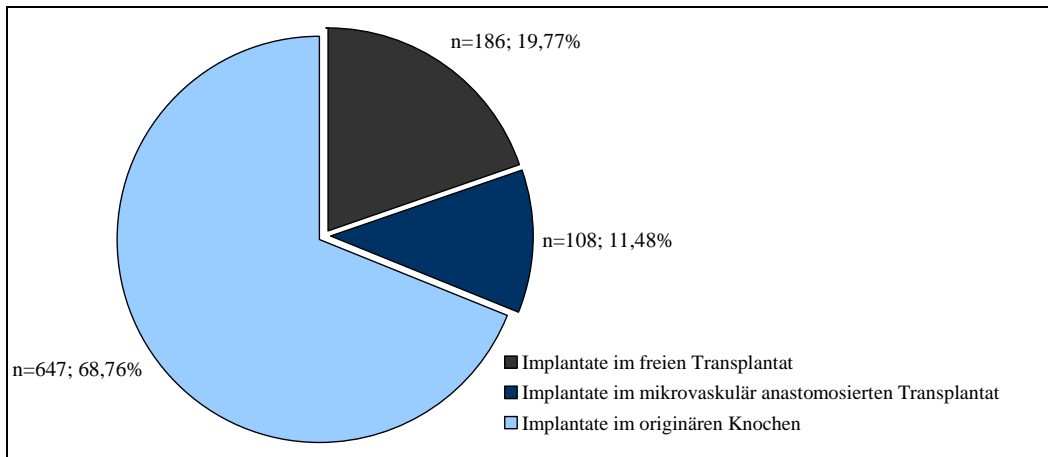


Abb. 3: Implantatverteilung nach Arten des Hartgewebelagers in 195 Kiefern.

Für eine Auswertung der weichgewebigen Implantatumgebung erfolgte eine Unterteilung in ortsständiges Weichgewebe, transplantierte Spalthaut sowie mikrovascular anastomosiertes Transplantatweichgewebe (Abb. 4). Danach waren 281 (29,86 %) Implantate von mikrovascular anastomosierter Haut, 95 (10,10 %) von Spalthaut sowie 565 (60,04 %) von ortsständiger Schleimhaut umgeben.

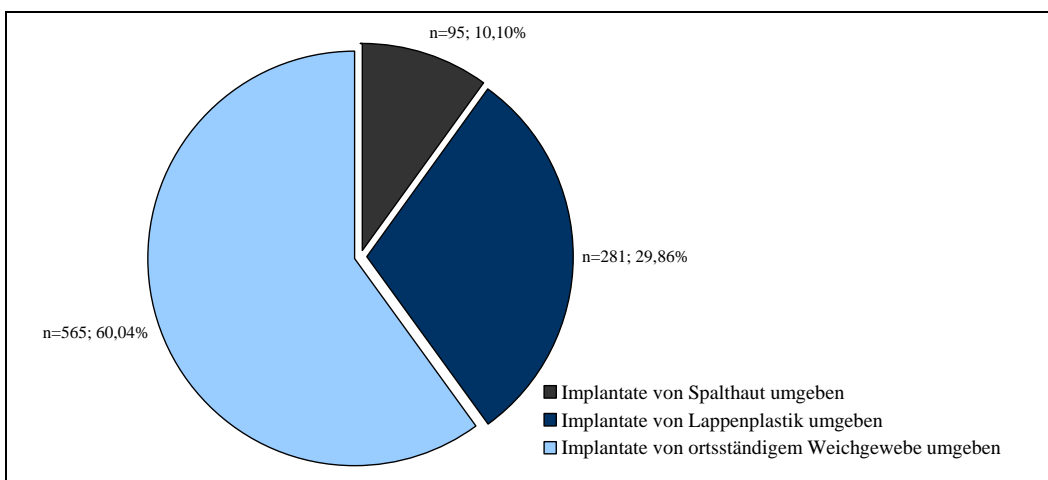


Abb. 4: Implantatverteilung nach Art des Weichgewebelagers in 195 Kiefern.

Die Implantatverteilung auf Kiefer mit oder ohne präimplantologischer Bestrahlung stellt Abb. 5 dar.

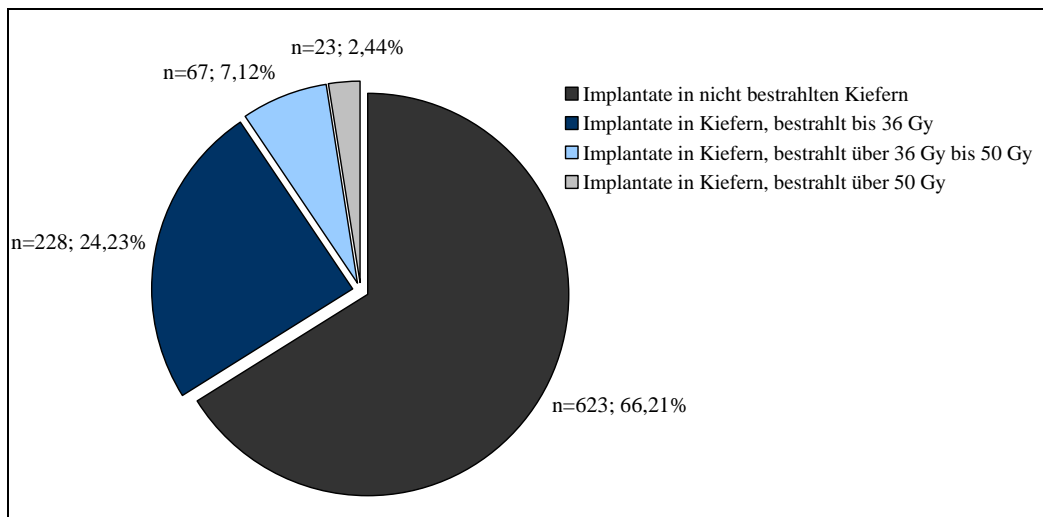


Abb. 5: Implantatverteilung auf Kiefer mit und ohne präoperative Bestrahlung sowie therapeutischer Gesamtenergie Dosen bis 36 Gy, 37-50 Gy, 50 Gy.

623 Implantate (66,2 %) wurden in nicht bestrahlte Kiefer (130) inseriert. Von 318 Implantaten (33,79 %) in bestrahlten Kiefern (65) waren 56 Implantate im Oberkiefer sowie 262 im Unterkiefer. In bestrahlte Kiefer bis 36 Gy wurden 228 Implantate, bis 50 Gy 67 Implantate und über 50 Gy 23 Implantatkörper eingebracht. In 45 Kiefern mit einer Bestrahlungsdosis von 36 Gy wurden durchschnittlich 5,1 Implantate je Kiefer und in 13 Kiefern, welche mit 36-50 Gy bestrahlt wurden, durchschnittlich 5,2 Implantate je Kiefer inseriert. Mit 23 Implantaten in 7 Kiefern, welche mit einer Strahlungsdosis von mehr als 50 Gy bestrahlt wurden, lag die durchschnittliche Implantatanzahl je Kiefer bei 3,3.

Die Anfertigung und Eingliederung einer defektprothetischen Versorgung erfolgte nach Freilegung der Implantate. Primär als nicht defektprothetisch versorgbar eingestufte Implantate wurden noch während der Einheilphase oder bei der Freilegung entfernt und als Primärverlust bewertet. Von allen inserierten Implantaten (941) wurden 16 Insertionen nicht freigelegt (nicht erschienene Patienten aufgrund von Tod, Unfall, verschlechtertem Allgemeinzustand) und 2 Implantate wurden als „sleepyimplants“ belassen. Als Primärverlust wurden 47 Implantatkörper eingestuft. Somit standen 876 Insertionen zur prothetischen Versorgung zur Verfügung.

Tab. 6: Freigelegte Implantate als defektprothetische Ausgangslage.

	nicht bestrahlter tumorbefallener Kiefer		bestrahlter tumorbefallener Kiefer		nicht-tumorbefallener Kiefer	Summe über alle Kiefer
	UK	OK	UK	OK		
<b>Tumorlokalisation in Kiefer:</b>						
<b>Insgesamt freigelegte und prothetisch versorgte Implantate:</b>	254	74	242	55	251	876
<b>Geschlecht des Patienten:</b>						
männlich	168	35	171	42	182	598
weiblich	86	39	71	13	69	278
<b>Implantate pro Implantatystem:</b>						
Brannemark	14	8	13	4	4	43
Frialit2	175	44	131	14	145	509
Xive	65	22	98	37	102	324
<b>Implantatzahl pro Implantatlänge:</b>	240	74	242	55	247	858
<10mm	6	2	6	1	5	20
10-14mm	104	45	89	23	144	405
>14mm	130	27	147	31	98	433
<b>Implantatzahl pro Implantatdurchmesser:</b>	240	74	242	55	247	858
<3,75mm	60	14	40	22	74	210
3,75-4,5mm	175	57	201	33	173	639
>4,5mm	5	3	1	0	0	9
<b>Implantatzahl/ Lokalisation:</b>						
Frontzahnbereich (regio 43-33 / 13-23)	131	32	134	26	132	455
Praemolarenbereich (regio 35-34, 44-45 / 15-14, 24-25)	85	25	74	21	87	292
Molarenbereich (regio 47-46, 36-37 / 17-16, 26-27)	38	17	34	8	32	129
<b>Anzahl Implantate nach Bestrahlungsdosis/ tumorbefallener Kiefer:</b>						
nicht bestrahlt	254	74	0	0	251	579
bis 36 Gy	0	0	179	33	0	212
über 36 Gy bis 50 Gy	0	0	44	18	0	62
über 50 Gy	0	0	19	4	0	23
<b>Durchschnittlicher Periotestwert bei Freilegung:</b>	-2,76	-0,65	-2,63	-1,18	-0,94	-1,94

Die durchschnittliche Einheilphase der Implantate bis zur Freilegung betrug 5,3 Monate im Oberkiefer und 4,7 Monate im Unterkiefer.

Dabei war das Minimum von 0 Monaten verursacht durch vier sofort nach der Implantation versorgte Kiefer (3 Patienten). Maximal vergingen von der Implantation bis zur Freilegung im Unterkiefer 10 und im Oberkiefer 9 Monate.

Periotestmessungen zum Zeitpunkt der Implantatfreilegung ergaben einen Durchschnittswert für den Unterkiefer von -2,67, wobei kein Wert über +7 gemessen wurde.

Für den Oberkiefer ergaben Periotestmessungen zum Zeitpunkt der Implantatfreilegung einen Durchschnittswert von -0,5 wobei kein Wert über +7 gemessen wurde (Tab. 6).

### 2.1.4 Defektprothetische Implantologie

Aufgrund einer Verschlechterung des allgemeinen Gesundheitszustandes konnten bei sechs implantatchirurgisch versorgten Patienten, sechs Unterkiefer und zwei Oberkiefer, nicht defektprothetisch versorgt werden. Dies entsprach 4,1 % aller implantatversorgter Kiefer.

Zur konzeptionell abweichenden Eingliederung implantatgestützter Defektprothesen kam es bei 29 Patienten (19 Unterkiefer und 7 Oberkiefer) nach primären Implantatverlusten in der Einheilphase. In 82,56 % der Fälle konnten implantatversorgte Kiefer entsprechend der konzeptionellen Vorgabe defektprothetisch versorgt werden. Bei drei Patienten kam es zu einer Protheseneingliederung als Sofortbelastung unmittelbar nach der Implantation. Ein Patient davon erhielt eine Stegsofortbelastung sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer, während bei drei Patienten eine Stegsofortversorgungen im Unterkiefer eingesetzt wurde.

Somit konnten von 142 implantatversorgten Patienten 136 mit einem Zahnersatz versorgt werden. Dies waren 119 Unterkieferprothesen und 68 Oberkieferprothesen.

Bei 93 Patienten erfolgte die Eingliederung einer ausschließlich implantatgetragenen Defektprothese (86 Unterkiefer- und 40 Oberkieferprothesen).

Tab. 7: Attachments zur Verankerung und Abstützungsverhältnisse der Defektprothesen bei Ersteingliederung.

	nicht bestrahlter tumorbe- fallener Kiefer		bestrahlter tumorbefalle- ner Kiefer		nicht tumorbefal- lener Kiefer	Summe über alle Kiefer
	UK	OK	UK	OK		
<b>Tumorlokalisation in Kiefer:</b>						
<b>Insgesamt versorgte Implantate:</b>	254	74	242	55	251	876
<b>durchschnittliches Zeitintervall Freilegung bis Eingliederung der Defektprothetik:</b>	2,3	1,9	2,1	1,9	1,7	2,0
<b>Prothetikattachment / Anzahl:</b>						
Teleskop	147	2	153	5	62	369
Krone verschraubt, bedingt abnehmbar	27	15	3	0	18	63
Stegspannen	91	61	99	54	175	480
Kugelanker	0	2	0	4	12	18
<b>Prothesenabstützung bei Ersteingliederung / Kiefer:</b>						
ausschließlich implantatgestützt	30	5	42	8	41	126
implantat-parodontal gestützt	21	5	3	1	3	33
implantat-tegumental gestützt	6	5	3	2	10	26
implantat-parodontal-tegumental gestützt	0	1	0	0	1	2
tegumental gestützt	1	0	1	2	35	39
parodontal gestützt	0	0	0	0	30	30
parodontal-tegumental gestützt	0	0	0	1	19	20
kein ZE-Eingliederung	4	0	2	0	2	8

Anforderungen an eine defektprothetische Versorgung wie eine einfache periimplantäre Hygienefähigkeit, einfaches Prothesenhandling, eine sichere Prothesenlagestabilität ohne eine mechanische Traumatisierung der Weichteile, eine günstige Kaukraftübertragung auf die Implantate sowie eine ansprechende Ästhetik, Phonetik und Mastikation wurden bei allen Patienten angestrebt und im Recall turnusgemäß bewertet.

Das Behandlungskonzept der Essener Klinik fordert, bei bestrahlten Patienten nur noch ausschließlich implantatgetragene Defektprothesen ohne Schleimhautabstützung einzugliedern und diese durch Teleskope und Stegverankerungen zu fixieren. In gleicher Weise wurden nicht bestrahlte Tumorpatienten versorgt, wenn hoch ansetzende Narben- und Muskelzüge vorlagen bzw. ein notwendiges Prothesenlager fehlte. Bei vorhandenem Prothesenlager sowie tief ansetzenden Narben und Muskelzügen wurde eine implantat-tegmental-gelagerte Defektprothese mit Steg oder Teleskopverankerung bei dieser Patientengruppe eingegliedert. Kugelkopfkonstruktionen wurden in Ausnahmefällen bei geringer Implantatanzahl, zum Beispiel nach Implantatverlust, sowie bei geringer Implantatbelastungsfähigkeit eingesetzt.

Tabelle 8 zeigt die Verwendung von 480 (51,61 %) Stegen, 369 (39,68 %) Teleskopen sowie 18 (1,94 %) Kugelköpfen als Verankerungen.

Tab. 8: Implantataufbauten zur Verankerung von Defektprothesen

Attachment:	bestrahlter Tumorkiefer		nicht bestrahlter Tumorkiefer		nicht bestrahlter Kiefer		Summe	
	UK	OK	UK	OK	UK	OK	absolut	relativ
Krone	3	0	27	15	0	18	63	6,77%
Teleskop	153	5	147	2	38	24	369	39,68%
Steg	99	54	91	61	31	144	480	51,61%
Kugelkopf	0	4	0	2	0	12	18	1,94%
Summe	255	63	265	80	69	198	930	100,00%

Im implantatversorgten Kiefer wurden überwiegend implantat- bzw. implantat-parodontal abgestützte Defektprothesen (81,54 %) eingegliedert (Tab.9).

Tab. 9: Prothesenlagerung bei Ersteingliederung

	Unterkiefer		Oberkiefer		Summe	
	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
Ausschließlich Implantat getragen	86	68,80%	40	57,14%	126	64,62%
Implantat und Parodontal	24	19,20%	9	12,86%	33	16,92%
Implantat und Tegumental	9	7,20%	17	24,29%	26	13,33%
Implantat, Parodontal und Tegumental	0	0,00%	2	2,86%	2	1,03%
Kein ZE durch Totalverlust	4	3,20%	1	1,43%	5	2,56%
Kein ZE (sonstige Gründe)	2	1,60%	1	1,43%	3	1,54%
Zwischensumme	125	100,00%	70	100,00%	195	100,00%
Ausschließlich Schleimhaut getragen	7	4,93%	32	22,54%	39	13,73%
Ausschließlich Parodontal getragen	5	3,52%	25	17,61%	30	10,56%
Parodontal und Tegumental	5	3,52%	15	10,56%	20	7,04%
Gesamtsumme	142	100,00%	142	100,00%	284	100,00%

Die Zuordnung der Prothesenlagerung nach tumoroperiertem Ober- und Unterkiefer sowie bestrahlten und unbestrahlten Patienten zeigt die folgende Tabelle 10.

Tab. 10: Defektprothetische Abstützungsarten im implantatversorgten Kiefer

	nicht bestrahlt (nb)		bestrahlt (b)		nicht-tumor-bef. Kiefer	Summe über Kiefer			
	UK	OK	UK	OK		(nb) abs.	nb rel.	(b) abs.	b rel.
Tumorkiefer:									
Ausschließlich Implantat getragen	30	5	42	8	41	35	45,45%	50	81,97%
Implantat und Parodontal	21	5	3	1	3	26	33,77%	4	6,56%
Implantat und Tegumental	6	5	3	2	10	11	14,29%	5	8,20%
Implantat, Parodontal und Tegumental	0	1	0	0	1	1	1,30%	0	0,00%
Kein ZE durch Totalverlust	3	0	1	0	1	3	3,90%	1	1,64%
Kein ZE (sonstige Gründe)	1	0	1	0	1	1	1,30%	1	1,64%
Summe	61	16	50	11	57	77	100,00%	61	100,00%

Der Anteil an Defektprothesen im implantatversorgten Kiefer ohne tegumentale Lagerung lag im bestrahlten Tumorkiefer bei 88,52 % (54), im nicht bestrahlten Tumorkiefer bei 79,22 % sowie im nicht tumorbefallenen Kiefer bei 77,19 %.

Nach Eingliederung der defektprothetischen Versorgung wurden alle Patienten in einem engmaschigen Recall-System betreut. Hierzu fand eine implantologische Nachsorge in drei- bis sechsmonatigen Intervallen statt. Es erfolgten regelmäßige Aufzeichnungen des Plaque-Indexes (Quigley & Hein 1962), der Implantatstabilität (Periotest; Fa. Siemens, Erlangen, Deutschland, D'Hoedt et al. 1985), der periimplantären Taschentiefe (Mühlemann & Son 1971) und des periimplantären Knochenabbaus (Vergleich von jährlich aufeinander-



folgenden Orthopantomogrammen) (Krekeler 1994). Ebenso wurden Behandlungskomplikationen und patientensubjektive Bewertungen zur defektprothetischen Versorgung in funktioneller und kosmetischer Hinsicht dokumentiert.

## **2.2 Methode der statistischen Datenanalyse**

Zur statistischen Analyse wurde eine relationale Datenbank verwendet (Microsoft ACCESS, während die Rohdaten über ODBC-Treiber in die Statistiksoftware eingelesen wurden). Die statistischen Berechnungen wurden in Zusammenarbeit mit der Bergischen Universität Wuppertal, Lehrstuhl für Wirtschaftsstatistik, Univ.-Prof. Dr. Gerhard Armingier und der Mitarbeiterin Anna Makles, mittels SPSS 11.0.0 – 17.0 sowie alternativ mittels SAS Version 8 durchgeführt. Im Rahmen der vorliegenden Analyse wurden je nach Fragestellung die folgenden Kennwerte angegeben:

- Häufigkeitsdaten absolute und/ oder relative Häufigkeiten (in %-Werten)
- Daten als arithmetisches Mittel, die Standardabweichung, Minimum und Maximum, Fallzahl sowie die Perzentile.

Ohne Ausnahme wurden alle statistischen Tests rein explorativ eingesetzt.

Zur Charakterisierung des Implantationserfolges wurde als alleiniges Kriterium der Implantatverlust definiert. Die Überlebensdaueranalyse erfolgte rein implantatbezogen. Als Beobachtungszeitraum wurde die Zeit von der Implantatinsertion bis zur letzten Nachkontrolle definiert. Die Überprüfung auf Gleichheit erfolgte mit dem Log-Rank-Test.

Um die Implantatverweildauer und Überlebenswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit möglicher Einflussfaktoren wie Patientenalter, Geschlecht, Restbezahnung etc. zu analysieren und hieraus prognostische Parameter abzuleiten, wurde die „Product-limit-estimates“-Methode nach Kaplan-Meier verwendet.

## 3. Ergebnisse

### 3.1 Chirurgische Implantologie

#### 3.1.1 Implantatverweildauer im OK und UK

Von ursprünglich 941 inserierten Implantaten konnten für die Überlebensanalyse 907 berücksichtigt werden. Als Verluste wurden 94 Implantate gewertet.

Tab. 11: Mittlere Verweildauer und Überlebenswahrscheinlichkeit von 907 Implantaten bei Tumorpatienten nach 8 Jahren.

Gesamtfälle	907	100,00%
Anzahl der Verlustfälle	94	10,36%
Anzahl zensierter Fälle	813	89,64%
Überlebenswahrscheinlichkeit nach 96 Monaten	0,834	(0,022)
Mittlere Verweildauer in Monaten	86,852	(0,908)

*Standardfehler in Klammern*

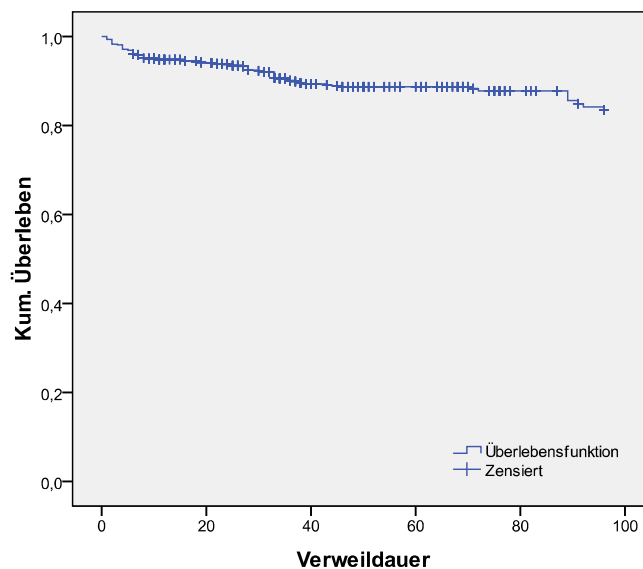


Abb. 6: Kumulative Überlebenswahrscheinlichkeit von 907 Implantaten (Kaplan-Meier).

Die Überlebenswahrscheinlichkeit von 907 bewerteten Implantaten betrug nach 96 Monaten 83,4 %. Die mittlere Verweildauer lag bei 86,8 Monaten.

### 3.1.2 Implantatverweildauer und Patientengeschlecht

Die mittlere Verweildauer von Implantaten lag nach acht Jahren Beobachtungszeitraum bei Frauen (88,3 Monate) geringfügig über der mittleren Verweildauer bei Männern (86,2 Monaten). Die Überlebenswahrscheinlichkeitskurven der Implantate bei Männern und Frauen liefen über den größten Teil des Beobachtungszeitraumes auf etwa gleichem Niveau und waren nach acht Jahren mit einer Überlebenswahrscheinlichkeit von 82 % bei Männern und 88 % bei den Frauen ab dem siebenten Jahr abweichend. Dieser Unterschied war nicht signifikant.

Tab. 12: Mittlere Verweildauer von 907 Implantaten und deren Überlebenswahrscheinlichkeit bei Tumorpatienten nach 8 Jahren bezüglich des Patientengeschlechtes

	Frauen		Männer	
Gesamtfälle	290	100,00%	617	100,00%
Anzahl der Verlustfälle	24	8,28%	70	11,35%
Anzahl zensierter Fälle	266	91,72%	547	88,65%
Überlebenswahrscheinlichkeit nach 96 Monaten	0,888	(0,025)	0,821	(0,025)
Mittlere Verweildauer in Monaten	88,336	(1,496)	86,204	(1,134)
Test auf Gleichheit der Überlebensverteilung (Log-Rank):			$\chi^2$ -Wert	1,420

Standardfehler in Klammern

Signifikanz: \*  $p < 0,1$  \*\*  $p < 0,05$  \*\*\*  $p < 0,01$

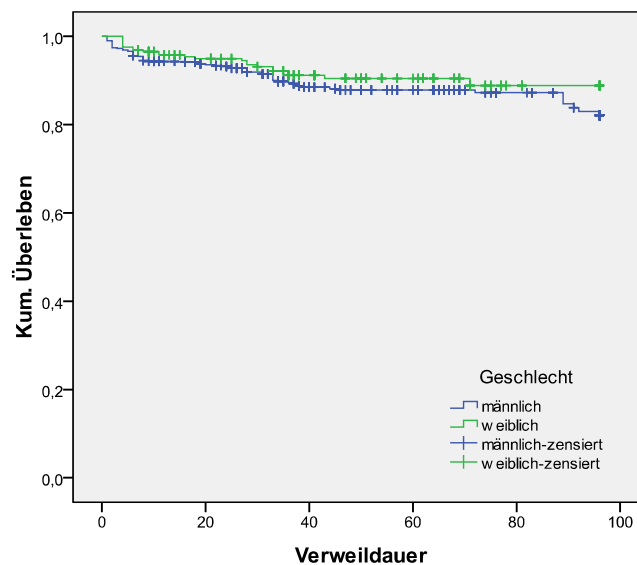


Abb. 7: Kumulative Überlebenswahrscheinlichkeit von 907 Implantaten entsprechend ihrer Lokalisation bei Männern bzw. Frauen (Kaplan-Meier).

### 3.1.3 Implantatverweildauer und Patientenalter bei Implantation

Tab. 13: Mittlere Verweildauer von 907 Implantaten und deren Überlebenswahrscheinlichkeit bei Tumorpatienten nach 8 Jahren bezüglich des Patientenalters bei Implantation ( $\leq 59$  bzw.  $> 59$  Jahren)

	$\leq 59$ Jahre		$> 59$ Jahre	
Gesamtfälle	527	100,00%	380	100,00%
Anzahl der Verlustfälle	57	10,82%	37	9,74%
Anzahl zensierter Fälle	470	89,18%	343	90,26%
Überlebenswahrscheinlichkeit nach 96 Monaten	0,834	(0,026)	0,831	(0,039)
Mittlere Verweildauer in Monaten	88,664	(1,196)	87,177	(1,381)
Test auf Gleichheit der Überlebensverteilung (Log-Rank):			$\chi^2$ -Wert	0,024

Standardfehler in Klammern

Signifikanz: \*  $p < 0,1$  \*\*  $p < 0,05$  \*\*\*  $p < 0,01$

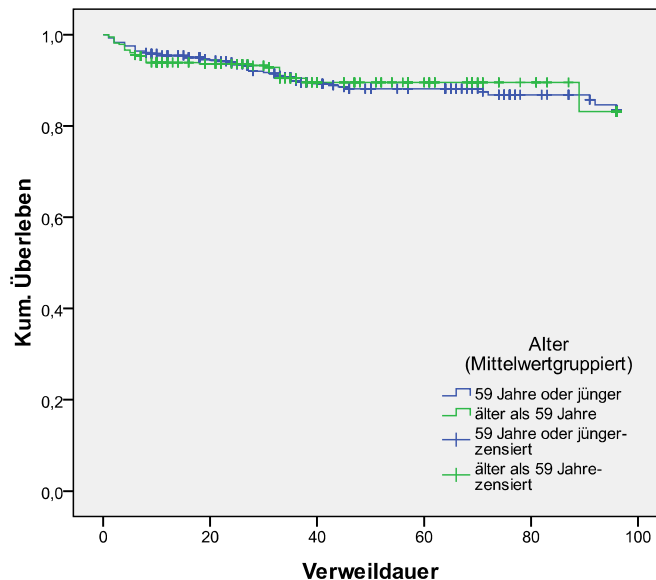


Abb. 8: Die kumulative Überlebenswahrscheinlichkeit von 907 Implantaten entsprechend ihrer Lokalisation bei Patienten mit einem Lebensalter bei Implantation  $\leq 59$  Jahren bzw.  $> 59$  Jahren (Kaplan-Meier).

Die mittlere Implantatverweildauer nach acht Jahren Beobachtungszeitraum lag bei Patienten mit einem Alter zum Zeitpunkt der Implantation bis 59 Jahren bei 88,6 Monaten und war so geringfügig über der mittleren Implantatverweildauer bei Patienten älter als 59 Jahren (87,1 Monate). Der Kurvenverlauf der Überlebenswahrscheinlichkeitskurven war dabei über den gesamten Beobachtungszeitraum von acht Jahren auf einem annähernd gleichen

Niveau. Es gab zwischen den Altersgruppen keinen signifikanten Unterschied in der Überlebenswahrscheinlichkeit der Implantate.

### 3.1.4 Implantatverweildauer und Restbezahnung

Tab. 14: Mittlere Verweildauer von 907 Implantaten und deren Überlebenswahrscheinlichkeit bei Tumorpatienten nach 8 Jahren bezüglich ihrer Lokalisation in Kiefer mit und ohne Restbezahnung.

	Restbezahnung		Zahnlos	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Gesamtfälle	299	100,00%	608	100,00%
Anzahl der Verlustfälle	39	13,04%	55	9,05%
Anzahl zensierter Fälle	260	86,96%	553	90,95%
Überlebenswahrscheinlichkeit nach 96 Monaten	0,783	(0,043)	0,862	(0,023)
Mittlere Verweildauer in Monaten	84,899	(1,718)	87,914	(1,044)
Test auf Gleichheit der Überlebensverteilung (Log-Rank):			$\chi^2$ -Wert	2,924*

Standardfehler in Klammern

Signifikanz: \*  $p < 0,1$  \*\*  $p < 0,05$  \*\*\*  $p < 0,01$

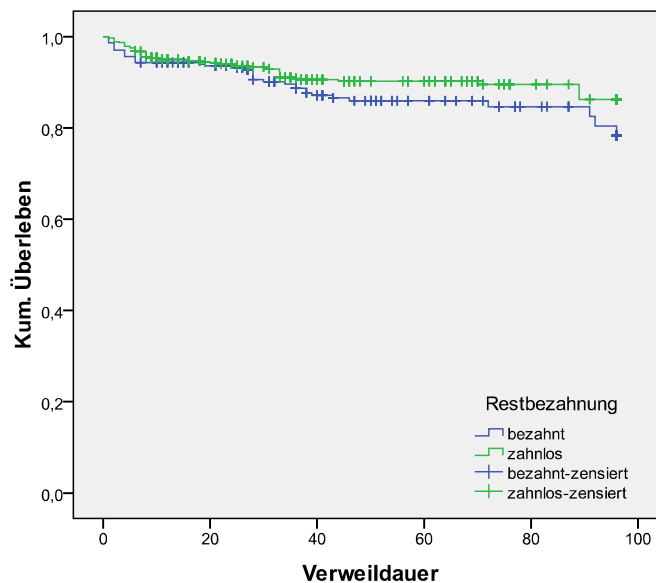


Abb. 9: Kumulative Überlebenswahrscheinlichkeit von 907 Implantaten entsprechend ihrer Lokalisation in Kiefer mit und ohne Restbezahnung (Kaplan-Meier).

Nach einem Beobachtungszeitraum von acht Jahren war die mittlere Implantatverweildauer bei Patienten ohne eigene Restbezahnung mit 87,9 Monaten etwa 3 Monate über der von Patienten mit eigener Restbezahnung (84,8 Monaten). Die Kurve der Überlebenswahr-

scheinlichkeit von Implantaten bei Patienten ohne eigene Restbeziehung lag zu jedem Zeitpunkt des Beobachtungszeitraumes von 96 Monaten über der von Insertionen bei Patienten mit vorhandener Restbeziehung. Die Implantatüberlebenswahrscheinlichkeit bei Patienten mit eigener Restbeziehung (78 %) war nach acht Jahren Beobachtungszeit signifikant niedriger ( $p < 0,1$ ) als bei zahnlosen Patienten (86 %).

### 3.1.5 Implantatverweildauer und täglicher Nikotinkonsum

Nach acht Jahren Beobachtungszeitraum lag die mittlere Implantatverweildauer bei Nichtrauchern mit 91,6 Monaten um 6 Monate über der von Rauchern (85,9 Monate) (Tab. 15).

Die Kurve der Implantatüberlebenswahrscheinlichkeit bei Patienten mit einem täglichen Nikotinkonsum verlief über den gesamten Beobachtungszeitraum unter der Kurve von Nichtrauchern. Mit einer Überlebenswahrscheinlichkeit der Implantate von 93,2 % lag diese bei Nichtrauchern nach acht Jahren signifikant ( $p < 0,01$ ) über der von Rauchern (80,4 %) (Abb. 10).

Tab. 15: Mittlere Verweildauer von 907 Implantaten und deren Überlebenswahrscheinlichkeit bei Tumorpatienten nach 8 Jahren bezüglich anamnestischer Angaben nach täglichem Nikotinkonsum.

	Ja		Nein		keine Angabe	
Gesamtfälle	654	100,00%	174	100,00%	79	100,00%
Anzahl der Verlustfälle	74	11,31%	9	5,17%	11	13,92%
Anzahl zensierter Fälle	580	88,69%	165	94,83%	68	86,08%
Überlebenswahrscheinlichkeit nach 96 Monaten	0,804	(0,030)	0,932	(0,024)	0,820	(0,050)
Mittlere Verweildauer in Monaten	85,894	(1,130)	91,666	(1,408)	83,298	(3,505)
Test auf Gleichheit der Überlebensverteilung (Log-Rank):			Ja vs. Nein		$\chi^2$ -Wert	7,155***
			Ja vs. keine Angabe		$\chi^2$ -Wert	0,121
			Nein vs. keine Angabe		$\chi^2$ -Wert	6,859***

Standardfehler in Klammern

Signifikanz: \*  $p < 0,1$  \*\*  $p < 0,05$  \*\*\*  $p < 0,01$

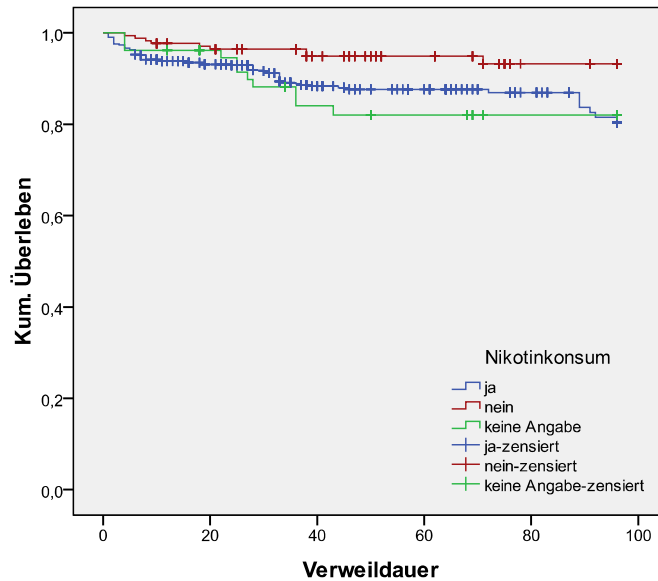


Abb. 10: Kumulative Überlebenswahrscheinlichkeit von 907 Implantaten bei Patienten mit und ohne täglichen Nikotinkonsum (Kaplan-Meier).

### 3.1.6 Implantatverweildauer und täglicher Alkoholkonsum

Tab. 16: Mittlere Verweildauer von 907 dentalen Implantaten und deren Überlebenswahrscheinlichkeit bei Tumorpatienten nach 8 Jahren bezüglich ihrer Lokalisation bei Patienten mit und ohne täglichen Alkoholkonsum sowie Patienten ohne Angaben zum Alkoholkonsum.

	Ja		Nein		keine Angabe	
Gesamtfälle	565	100,00%	263	100,00%	79	100,00%
Anzahl der Verlustfälle	71	12,57%	12	4,56%	11	13,92%
Anzahl zensierter Fälle	494	87,43%	251	95,44%	68	86,08%
Überlebenswahrscheinlichkeit nach 96 Monaten	0,795	(0,030)	0,931	(0,022)	0,820	(0,050)
Mittlere Verweildauer in Monaten	84,956	(1,257)	91,792	(1,183)	83,298	(3,505)
Test auf Gleichheit der Überlebensverteilung (Log-Rank):			Ja vs. Nein		$\chi^2$ -Wert	12,824 ***
			Ja vs. keine Angabe		$\chi^2$ -Wert	0,004
			Nein vs. keine Angabe		$\chi^2$ -Wert	8,824***

Standardfehler in Klammern

Signifikanz: \*  $p < 0,1$  \*\*  $p < 0,05$  \*\*\*  $p < 0,01$

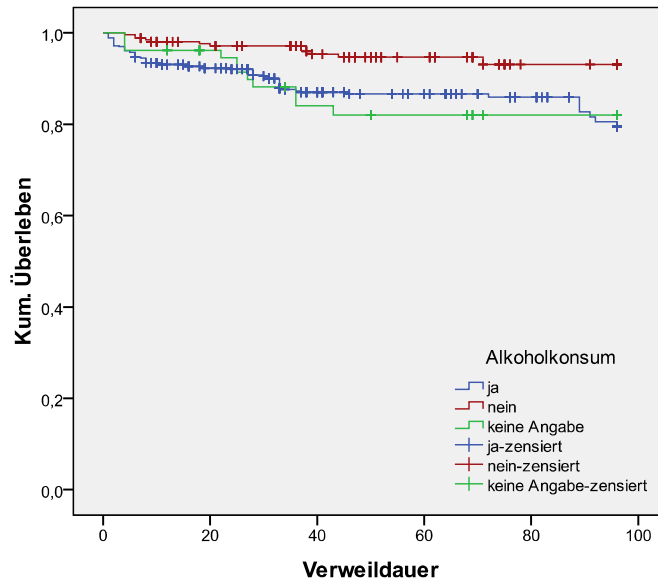


Abb. 11: Kumulative Überlebenswahrscheinlichkeit von 907 Implantaten entsprechend ihrer Lokalisation bei Patienten mit und ohne täglichen Alkoholkonsum (Kaplan-Meier).

Die mittlere Implantatverweildauer bei Patienten mit täglichem Alkoholkonsum war nach einem Beobachtungszeitraum von acht Jahren mit 84,9 Monaten unter der von Patienten ohne regelmäßigen Alkoholkonsum (91,8 Monaten) (Tab. 16). Der Kurvenverlauf der Überlebenswahrscheinlichkeit aller Implantate bei Patienten ohne täglichen Alkoholkonsum war zu jedem Zeitpunkt des Beobachtungszeitraumes von 96 Monaten oberhalb der Überlebenswahrscheinlichkeitskurve von Insertionen bei Patienten mit täglichem Alkoholkonsum. Mit einer Überlebenswahrscheinlichkeit von 93 % lag diese bei Patienten ohne täglichen Alkoholkonsum nach acht Jahren signifikant über ( $p < 0,01$ ) dem Wert der Patienten mit täglichem Alkoholkonsum (79 %) (Abb. 11).

### 3.1.7 Implantatverweildauer und Implantatlänge

Zur Untersuchung der Implantatlänge als möglicher Prognosefaktor wurde der Mittelwert aller verwendeten Implantatlängen mit 13,71 mm ermittelt und als Gruppenscheitelpunkt verwendet.

Bei 889 Implantaten, von denen metrische Werte vorlagen, wurde die Implantatverweildaueranalyse in Abhängigkeit zur Implantatlänge ( $>$  bzw.  $\leq$  13,71 mm errechnete Mittelwertlänge) durchgeführt. Implantate  $>13,71$  mm wiesen im Durchschnitt eine 6 Monate



längere Verweildauer auf als kürzere Implantate ( $\leq 13,71$ mm) (Tab. 17).

Die Kurve der Überlebenswahrscheinlichkeit aller Implantate länger als 13,71 mm läuft zu jedem Zeitpunkt des Beobachtungszeitraumes von 96 Monaten oberhalb der Überlebenswahrscheinlichkeitskurve von Insertionen  $\leq 13,71$  mm (Abb. 12). Die Überlebenswahrscheinlichkeit von 88 % bei längeren Implantaten nach acht Jahren war signifikant ( $p < 0,01$ ) über der kürzeren Fixturen (78 %).

Tab. 17: Mittlere Verweildauer von 889 Implantaten und deren Überlebenswahrscheinlichkeit bei Tumorpatienten nach 8 Jahren bezüglich der Implantatlänge ( $\leq 13,71$  mm, über 13,71 mm).

	$\leq 13,71$ mm		$> 13,71$ mm	
Gesamtfälle	447	100,00%	442	100,00%
Anzahl der Verlustfälle	63	14,09%	31	7,01%
Anzahl zensierter Fälle	384	85,91%	411	92,99%
Überlebenswahrscheinlichkeit nach 96 Monaten	0,782	(0,033)	0,884	(0,027)
Mittlere Verweildauer in Monaten	83,647	(1,451)	89,774	(1,121)
Test auf Gleichheit der Überlebensverteilung (Log-Rank):			$\chi^2$ -Wert	10,730***

Standardfehler in Klammern

Signifikanz: \*  $p < 0,1$  \*\*  $p < 0,05$  \*\*\*  $p < 0,01$

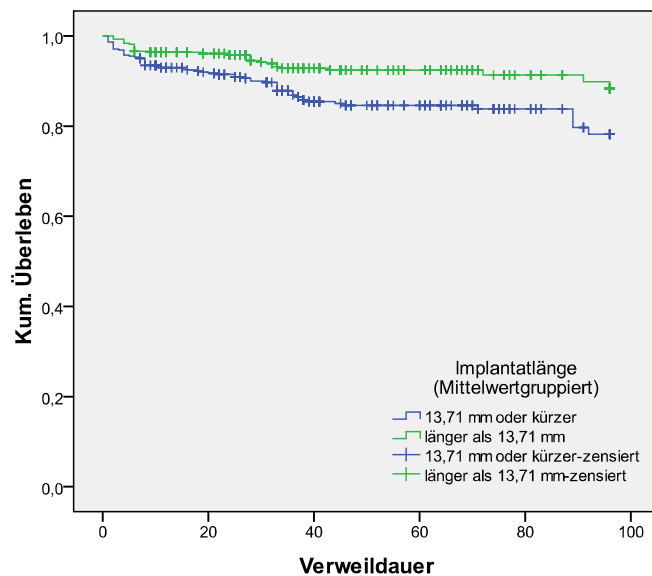


Abb. 12: Kumulative Überlebenswahrscheinlichkeit von 889 Implantaten bei Tumorpatienten über einen Zeitraum von 8 Jahren bezüglich des Mittelwertes der Implantatlänge bis 13,71 und länger (Kaplan-Meier).

### 3.1.8 Implantatverweildauer und Lokalisation im Ober- oder Unterkiefer

Tab. 18: Mittlere Verweildauer von 907 Implantaten und deren Überlebenswahrscheinlichkeit bei Tumorpatienten nach 8 Jahren, bezüglich der Implantatlokalisierung im Ober- oder Unterkiefer.

	Implantat im UK		Implantat im OK	
Gesamtfälle	587	100,00%	320	100,00%
Anzahl der Verlustfälle	69	11,75%	25	7,81%
Anzahl zensierter Fälle	518	88,25%	295	92,19%
Überlebenswahrscheinlichkeit nach 96 Monaten	0,803	(0,030)	0,895	(0,022)
Mittlere Verweildauer in Monaten	85,868	(1,175)	88,736	(1,388)
Test auf Gleichheit der Überlebensverteilung (Log-Rank):			$\chi^2$ -Wert	3,243*

Standardfehler in Klammern

Signifikanz: \*  $p < 0,1$  \*\*  $p < 0,05$  \*\*\*  $p < 0,01$

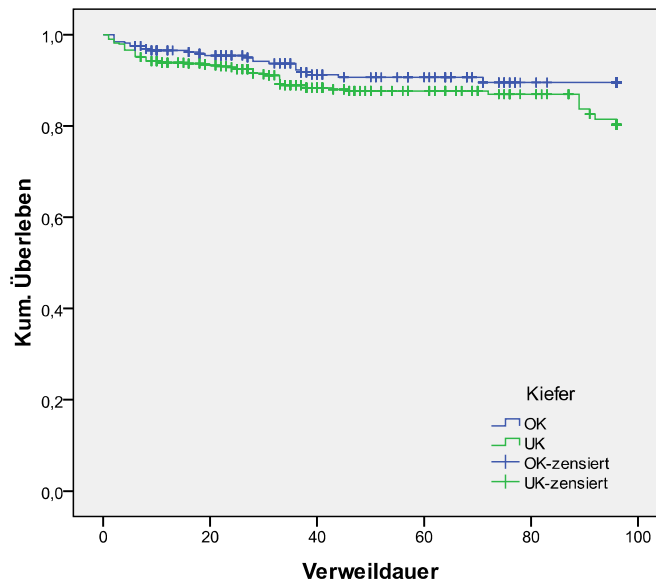


Abb. 13: Kumulative Überlebenswahrscheinlichkeit von 907 Implantaten entsprechend ihrer Lokalisation im Ober- bzw. Unterkiefer (Kaplan-Meier).

Die mittlere Verweildauer von Implantaten im Ober- und Unterkiefer betrug 88,7 und 85,8 Monate (Tab. 18). Der Kurvenverlauf der Überlebenswahrscheinlichkeit aller Unterkieferimplantate lag zu jedem Zeitpunkt des Beobachtungszeitraumes von 96 Monaten unterhalb der Oberkieferimplantatkurve (Abb. 13). Es gingen im Unterkiefer signifikant ( $p < 0,10$ ) mehr Implantate verloren als im Oberkiefer.

Analog hierzu zeigte die Analyse der Verweildauer, sowie der Überlebenswahrscheinlich-

keit von Implantaten ausschließlich im Tumorkiefer eine signifikant geringere Überlebenswahrscheinlichkeit von Implantaten im tumoroperierten Unterkiefer ( $p < 0,05$ ) im Vergleich zum tumoroperierten Oberkiefer (Tab. 19, Abb. 14).

Tab. 19: Mittlere Verweildauer von 599 Implantaten und deren Überlebenswahrscheinlichkeit bei Tumorpatienten nach 8 Jahren, bezüglich der Implantat- und Tumorlokalisierung.

	Tumorkiefer ist UK und Implantat ist im UK		Tumorkiefer ist OK und Implantat ist im OK	
Gesamtfälle	484	100,00%	103	100,00%
Anzahl der Verlustfälle	63	13,02%	6	5,83%
Anzahl zensierter Fälle	421	86,98%	97	94,17%
Überlebenswahrscheinlichkeit nach 96 Mona-	0,776	(0,036)	0,913	(0,037)
Mittlere Verweildauer in Monaten	84,853	(1,347)	91,099	(1,941)
Test auf Gleichheit der Überlebensverteilung (Log-Rank):			$\chi^2$ -Wert	4,953**
Test auf Gleichheit der Verlustanteile insgesamt (z-Test):			z-Wert	2,058**

Signifikanz: \*  $p < 0,1$  \*\*  $p < 0,05$  \*\*\*  $p < 0,01$

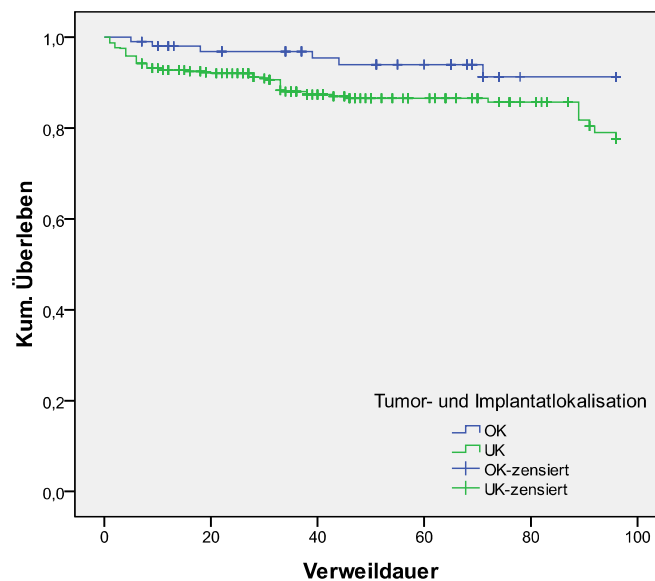


Abb. 14: Kumulative Überlebenswahrscheinlichkeit von 599 Implantaten entsprechend ihrer Lokalisation im implantatversorgten Tumorkiefer (Kaplan-Meier).

### 3.1.9 Implantatverweildauer und Strahlentherapie

Nach einem Beobachtungszeitraum von acht Jahren erreichte die mittlere Implantatverweildauer einen Wert von 87,4 Monaten im Kiefer ohne strahlentherapeutische Einwirkung und 85,8 Monate bei Patienten mit Bestrahlung (Tab. 20).

Die Analyse der Kiefer mit und ohne Bestrahlung zeigte, dass der Kurvenverlauf der Überlebenswahrscheinlichkeit aller Implantate in beiden Gruppen zu jedem Zeitpunkt des Beobachtungszeitraumes von 96 Monaten annähernd gleich verlief (Abb. 15).

Die Implantatüberlebenswahrscheinlichkeit von 80 % bzw. 85 % bei Patienten mit bzw. ohne Bestrahlung war nicht statistisch signifikant abweichend.

Tab. 20: Mittlere Verweildauer von 907 Implantaten und deren Überlebenswahrscheinlichkeit bei Tumorpatienten nach 8 Jahren, bezüglich ihrer Lokalisation im Kiefer mit und ohne Bestrahlung.

	Nicht bestrahlt		Bestrahlt	
Gesamtfälle	590	100,00%	317	100,00%
Anzahl der Verlustfälle	58	9,83%	36	11,36%
Anzahl zensierter Fälle	532	90,17%	281	88,64%
Überlebenswahrscheinlichkeit nach 96 Monaten	0,851	(0,024)	0,803	(0,041)
Mittlere Verweildauer in Monaten	87,371	(1,101)	85,825	(1,612)
Test auf Gleichheit der Überlebensverteilung (Log-Rank):			$\chi^2$ -Wert	0,655

Standardfehler in Klammern

Signifikanz: \*  $p < 0,1$  \*\*  $p < 0,05$  \*\*\*  $p < 0,01$

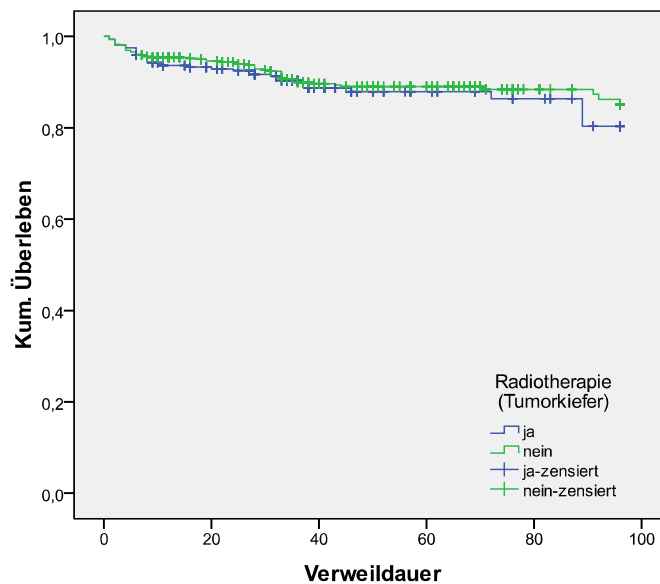


Abb. 15: Kumulative Überlebenswahrscheinlichkeit von 907 Implantaten entsprechend ihrer Lokalisation im Kiefer mit und ohne Bestrahlung (Kaplan-Meier).

### 3.1.10 Implantatverweildauer und Bestrahlungsdosis

Innerhalb der Gruppe mit bestrahltem Kiefer erfolgte eine Implantatüberlebensanalyse entsprechend verabreichter maximaler Strahlungsdosis. Nach einem Beobachtungszeitraum von acht Jahren war die mittlere Implantatverweildauer in Kiefern der Bestrahlungsgruppe 2 (37-50 Gy) mit 68,4 Monaten deutlich unter der höher (ab 50 Gy) sowie niedriger (bis 36 Gy) bestrahlter Kiefer (Tab. 21).

Tab. 21: Mittlere Verweildauer von 317 Implantaten und deren Überlebenswahrscheinlichkeit in bestrahlten Kiefern nach 8 Jahren, bezüglich bestrahlter Gesamtdosis (bis 36 Gy; 37-50 Gy; über 50 Gy).

	Bis 36 Gy		37 bis 50 Gy		Über 50 Gy	
Gesamtfälle	227	100,00%	67	100,00%	23	100,00%
Anzahl der Verlustfälle	24	10,57%	11	16,42%	1	4,35%
Anzahl zensierter Fälle	203	89,43%	56	83,58%	22	95,65%
Überlebenswahrscheinlichkeit nach 96 Monaten	0,819	(0,047)	0,540	(0,224)	0,941	(0,057)
Mittlere Verweildauer in Monaten	86,970	(1,776)	68,379	(3,740)	91,529	(4,337)
Test auf Gleichheit der Überlebensverteilung (Log-Rank):			36 Gy vs. 37-50 Gy		$\chi^2$ -Wert	2,295
			36 Gy vs. 50 Gy		$\chi^2$ -Wert	1,112
			37-50 Gy vs. 50 Gy		$\chi^2$ -Wert	2,925*

Standardfehler in Klammern

Signifikanz: \*  $p < 0,1$  \*\*  $p < 0,05$  \*\*\*  $p < 0,01$

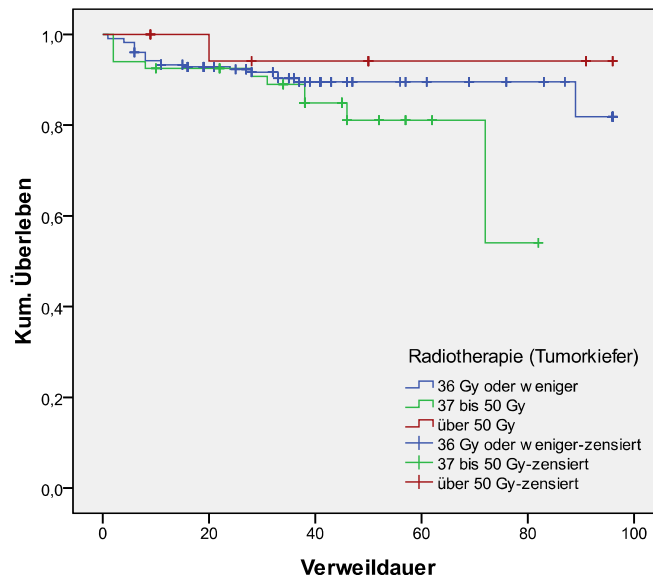


Abb. 16: Kumulative Überlebenswahrscheinlichkeit von 317 Implantaten in bestrahlten Kiefern unterschieden nach verabreichter Gesamtdosis (bis 36 Gy; 37-50 Gy; über 50 Gy) (Methode von Kaplan-Meier).

Bei Patienten, deren Kiefer mit einer maximalen Bestrahlungsdosis von 37-50 Gy therapiert wurden, verlief die Überlebenswahrscheinlichkeitskurve der Implantate über den gesamten Beobachtungszeitraum unter den Kurven der höheren bzw. niedrigeren Bestrahlungsgruppe (Abb. 16). Die Implantatüberlebenswahrscheinlichkeit der Insertionen nach acht Jahren war in der Gruppe 37-50 Gy mit 54 % signifikant ( $p < 0,1$ ) abweichend zu 94 % bei der Gruppe mit einer höheren Bestrahlungsdosis (über 50 Gy).

Auch in der Gruppe mit einer maximalen Bestrahlungsdosis bis 36 Gy lag die Überlebenswahrscheinlichkeit nach acht Jahren mit 82 % deutlich, jedoch nicht statistisch signifikant, über der Gruppe 2.

### 3.1.11 Implantatverweildauer und Bestrahlungsdosis-Mittelwert (40Gy)

Zur Implantatverweildaueranalyse bezüglich einer hohen oder geringeren Bestrahlungsgesamtdosis wurde der mittlere Durchschnittswert aller Bestrahlungsdosen mit 40 Gy ermittelt und die Kiefer in Gruppen bis 40 Gy sowie über 40 Gy Bestrahlung aufgeteilt.

Tab. 22: Mittlere Verweildauer von 317 Implantaten und deren Überlebenswahrscheinlichkeit in bestrahlten Kiefern nach 8 Jahren, bezüglich bestrahlter Gesamtdosis über bzw. bis Dosismittelwert ( $\leq 40$  Gy, über 40 Gy).

	$\leq 40$ Gy		$> 40$ Gy	
Gesamtfälle	268	100,00%	49	100,00%
Anzahl der Verlustfälle	34	12,69%	2	4,08%
Anzahl zensierter Fälle	234	87,31%	47	95,92%
Überlebenswahrscheinlichkeit nach 96 Monaten	0,776	(0,048)	0,950	(0,035)
Mittlere Verweildauer in Monaten	84,651	(1,836)	92,388	(2,492)
Test auf Gleichheit der Überlebensverteilung (Log-Rank):			$\chi^2$ -Wert	3,021*

*Standardfehler in Klammern*

*Signifikanz: \*  $p < 0,1$  \*\*  $p < 0,05$  \*\*\*  $p < 0,01$*

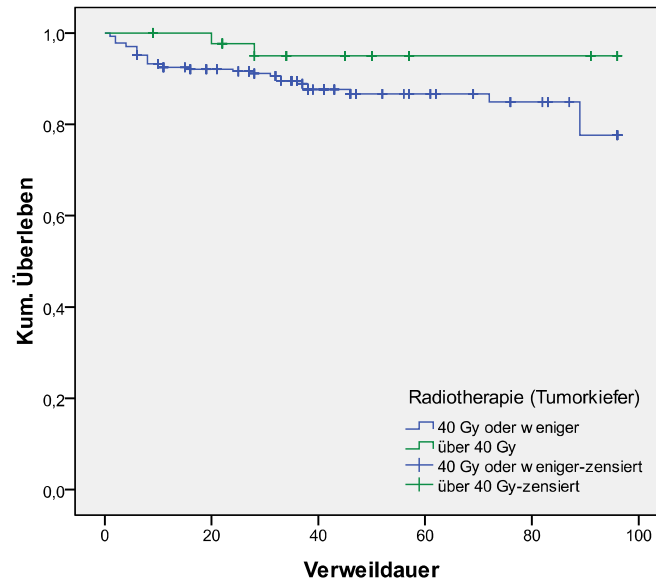


Abb. 17: Kumulative Überlebenswahrscheinlichkeit von 317 Implantaten im bestrahlten Kiefer, unterschieden nach bestrahlter Gesamtdosis (bis 40 Gy; über 40 Gy), (Kaplan-Meier).

Nach einem Beobachtungszeitraum von acht Jahren war die mittlere Implantatverweildauer im Kiefer der Bestrahlungsgruppe 1 (bis 40 Gy) mit 84,6 Monaten unter der mittleren Verweildauer der höher bestrahlten Kiefer (über 40 Gy) mit 92,3 Monaten (Tab. 22).

Bei Patienten, deren Kiefer mit einer maximalen Bestrahlungsdosis  $\leq 40$ Gy therapiert wurden, verlief die Überlebenswahrscheinlichkeitskurve der Implantate im gesamten Beobachtungszeitraum von acht Jahren unter der Kurve höher bestrahlter Kiefer ( $>40$ Gy).

Die Implantatüberlebenswahrscheinlichkeit der Insertionen war am Ende des Beobachtungszeitraumes mit 78 % (Gruppe 1) und 95 % (Gruppe 2) signifikant ( $p < 0,1$ ) unterschiedlich.

### 3.1.12 Implantatverweildauer und Attachmentart

Der Kurvenverlauf der Überlebenswahrscheinlichkeit aller mit Teleskopaufbau versorgten Implantate war zu jedem Zeitpunkt des Beobachtungszeitraumes von 96 Monaten unterhalb der Überlebenswahrscheinlichkeitskurve von Insertionen, welche in einem Stegverbund eingebunden waren (Abb. 18). Die Überlebenswahrscheinlichkeit teleskopversorgter Implantate betrug nach acht Jahren 86 % und war damit signifikant ( $p < 0,1$ ) geringer als bei Implantaten im Stegverbund (90 %). Zur Gruppe 3 (bedingt abnehmbare Implantataufbau-

ten und Kugelanker) konnte kein signifikanter Verweildauerunterschied der Implantate festgestellt werden (Tab. 23).

Tab. 23: Mittlere Verweildauer von 860 Implantaten und deren Überlebenswahrscheinlichkeit bei Tumorpatienten nach 8 Jahren, bezüglich verwendeter Steg-, Teleskop- und anderer Attachmentaufbauten.

	Steg		Teleskop		Andere	
Gesamtfälle	415	100,00%	364	100,00%	81	100,00%
Anzahl der Verlustfälle	15	3,61%	26	7,14%	6	7,41%
Anzahl zensierter Fälle	400	96,39%	338	92,86%	75	92,59%
Überlebenswahrscheinlichkeit nach 96 Monaten	0,902	(0,031)	0,862	(0,033)	0,893	(0,041)
Mittlere Verweildauer in Monaten	92,706	(0,856)	90,519	(1,092)	89,091	(2,672)
Test auf Gleichheit der Überlebensverteilung (Log-Rank):			Steg vs. Teleskop	$\chi^2$ -Wert	2,996*	
			Steg vs. Andere	$\chi^2$ -Wert	2,457	
			Teleskop vs. Andere	$\chi^2$ -Wert	0,183	

Standardfehler in Klammern

Signifikanz: \*  $p < 0,1$  \*\*  $p < 0,05$  \*\*\*  $p < 0,01$

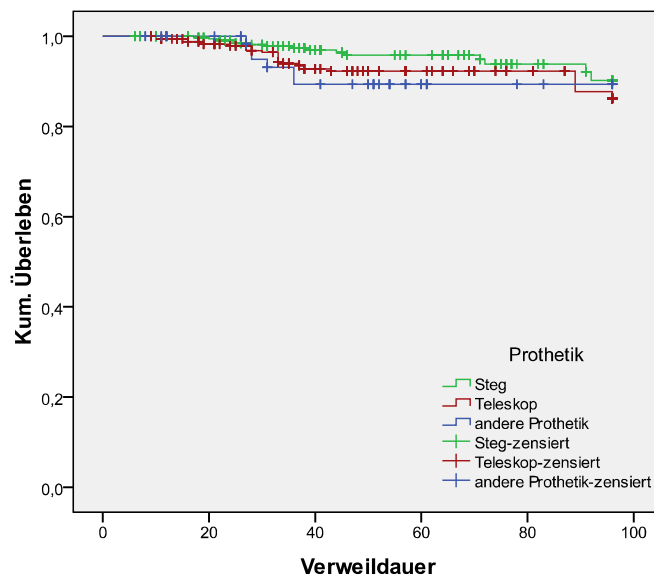


Abb. 17: Kumulative Überlebenswahrscheinlichkeit von 860 Implantaten bei Tumorpatienten über einen Zeitraum von 8 Jahren, bezüglich verwendeter Aufbauattachments (Kaplan-Meier).



## 3.2 Defektprothetische Implantologie

### 3.2.1 Defektprothesenverweildauer im Ober- und Unterkiefer

Als alleiniges Erfolgskriterium für die folgende Auswertung wurde das Verbleiben einer Prothese „in situ“ festgelegt.

Es ergab sich eine Defektprothesenüberlebenswahrscheinlichkeit von 98 % nach acht Jahren (Tab. 24, Abb. 19).

Tab. 24: Mittlere Verweildauer von 186 implantatgestützten Defektprothesen und deren Überlebenswahrscheinlichkeit bei Tumorpatienten nach 8 Jahren.

Gesamtfälle	186	100,00%
Anzahl der Verlustfälle	2	1,08%
Anzahl zensierter Fälle	184	98,92%
Überlebenswahrscheinlichkeit nach 96 Monaten	0,984	(0,011)
Mittlere Verweildauer in Monaten	95,007	(0,696)

*Standardfehler in Klammern*

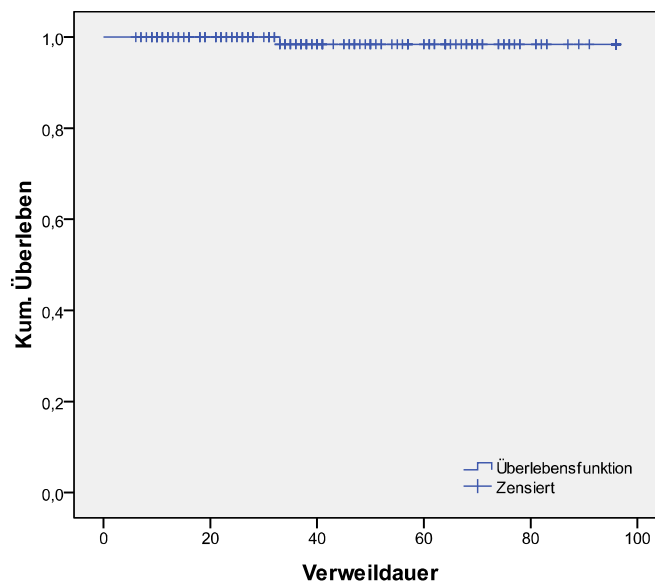


Abb. 19: Kumulative Überlebenswahrscheinlichkeit von 186 implantatgestützten Defektprothesen bei Tumorpatienten über einen Zeitraum von 8 Jahren (Kaplan-Meier).

### 3.2.2 Änderungen defektprothetischer Lagerung nach Implantatverlust

Von 187 Kiefern mit implantatgestützten Defektprothesen veränderten sich in 14 Kiefern (7,48 %) die Prothesenlagerungsverhältnisse nach Implantat- oder Zahnverlusten (Tab. 25).

Der Verlust eigener Zähne führte in zwei Fällen primär tegumental freier Prothesenlage-

rung (1b) zur tegumentalen Beteiligung (2a, 2b). Ein Kiefer mit implantat-parodontaler Prothesenabstützung (1b) konnte nach Zahnverlust mit einer ausschließlich implantatgestützten Prothesenlagerung (1a) versorgt bleiben. Der Verlust einzelner Implantate führte in sieben Kiefern (4,27 %), mit primär ausschließlich implantatgestützter (1a) Defektprothese, zur tegumentalen Beteiligung (2a) an der Prothesenlagerung.

Durch den Verlust aller Implantatkörper war in einem Oberkiefer nach anfänglicher implantat-tegmentaler (2a) Prothesenlagerung eine ausschließlich tegumentale (3) Abstützung möglich. Ebenso konnte nach dem Verlust aller Restzähne und Implantate in einem Oberkiefer (2b) eine ausschließlich tegumental gelagerte Prothese (3) eingegliedert werden.

In zwei Unterkiefern mit primär ausschließlich implantatgelagerter (1a) Defektprothese war nach dem Verlust aller Insertionen keine Eingliederung von Zahnersatz (4c) mehr möglich.

Tab. 25: Veränderung der prothetischen Lagerung implantatgestützter Defektprothesen in 187 implantatversorgten Kiefern vom Zeitpunkt der Ersteingliederung bis zur letzten Nachkontrolle

<b>Status:</b>	<b>Anzahl</b>
Keine Veränderung (UK)	109
Keine Veränderung (OK)	64
Veränderungen 1a zu 2a (UK)	6
Veränderungen 1b zu 2a (UK)	1
Veränderungen 1b zu 2b (UK)	1
Veränderungen 1a zu 4c (UK)	2
Veränderungen 1a zu 2a (OK)	1
Veränderungen 1b zu 1a (OK)	1
Veränderungen 2a zu 3 (OK)	1
Veränderungen 2b zu 3 (OK)	1
Summe der Kiefer	187

(1a= ausschließlich implantatgestützt; 1b= implantat-parodontal gestützt; 2a= implantat-tegmental gestützt; 2b= implantat-parodontal-tegmental gestützt; 3= ausschließlich tegumental gestützt, 4c= kein Zahnersatz durch Implantatverlust).

## **4. Diskussion**

### **4.1 Langzeitergebnisse chirurgischer Implantologie**

Direkte Vergleiche von Implantatbehandlungen und Verweildaueranalyseergebnissen dentaler Implantate bei Tumorpatienten sind aufgrund der Verschiedenheit der Studien in Zusammensetzung untersuchter Patientenkollektive, Analysezeitspannen, Tumorbehandlungs- und Implantationskonzeptionen sowie verwendeter statistischer Auswertemethoden nur bedingt möglich.

Mit 907 Implantaten bei 142 tumoroperierten Patienten wurde in der vorliegenden Untersuchung ein vergleichsweise großes Patientenkontingent analysiert. Die so umfangreich ausgewertete Datenmenge erlaubt sicherlich eine Darlegung fundierter Ergebnisse.

Zur Bestimmung des Erfolges implantologischer Behandlungen wird häufig die Implantat- bzw. Defektprothesenverweildaueranalyse nach Kaplan & Meier (1958) herangezogen. Einige Untersuchungen werten dabei die Implantatüberlebensdauer patientenbezogen aus. Damit soll der Feststellung, dass Implantatverluste eine sehr hohe individuelle Patientenabhängigkeit zeigen und sehr wenige Patienten oft vergleichsweise viele Implantate verlieren, Rechnung getragen werden (Flemmig 1994, Ekert et al. 1999). Zahlreiche andere Autoren analysieren die Erfolgsquote implantatbezogen (Weischer et al. 2003, Esser 1994, Kovacs 2002). Zur Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit letzteren Studien wird in der vorliegenden Analyse eine implantatbezogene Auswertung gewählt.

Mit einer Überlebenswahrscheinlichkeit aller Implantate von 83 % nach acht Jahren ist diese mit den in der Literatur bei Tumorpatienten als auch bei Patienten ohne Vorerkrankung dargestellten Werten auf vergleichbarem Niveau. Knöfler et al. (2004) listen hierzu repräsentative Studien an Patienten ohne Vorerkrankung mit jeweils mehr als 1000 Implantaten auf und stellen durchschnittliche Erfolgswahrscheinlichkeiten nach fünf Jahren von ca. 90 % und nach zehn Jahren von ca. 80 % fest.

Yerit et al. (2006) verweisen nach einem Beobachtungszeitraum von acht Jahren auf 75 % Implantatüberlebenswahrscheinlichkeit bei tumoroperierten Patienten und liegen damit unter den Ergebnissen dieser Arbeit.

Patienten, mit und ohne radiotherapeutischer Vorbehandlung und oropharyngealer Tumoroperation, weisen in Untersuchungen von Weischer (1998), Esser et al. (2001) und Visch et

al. (2002) ebenso gute Implantatüberlebenswahrscheinlichkeiten auf, wie Patienten ohne Tumorerkrankung.

## **4.2 Langzeitergebnisse defektprothetischer Implantologie**

Einen enorm hohen Aufwand bei der Rehabilitation von Tumorpatienten initiiert bei diesen nicht selten eine gesteigerte Erwartungshaltung an die Qualität, Komplikationslosigkeit und Lebenserwartung von Defektprothesen. Wird in der Literatur die Überlebenswahrscheinlichkeit implantatgestützter Defektprothesen bis 90 % angegeben (Schliephake et al. 1999), kann das in der eigenen Studie festgestellte Ergebnis von 98 % als Ausdruck der konsequent systematisierten Vorgehensweise in der Essener Universitätsklinik gewertet werden. Kernpunkt dabei ist die Anfertigung ausschließlich schleimhautkontaktfreier Konstruktionen bei bestrahlten Tumorpatienten und extrem schwierigen präprothetischen Verhältnissen. Dadurch lässt sich die Gefahr von Defektprothesendruckstellen als potenziellem Auslöser der septischen Osteoradionekrose minimieren. Auch konnten eine ausreichende Implantatanzahl und die Wahl einer erweiterbaren Suprakonstruktion, trotz Verlusten einzelner Implantate, den langfristigen Erhalt von Defektprothesen sichern. Weischer et al. (2003) stellen hierzu fest, dass eine geringere Anzahl und suboptimal positionierte Implantate die Prognose von Defektprothesen ungünstig beeinflussen.

Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass Implantatverluste im Ober- als auch Unterkiefer nur geringfügig die Verweildauerwahrscheinlichkeit implantatgestützter Defektprothesen beeinflussen.

## **4.3 Prognosefaktoren chirurgischer- und defektprothetischer Implantologie**

### **4.3.1 Patientenalter und Geschlecht bei Implantation**

Die Parameter Lebensalter der Patienten bei Implantation und Geschlecht zeigen in der vorliegenden Untersuchung keine signifikanten Einflüsse auf die Implantatüberlebensrate. Dies entspricht den Ergebnissen aktueller Studien (Brüning et al. 2005).

#### 4.3.2 Restbezahnung

Als mögliche Einflüsse einer Restbezahnung auf Implantat- und Defektprothesenüberlebensraten werden mechanische Stabilisierungseffekte und bakterielle Wechselwirkungen diskutiert. So deuten einige Studien darauf hin, dass parodontopathogene Keime von residuellen Zähnen auf Implantate übergreifen können und höhere periimplantäre Komplikationen verursachen (Sumida et al. 2002, Karoussis et al. 2003).

Andererseits konnte Neukam (2001) in der Stellungnahme der DGZMK für Implantationen keinen prognostischen Unterschied zwischen ausschließlich implantatgetragenen Suprastrukturen und Verbundkonstruktionen mit natürlichen Zähnen feststellen.

Bei der Untersuchung gesunder implantatversorgter Patienten gehen Knöfler et al. (2004) ebenfalls der Bedeutung von Restbezahnung nach und analysieren Implantatüberlebenswahrscheinlichkeiten entsprechend definierter Indikationsklassen zu Beginn der Versorgung. Für Implantate im zahnlosen Ober- und Unterkiefer sind danach die Überlebensprognosen deutlich unter der des Einzel-, Zahngruppen- und reduzierten Restgebissersatzes.

Die in der vorliegenden Untersuchung signifikant höhere Überlebenswahrscheinlichkeit von Implantaten im zahnlosen Kiefer von 86 % nach acht Jahren zu 78 % im restbezahnten Kiefer lässt vorhandene Restbezahnung als möglichen prognoseverschlechternden Faktor für die Implantatüberlebenswahrscheinlichkeit erscheinen.

Evaluierbare Untersuchungen hierzu sind für Tumorpatienten aus der Literatur bisher nicht bekannt.

#### 4.3.3 Täglicher Konsum von Nikotin und/ oder Alkohol

Täglicher Nikotin- und Alkoholkonsum führen bei Patienten dieser Studie zu einer signifikanten Verschlechterung der Verweildauer dentaler Implantate und sind als beeinflussender Faktor für die Überlebensrate von Implantaten zu betrachten. Diesbezüglich beschreiben Haas et al. (1996) einen besonders negativen Einfluss auf Oberkieferimplantate. Andere Autoren stellen Ergebnisse eines signifikant höheren periimplantären Knochenabbaus bei Tabakkonsumenten im Vergleich zu Nichtrauchern dar und sehen darin kausale Zusammenhänge zur geringeren Implantatverweildauer bei Rauchern (Lidquist et al. 1997, Manz 2000, Levin & Schwarz-Arad 2005).

#### 4.3.4 Implantatlänge und Durchmesser

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen keinen signifikanten Implantatverweildauerunterschied bei verschiedenen Implantatdurchmessergruppen. Als möglicher Prognosefaktor für das Überleben der Implantate scheint der Durchmesser eines Implantates keinen Einfluss zu haben, sofern chirurgische Grundregeln bezüglich dem Verhältnis zwischen Implantatdurchmesser und vestibulär bzw. palatinalen Knochenangebot Beachtung finden. Andererseits kann die Implantatlänge, bei der signifikant ( $p < 0,01$ ) bessere Überlebenschancen von Implantaten länger als 13,71 mm festgestellt wurden, als prognostischer Faktor gewertet werden. Es erscheint naheliegend, dass Knochenabbauprozesse oder biomechanische Krafteinwirkungen bei langen Implantaten seltener zum Implantatverlust und damit zum Misserfolg führen.

Abweichend dazu verweisen Willer et al. (1999) bei Untersuchungen von Patienten ohne Vorerkrankungen auf bessere Verweildauerresultate bei kürzeren (8-10mm) Implantaten im Vergleich zu längeren (13-17mm). Knöfler (2004) stellt beim Vergleich der Implantatdurchmesser gesunder Patienten nur geringfügige Nachteile für dünnere Implantate bei der Überlebensrate und hinsichtlich der Implantatlänge lediglich nach sieben Jahren einen scheinbar geringen Nachteil für kürzere Implantate fest.

Behrens et al. (2004) können bei Patienten ohne Vorerkrankung eine signifikant geringere Überlebenschance von kürzeren und dünneren Implantatkörpern aufzeigen, während Visch et al. (2002) bei tumoroperierten Patienten keinen signifikanten Unterschied bezüglich Art, Länge und Durchmesser der Implantate darstellt.

#### 4.3.5 Implantatlokalisierung im Ober- oder Unterkiefer

Erst die Entwicklung und Verbesserung operativ rekonstruktiver Verfahren zur Schaffung implantationsgeeigneter Kieferverhältnisse lässt die Anzahl von dentalen Insertionen im Oberkiefer seit Mitte der 1990er Jahre ansteigen (Tetsch 2006).

Ausgehend von unterschiedlichen Knochenqualitätsmerkmalen zwischen Ober- und Unterkiefer lag die Annahme nahe, dass Implantate im Unterkiefer im Allgemeinen eine bessere Verweildauer erwarten lassen (Ekert et al. 1999). Weischer et al. (2003) weisen in diesem Zusammenhang auf maxilläre präprothetisch-implantologische Verhältnisse, erschwert durch dysmorphe Oberkieferanatomie nach Resektion und Rekonstruktion, radiotherapeutisch veränderte Schleimhäute, dysgnathe intermaxilläre Verhältnisse sowie geringere Pati-

entenbereitschaft zu präprothetischen Oberkiefereingriffen mit dem Ziel der Verbesserung des Implantat- und Prothesenlagers, hin. Mit einer Fünfjahresüberlebenswahrscheinlichkeit von 65 % im tumoroperierten Oberkiefer liegt diese in Studie von Weischer et al. (2003) deutlich unter den Ergebnissen des Unterkiefers. Untersuchungen von Visch et al. (2002) können diesen Unterschied ebenfalls signifikant feststellen. Dabei ergibt die Zehnjahresanalyse für den Ober- und Unterkiefer kumulierte Implantatüberlebenswahrscheinlichkeiten von 60 % und 85 %. Andere Autoren wie Knöfler et al. (2004) zeigen bei Patienten ohne Vorerkrankung im Wesentlichen nur minimale und statistisch vernachlässigbare Unterschiede in der Implantatverweildauer.

Die vorliegende Arbeit bestätigt die Ergebnisse obiger Autoren nicht. Entsprechend einer Implantatlokalisierung im Ober- oder Unterkiefer als möglicher Prognosefaktor sind hier signifikante Unterschiede bei der Implantatüberlebensrate festzustellen. So gingen über den gesamten Beobachtungszeitraum von acht Jahren mit einer um drei Monate geringeren mittleren Verweildauer im Unterkiefer mehr Implantate verloren als im Oberkiefer. Die Überlebenswahrscheinlichkeit von Implantaten im Unterkiefer weist nach 96 Monaten eine signifikant geringere Überlebenswahrscheinlichkeit als Implantate im Oberkiefer auf. Analog zeigt sich im tumoroperierten Oberkiefer eine signifikant höhere Implantatüberlebensrate im Vergleich zum tumoroperierten Unterkiefer.

Die Lokalisation von dentalen Implantaten im Oberkiefer können nach den vorliegenden Ergebnissen dieser Arbeit nicht als Prognose verschlechternder Faktor gewertet werden.

Weiterführende Untersuchungen könnten eine umfassendere Charakterisierung des Implantatstandortes Ober- bzw. Unterkiefer als potentieller, die Implantatprognose beeinflussender Faktor erzielen.

#### 4.3.6 Implantatlokalisierung im bestrahlten oder nicht bestrahlten Kiefer sowie Strahlungs-dosis

Folgen einer Bestrahlung auf hart- und weichgewebige intraorale Strukturen werden schon sehr früh als erschwerend für defektprothetische Rehabilitationen eingestuft (Herzog et al. 1994, Mericske-Stern et al. 1999). Zahlreiche Untersuchungen zeigen inzwischen, dass die Insertion dentaler Implantate in so vorgeschädigte Kieferbereiche keine Kontraindikation mehr darstellt. Das Auslösen eine septische Osteoradionekrose durch implantologisch-defektprothetischen Versorgungen wird in der neueren Literatur mit weniger als 3 % als selten deklariert (Keller 1997). Esser et al. (2001) verweisen lediglich auf einen erhöhten Auf-

wand bei der Planung, Durchführung und Nachsorge enossaler Implantationen im radiogen belasteten Kiefer.

Beim Vergleich von Patienten dieser Studie mit und ohne Bestrahlung ist der Kurvenverlauf der Implantatüberlebensraten beider Gruppen während des gesamten Beobachtungszeitraumes von acht Jahren annähernd gleichlaufend und weist keinen signifikanten Unterschied auf. Mit den festgestellten Überlebenswahrscheinlichkeiten dentaler Insertionen bei bestrahlten und nichtbestrahlten Kiefern von 82 % und 84 % nach acht Jahren sind diese durchaus mit den Ergebnissen anderer Autoren analog.

Eine statistisch signifikante Differenz der Zehnjahres-Erfolgsrate von 93,4 % bestrahlter Unterkiefer gegenüber 98 % nicht bestrahlter Unterkiefer weisen Esser et al. (2001) nach.

Auch zeigt sich in der Studie von Yerit et al. (2006) eine statistisch signifikant schlechtere Implantatüberlebensrate im Unterkiefer nach Bestrahlung mit 50 Gy Gesamtdosis.

Eine wesentlich höhere Oberkieferimplantatverlustquote bei bestrahlten Tumorpatienten im Vergleich zu nichtbestrahltem Oberkiefer zeigen Weischer et al. (2003).

Der Einfluss verschiedener Bestrahlungsdosen bezüglich der Implantatüberlebensrate ergibt in der vorliegenden Studie signifikant bessere Ergebnisse bei Bestrahlungen über einen Bestrahlungsdosismittelwert von 42 Gy im Vergleich zu geringeren Dosen. Die detaillierte Unterteilung nach Dosisgruppen lässt eine statistisch signifikant ( $p \leq 0,10$ ) höhere Implantatüberlebensrate nach Bestrahlung über 50 Gy im Vergleich zur Bestrahlung von 37-50 Gy erkennen. Die Ergebnisse weichen damit von denen einiger anderer Autoren ab. Ursache für die Abweichung des hier vorliegenden Ergebnisses kann die absolut geringe Anzahl (1) von Implantatverlusten bei Patienten mit Bestrahlung über 50 Gy sein und stellt so möglicherweise kein relevantes Ergebnis dar. Auch zeigt der Vergleich der anderen Bestrahlungsdosisgruppen keinen statistisch signifikanten Unterschied.

In diesem Zusammenhang verzeichnet Visch et al. (2002) in einer Zehnjahresanalyse bei Bestrahlung über einen mittleren Schwellenwert von 50 Gy eine geringere Überlebensrate (73 %) von Implantaten im Vergleich zur niedrigeren Bestrahlung (84 %). Ebenso stellen Yerit et al. (2006) dar, dass die Bestrahlung mit 50 Gy signifikant mit einer kürzeren Überlebenswahrscheinlichkeit dentaler Implantate im Unterkiefer verbunden ist. Ähnlich den hier vorliegenden Ergebnissen zeigen Grötz et al. (1999) über den Beobachtungszeitraum von fünf Jahren eine bessere Implantatüberlebensdauer bei Patienten mit Bestrahlung über



50 Gy. Auch Wächter & Stoll (1994) schlussfolgern aus ihren Untersuchungen, dass eine Bestrahlungstherapie mit 60 Gy keine Kontraindikation für dentale Implantationen sein muss.

#### 4.3.7 Attachmentart

Die Möglichkeiten der Fixierung von Zahnersatz an Implantate sind vielfältig. Sie werden in der Literatur uneinheitlich dargestellt. Ein Kriterium der Attachmentwahl ist die Verblockungsnotwendigkeit zur Minimierung von Implantatbelastung und Vermeidung von paraxialen und horizontalen Kippkräften. Frühzeitig wird der primären Verblockung durch Stegkonstruktionen der Vorzug gegeben und gute Erfolge aufgezeigt (Ledermann 1979).

In den Eigenschaften einfacher zirkulärer periimplantärer Hygienefähigkeit, einfacher Prothesenhandhabung auch bei herabgesetzter Patientengeschicklichkeit, Kombinationsmöglichkeit mit natürlichen Zähnen, problemlose Erweiterbarkeit nach Implantatverlust oder Neuinsertion sehen andere Autoren durch teleskopierende Attachments eine bessere Möglichkeit, den hohen Anforderungen einer implantatgestützten Defektprothese gerecht zu werden (Blickle et al. 1990, Weischer & Mohr 2001).

Die hier vorliegende Auswertung zeigt, wenn auch auf einem geringeren Signifikanzniveau ( $p < 0,10$ ), eine höhere Überlebensrate von Implantatkörpern, welche in einer Stegverblockung eingebunden sind. Sowohl Steg- als auch Teleskopattachments sind zur Ankopplung von implantatgetragenen Defektprothesen gut geeignet. Die Attachmentauswahl sollte, unter Ausnutzung der systemimmanenten Vorteile einer jeden Attachmentart, nach den Erfordernissen der individuellen klinischen Situation stattfinden.

#### 4.3.8 Hart- und weichgewebige Implantatumgebung

Als wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche Osseointegration werden heute die primär stabile Insertion dentaler Implantate sowie die Reaktionsfähigkeit des umliegenden Gewebes gesehen. Nach tumorresektiven Eingriffen sowie plastischen Rekonstruktionen liegen jedoch veränderte Umgebungsbedingungen für Implantationen vor. Frühere Untersuchungen können Einheilungserfolge von Implantatkörpern in transplantierte Hart- und Weichgewebe aufzeigen und durchaus vergleichbare Langzeiterfolgsergebnisse mit Patienten ohne Vorbehandlung dokumentieren. So stellen Schliephake et al. (1999) im Vergleich der Überlebenswahrscheinlichkeit von Implantaten in Kombination mit Knochentransplan-

tationen nur eine wenig und nicht signifikant geringere Erfolgsrate zum Standort in nicht transplantierten Knochen fest. Yerit et al. (2006) zeigen beim Vergleich mit nicht rekonstruierten Kiefern eine geringere Implantatüberlebenswahrscheinlichkeit im rekonstruierten Unterkiefer.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung lassen keinen signifikanten Unterschied in der Überlebenswahrscheinlichkeit von Implantaten mit verschiedenen Hart- und Weichgewebeumgebungen erkennen.

Ebenso können Esser et al. (2001) keinen signifikanten Unterschied zwischen dem periimplantären Weichgewebe (ortsständig versus Lappenersatz) und der Implantatverweildauer erkennen. Wiederum anders stellen bei der Wertung des periimplantären Weichgewebes Vermeeren et al. (1995) Spalthaut eher als Kontraindikation für Implantate dar. Weischer (2002) hingegen sieht in unterschiedlichen periimplantären Weichgeweben (insbesondere bei periimplantärer Spalthaut) keinen implantationseinschränkenden Grund, sondern eher ein Problem für die Nachsorgebehandlungen.

## 5. Schlussfolgerungen

Aus den Ergebnissen dieser Studie kann geschlussfolgert werden:

- 1) Dank zuverlässiger Einheilung, langer Verweildauer und hoher Überlebenswahrscheinlichkeit von Implantaten, stellt die Implantologie einen wichtigen Bestandteil bei der Rehabilitation von tumoroperierten Patienten dar.
- 2) Implantate zur Stützung von Defektprothesen im bestrahlten Kiefer scheinen keine signifikant unterschiedliche Überlebenswahrscheinlichkeit zum unbestrahlten Kiefer aufzuweisen und stellen somit keine absolute Kontraindikation dar. Bei bestrahlten Patienten sollten schleimhautfrei abgestützte Defektprothesen zur Vermeidung von Druckstellen favorisiert werden.
- 3) Sowohl der Ober- als auch der Unterkiefer erlauben trotz unterschiedlicher morphologischer Ausgangssituationen eine langfristige implantatgestützte Defektprothesenversorgung.
- 4) Die Implantatüberlebenswahrscheinlichkeit scheint signifikant schlechter zu sein bei Restbezahnung im implantattragenden Kiefer, bei täglichem Nikotin- und Alkoholkonsum des Patienten sowie bei Verwendung kurzer Implantatlängen (<13,71mm).
- 5) Bei Suprastrukturfixierung sowohl durch Stege als auch Teleskope ist eine hohe Implantatüberlebensrate gewährleistet. Die Auswahl dieser Attachments sollte, unter Ausnutzung der systemimmanenten Vorteile einer jeden Attachmentart, nach den Erfordernissen der individuellen klinischen Situation stattfinden.
- 6) Einzelne Implantatverluste im Ober- als auch Unterkiefer beeinflussen nur geringfügig die Überlebenswahrscheinlichkeit implantatgestützter Defektprothesen.
- 7) Für eine ästhetische und kaufunktionelle Rehabilitation betroffener Patienten stellt die implantatgetragene Defektprothetik eine zielführende, wenig komplikationsbehaftete sowie dauerhafte und effektive Methode dar.

## 6. Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, an einer umfangreichen Zahl tumoroperierter Patienten der Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universität Duisburg-Essen, die Verweildauer von Implantaten und implantatgestützter, defektprothetischer Versorgung zu analysieren sowie mögliche Prognosefaktoren zu evaluieren. Um die Implantatverweildauer und Überlebenswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit möglicher Einflussfaktoren zu analysieren und hieraus prognostische Parameter abzuleiten, wurde die „Product-limit-estimates“ Methode nach Kaplan-Meier verwendet. Bei 142 tumoroperierten Patienten, welche im Zeitraum vom 22.05.1992 bis 22.02.2006 mit 941 enossalen Implantaten versorgt wurden, zeigte sich eine mit Literaturergebnissen gesunder Patienten vergleichbare Implantatüberlebensrate von 83 % nach acht Jahren. Implantate zur Stützung von Defektprothesen im bestrahlten Kiefer wiesen keine signifikant unterschiedliche Überlebenswahrscheinlichkeit zum unbestrahlten Kiefer auf (bestrahlt/ unbestrahlt, 80 %/ 85 %). Eine strahlentherapeutische Vorbehandlung stellt somit keine absolute Kontraindikation für enossale Implantate dar. Sowohl der Ober- als auch der Unterkiefer erlaubte trotz unterschiedlicher morphologischer Ausgangssituationen eine hoher Implantatüberlebenswahrscheinlichkeit (OK/ UK, 89 %/ 80 %).

Als signifikant verschlechternde Prognosefaktoren für die Implantatüberlebenswahrscheinlichkeit konnten eine Restbezaugung im implantattragenden Kiefer (mit und ohne, 85 % und 88 %,  $p \leq 0,10$ ), täglicher Nikotinkonsum des Patienten (mit und ohne, 86 % und 92 %,  $p \leq 0,01$ ), täglicher Alkoholkonsum des Patienten (mit und ohne, 79 % und 93 %,  $p < 0,01$ ) sowie Verwendung kurzer Implantatlängen ( $\leq 13,71\text{mm}$  und  $> 13,71\text{mm}$ , 78 % und 88 %,  $p < 0,01$ ) festgestellt werden.

Zur Fixierung von implantatgetragenen Defektprothesen waren sowohl Steg- als auch Teleskopattachments gut geeignet, obgleich teleskopversorgte Implantate eine geringere Implantatüberlebenswahrscheinlichkeit (86 %) als stegversorgte Implantate (90 %) ( $p < 0,10$ ) aufwiesen.

Durch das konzeptionelle Einsetzen einer ausreichend hohen Anzahl von Implantaten in prothetisch günstigen Positionen führte der Verlust einzelner Implantate im Ober- als auch Unterkiefer nur zu einer geringen Verschlechterung der Abstützungs- und Lagerungsverhältnisse sowie der Überlebenswahrscheinlichkeit von implantatgestützten Defektprothesen (98 % nach acht Jahren).

## 7. Literaturverzeichnis

1. Abler, A., Roser, M., Weingart, D. (2005):  
Zur Indikation und Morbidität der Kontinuitätsresektion des Unterkiefers beim Plattenepithelkarzinom der unteren Mundhöhlenetage.  
Mund Kiefer Gesichts Chir 9/3, 137-142.
  
2. Albrektsson, T., Zarb, G., Worthington, P., Eriksson, A. R. (1986):  
The long-efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success.  
Int J Oral Maxillofac Implants 1, 11-16.
  
3. Albrektsson, Th., Bergmann, B., Folmer, T., Henry, P., Higuchi, K., Klinieberg, I., Laney, WR., Lekholm, U., Oikarinen, V., van Steenberghe, D., Triplett, RG., Worthington, P., Zarb, G. (1988):  
A multicenter study of osseointegrated oral implants.  
J Prosthet Dent 60, 75-83.
  
4. Behneke, A., Behneke, N., d"Hoedt, B. (2000):  
The longitudinal clinical effectiveness of ITI solid-screw implants in partially edentulous patients: A 5 year follow-up report.  
Int J Oral Maxillofac Implants 15, 209-223.
  
5. Behrens, E., Kolenda, I., Terheyden, H., Wiltfang, J. (2004):  
Langzeitergebnisse des ITI-Implantatsystems.  
Implantologie 12, 133-147.
  
6. Blickle, W., Niederdellmann, H., Dehnen, M. (1990):  
Konuskronen in der Implantatprothetik.  
Z Zahnärztl. Implantol 6, 246-249.

7. Brown, JS., Kalavrezos, N., D'Souza, J., Lowe, D., Magennis, P., Woolgar, J.A. (2002):  
Factors that influence the method of mandibular resection in the management of oral squamous cell carcinoma.  
Br J Oral Max Fac Surg 40, 275-284.
8. Brüning, T., Koy, S., Eckelt, U. (2005):  
Der Knochenabbau an Titanimplantaten in Abhängigkeit von Implantatsystem und klinischer Parameter, wie präoperativer Radiatio, Diabetes mellitus, Nikotinkonsum und Mundhygiene.  
Z Zahnärztl Impl 21(3), 156-161.
9. Cao, Y., Weischer, T. (2003):  
Comparison of maxillary implant-supported prosthesis in irradiated and non-irradiated patients.  
J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci 23(2), 209-212.
10. Cohen, EEW., Lingen, MW., Vokes, EE. (2004):  
The expanding role of systemic therapy in head and neck cancer.  
I Clin Oncol 22, 1743-1752.
11. D'Hoerd, B., Lukas, D., Mühlbrandt, L., Scholz, F., Schulte, W., Quante, F., Topkaya, A. (1985):  
Das Periotestverfahren - Entwicklung und klinische Prüfung.  
Dtsch Zahnärztl Z 40, 113-125.
12. Dielert, E. (1994):  
Nutzen und Risiken implantologisch-prothetischer Therapien beim rekonstruierten Unterkiefer.  
Z Zahnärztl Implantol 10, 177-180.

13. Ekert, O., Kunkel, M., Wegener, J., Wagner, W. (1999):  
Der Oberkiefer - das schlechtere Implantatlager?  
Mund Kiefer GesichtsChir 3, 43-47.
  
14. Eckardt, A., Wegener, G., Karstens, J.H. (2006):  
Präoperative Radiatio-Chemo-Therapie fortgeschrittener, resektabler Mundhöhlenkarzinome mit Cisplatin vs. Paclitaxel/ Carboplatin. "Analyse zweier multimodaler Therapiekonzepte"  
Mund Kiefer GesichtsChir 10, 30-36.
  
15. Esser, E. (1994):  
Enossale Implantate im radiogen belasteten Kiefer nach Tumorradiation.  
Z Zahnärztl Implantol 10, 167-170.
  
16. Esser, E., Neukirch, S., Wagner, W. (1999):  
Vergleichende Untersuchungen von Branemark®- Implantaten im bestrahlten und nicht bestrahlten Unterkiefer.  
Mund Kiefer GesichtsChir 3, 125-129.
  
17. Esser, E., Krech, R., Wagner, W. (2001)  
Radiogene Belastung des Gesichtsschädels als Risiko für enossale Implantate.  
Z Zahnärztl. Implantol 17, 111-115.
  
18. Fischer-Brandis, E. (1990):  
Das Risiko enossaler Implantationen nach Radiatio.  
Quintessenz 5, 873-877.
  
19. Flemming, T.F. 1994:  
Infektion bei osseointegrierten Implantaten - Hintergründe und klinische Implikationen.  
Implantologie 2, 9-21.

20. Fu, K.K., Phillips, T.L., Silverberg, IJ., Jacobs, C., Goffinet, D.R., Chun, C., Friedman, M.A., Kohler, M., Mc Whirter, K., Carter, S.K. (1987):  
Combined radiotherapy and chemotherapy with bleomycin and methotrexate for advanced inoperable head and neck cancer: update of a Northern California Oncology Group randomized trial.  
J Clin Oncol 5, 1410-1418.
21. Gellrich, N-C., Suarez-Cunqueiro, M.M., Bremerich, A., Schramm, A. (2003):  
Characteristics of oral cancer in a central European population: defining the dentist's role.  
J Am Dent Assoc 134(3), 307-314.
22. Gellrich, N-C., Suarez-Cunqueiro, M.M., Otero-Cepeda, XL., Schon, R., Schmelzeisen, R., Gutwald, R. (2004):  
Comparative study of locking plates in mandibular reconstruction after ablative tumor surgery: THORP versus UniLOCK systems.  
J Oral Maxillofac Surg 62(2), 186-193.
23. Grötz, K.A., Wahlemann, W.U., Krummenauer, F., Wegener, J., AL-Nawas, B., Kuffner, H.-D., Wagner, W. (1999):  
Prognose und Prognosefaktoren enossaler Implantate im bestrahlten Kiefer. Mund Kiefer Gesichts Chir 3, 117-124.
24. Haas, R., Haimböck, W., Mailath, G., Watzek, G. (1996):  
The relationship of smoking on peri-implant tissue: A retrospective study.  
J Prosthet Dent 76, 592-596.
25. Hausamen, J.E. (2000):  
Therapie des Mundhöhlenkarzinoms.  
Dtsch Zahnärztl Z 55, 301-306.



26. Herzog, M., Deppe, R., Sader, R. (1994):  
Zur Problematik der zahnärztlich-prothetischen Versorgung der bestrahlten Kiefer.  
Z Zahnärztl. Implantol 10, 113-117.
27. Howaldt, H-P., Kainz, M. (1997):  
8. Projektbericht des Zentralregisters des Deutsch-Österreichisch-Schweizerischen  
Arbeitskreises für Tumoren im Kiefer- und Gesichtsbereich (DÖSAK) für den Zeit-  
raum vom 1. April 1989 - 20. Juni 1997; November 1997.
28. Jahn, M., d'Hoedt, B. (1992):  
Zur Definition des Erfolges bei dentalen Implantaten. Ein Vergleich verschiedener  
Kriterien.  
Z Zahnärztl Implantol 8, 221-226.
29. Kaplan, E.L., Meier, P. (1958):  
Nonparametric estimation from incomplete observations.  
J Am Statist Assoc 53, 457-461.
30. Karoussis, IK., Salvi, G.E., Heitz-Mayfield, L.I., Brägger, U., Hämmerle, Ch., Lang,  
N.P. (2003):  
Long-term implant prognosis in patients with and without a history of chronic pe-  
riodontitis: a 10-year prospective cohort study of the ITI Dentsl Implant System.  
Clin Oral Impl Res 14, 329-339.
31. Keller, E.E., Tolman, D.E., Zuck, S.L., Eckert, S.E. (1997):  
Mandibular endosseous implants and autogenous bone grafting in irradiated tis-  
sue: a 10-year retrospective study.  
Int J Oral Maxillofac Implants 12, 800-813.

32. Keller, E.E. (1997):  
Placement of dental implants in the irradiated mandible. A protocol without adjunctive hyperbaric oxygenation.  
J Oral Maxillofac Surg 55, 972-979.
33. Klesper, B., Lazar, F., Siessegger, M., Hidding, J., Zoller, JE. (2002):  
Vertical distraction osteogenesis of fibula transplants for mandibular reconstruction - a preliminary study.  
J Cranio Maxillofac Surg 30, 280-285.
34. Knöfler, W., Knöfler, A., Graf, H.-L.(2004):  
Die Überlebenswahrscheinlichkeit von Implantaten in einer zahnärztlichen Praxis im Zeitraum von zehn Jahren.  
Z Zahnärztl. Implantol 20, 230-246.
35. Kovacs, A. (1998):  
Enossale Implantatversorgung von Tumorpatienten mit dem Bone-Lock-System. Eine 5-Jahres-Studie.  
Mund Kiefer Gesichts Chir 2, 20-25.
36. Kovacs, A.J. (2002):  
A clinical evaluation of implants in irradiated oral cancer patients.  
J Dent Res 81, 856-859.
37. Krekeler, G. (1994):  
Nachsorge und Recall.  
In: Schroeder, A., Sutter, F., Buser, D., Krekeler, G. (Hrsg.):  
Orale Implantologie - Allgemeine Grundlagen und ITI-System;  
2.Auflage; Stuttgart - New York: Thieme Verlag

38. Ledermann, Ph. 1979):  
Stegprothetische Versorgung des zahnlosen Unterkiefers mit Hilfe von plasmabeschichteten Titanschraubenimplantaten.  
Dtsch Zahnärztl Z 34, 2-6.
39. Levin, L., Schwartz-Arad, D. (2005):  
The effect of cigarette smoking on dental implants and related surgery.  
Implant Dent 14, 357-361.
40. Lindquist, L.W., Carlsson, G.E., Jemt, T. (1997):  
A prospective 15-year follow-up study of mandibular fixed prostheses supported by osseointegrated implants. Clinical results and marginal bone loss.  
Clin Oral Impl Res 8, 342-349.
41. Manz, M.C., (2000):  
Factors associated with radiographic vertical bone loss around implants placed in a clinical study.  
Am Periodontol 12(5), 450-461.
42. Marmulla, R., Niederdellmann, R., Dammer, R., Hoffmann, A. (1999):  
Die Verweildauer intraoralen Implantate bei Tumorpatienten im Vergleich zu einem Kontrollkollektiv.  
Z Zahnärztl Implantol 15, 158-166.
43. Mericske-Stern, R., Perren, R., Raveh, J. (1999):  
Life table analysis and clinical evaluation of implants supporting prostheses after resection of malignant tumors.  
Int J Oral Maxillofac Implants 14, 673-680.

44. Mohr, CH., Bohnhof, W., Carstens, J., Härle, F., Hausamen, J.E., Hirche, H., Kimmig, H., Kutzner, J., Mühling, J., Reuther, J., Sack, H., Schettler, D., Stellmach, R., Wagner, W., Wannemacher, M.F. (1994):  
Präoperative Radiatio-Chemotherapie und radikale Operation versus alleinige Radikaloperation fortgeschrittener Mundhöhlenkarzinome - 3 Jaheresergebnisse einer prospektiven, randomisierten Therapiestudie im Auftrag des DÖSAK.  
Dtsch Z Mund Kiefer Gesichts Chir 18, 5-12.
45. Mühlemann, HR., Son, S. (1971):  
Gigival sulcus bleeding - a leading symptom in initial gingivitis.  
Helv Odontol Acta 15, 107-115.
46. Neukam, F.W., Schmelzeisen, R., Reilmann, L., Kärcher, H., Bothe, K., Scheller, H.(1990):  
Plastisch-rekonstruktive Maßnahmen mit mikrovaskulären Knochentransplantaten in Kombination mit Implantaten.  
Fortschr Kiefer Gesichts Chir 35, 79-82.
47. Neukam, F.: (2001):  
Gemeinsame Stellungnahme der DGZMK und der DGI: Lebenserwartung von Implantaten und Implantatlagern.  
BDIZ Konkret 1, 26-27.
48. O'Brien, C.J., Adams, JR., McNeil, EB., Taylor, P., Laniewski, P., Clifford, A., Parker, G.D. (2003):  
Influence of bone invasion and extent of mandibular resection on local control of cancers of the oral cavity and oropharynx.  
Int J Oral Maxillofac Surg 32, 492-497.
49. Quigley, G.A., Hein, JW. (1962):  
Comparative cleaning efficiency of manual and power brushing.  
J Am Dent Assoc 65, 26-31.

50. Reuther, J.F., Meier, J.L. (1993):  
Microvascular surgical tissue transfer for reconstruction in the head and neck area.  
Oral Maxillofac Surg Clin North Am 5, 687-696.
51. Reuther, J., Bill, J.S. (1998):  
Plastische und wiederherstellende Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie.  
In: Horch, H.-H. (1998): Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie II. 3. Aufl.  
München-Wien-Baltimore: Urban&Schwarzenberg; S.355.
52. Reuther, T., Posselt, N.K., Rabbels, J., Kübler, A.C. (2006):  
Plattenepithelkarzinom der Mundhöhle. "Retrospektive Analyse der Therapieer-  
gebnisse und Überlebensraten bei neoadjuvanter, präoperativer Radiochemothera-  
pie".  
Mund Kiefer Gesichts Chir. 10, 18-29.
53. Riediger, D., d'Hoedt, B., Pielsticker, W. (1986):  
Wiederherstellung der Kaufunktion durch enossale Implantate nach  
Beckenkammtransplantation mit mikrochirurgischem Gefäßanschluß.  
Dtsch Z Mund Kiefer Gesichts Chir 10, 102-107.
54. Riediger, D. (1988):  
Restoration of the masticatory function by microsurgically revascularized iliac  
crest bone grafts using endosseous implants.  
Plast Reconstr Surg 81, 861-877.
55. Schliephake, H., Schmelzeisen, R., Neukam, F.W., Schierle, H.P., Scheller, H. (1999):  
Wiederherstellung der Kaufunktion bei Tumorpatienten durch enossale Implan-  
te.  
Mund Kiefer Gesichts Chir 3, 106-109.

56. Schliephake, H., Neukam, F. W., Schmelzeisen, R., Wichmann, M. (1999):  
Long-term results of endosteal implants used for restoration of oral function after oncologic surgery.  
Int J Oral Maxillofac Surg 28, 260-265.
57. Schmelzeisen, R., Bahn, B.A., Brennwald, J. (1993):  
Fixation of vascularized bone grafts.  
J Craniomaxillofac Surg 21, 113-119.
58. Schüle, H. (1967):  
Klinik und Prophylaxe der Strahlenschäden im Zahn-, Mund- und Kieferbereich.  
Dtsch Zahnärztl Z 22, 103-107.
59. Schultze, J., Schillmöller, H., Roldan, C., Wiltfang, J., Kimmig, B. (2005):  
Die präoperative Radio- Chemo- Therapie beim fortgeschrittenen Mundhöhlenkarzinom. Die Kieler DÖSAK- Erfahrung bezüglich Kurabilität und Lebensqualität.  
Mund Kiefer Gesichts Chir 10/4, 249-257.
60. Schwenger, N. (1965):  
Technik und Ergebnisse der epithetischen Versorgung von Gesichtsdefekten.  
Fortschr Kiefer Gesichts Chir 10, 115-121.
61. Seegenschmiedt, M.H., Sauer, R. (1993):  
Systematik der akuten und chronischen Strahlenfolgen.  
Strahlenther Onkol 169, 83.
62. Spiekermann, H. (1994)  
Implantologie. Farbatlanten der Zahnmedizin.  
Bd. 10, Stuttgart: Thieme Verlag.

63. Strauss, L., Volland, D., Guerrero, A., Reichert, T. (2005):  
Tumorangiogenese und Immunsuppression. Strategische Angriffspunkte für neue Therapieansätze beim Plattenepithelkarzinom der Mundhöhle (HNSCC).  
Mund Kiefer Gesichts Chir 9/5, 273-281.
64. Sumida, S., Ishihara, K., Kishi, M., Okuda, K. (2002):  
Transmission of periodontal disease-associated bacteria from teeth to osseointegrated implant regions.  
Int J Oral Maxillofac Implants 17, 696-702.
65. Tetsch, P., Ackermann, K.-L., Behneke, N., Galandi, M., Geis-Gerstorfer, I., Kerschbaum, Th., Krämer, A., Krekeler, G., Nentwing, G.A., Richter, E.J., Schulte, W., Spiekermann, H., Strunz, V., Wagner, W., Watzke, G., Weber, H.(1990):  
Konsensus Konferenz zur Implantologie 18.10.1989 in Mainz.  
Z Zahnärztl Implantol 6, 5.
66. Tetsch, J. (2006):  
Langzeitergebnisse dentaler Implantationen nach Sinusbodenelevationen.  
Z Zahnärztl Impl 22(1), 64-78.
67. Tolman, DE., Taylor, PF. (1996):  
Bone anchored craniofacial prosthesis study. Irradiated Patients.  
Int J Oral Maxillofac Implants 11, 612-619.
68. Vermeeren, J. I. J. F., Beek van, G. I., Bruggenkateten, C. M., Gool van, A. V. (1995):  
ITI-Implantate in den Niederlanden.  
Z Zahnärztl. Implantol 3, 145-149.
69. Visch, L.L., van Waas, M.A.J., Schmitz, P.I.M., Levendag, P.C. (2002):  
A clinical evaluation of implants in irradiated oral cancer patients.  
J Dent Res 81(12), 856-859.

70. Wannemacher, M.F. (1976):

Die Wirkung ionisierender Strahlen auf die Gewebe im Mundhöhlenbereich.  
München, Wien: Hanser-Verl.

71. Wächter, R., Stoll, P. (1994):

Möglichkeiten und Grenzen enossaler Implantate bei der oralen Rehabilitation von  
Tumorpatienten nach Bestrahlung.  
Z Zahnärztl. Implantol 10, 171-176.

72. Weber, H., Schmelzle, R. (1986):

Prothetische Rehabilitation von osteoplastisch rekonstruierten Defektpatienten mit  
Hilfe von implantatgetragendem Zahnersatz.  
Z Zahnärztl. Implantol 2, 61-70.

73. Weischer, T., Mohr, C., Schettler, D. (1996):

Concept of surgical and implant- supported prostheses in the rehabilitation of pa-  
tients with oral cancer  
Int J Oral Maxillofac Implants 11, 775-781.

74. Weischer, T. (1998):

Defektprothetische Rehabilitation der unteren Mundhöhlenetage mit dentalen  
Implantaten nach Tumorbehandlung.  
Habilitationsschrift an der Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschir-  
urgie Essen

75. Weischer, T., Mohr, C. (1999):

Ten-year experience in oral implant rehabilitation of cancer patients:  
treatment concept and proposed criteria for success.  
Int J Oral Maxillofac Implants 14, 521-528.



76. Weischer, T., Mohr, C. (2001):  
Implat-supported mandibular telescopic prosteses in oral cancer patients:  
an up to 9-year retrospective study.  
Int J Prosthodont 14, 329-334.
77. Weischer, T., Mohr, C. (2002):  
Standortbestimmung zur implantatgestützten Defektprothetik im  
Unterkiefer nach Tumorbehandlung.  
Z Zahnärztl. Implantol 18, 101-107.
78. Weischer, T., Cao, Y., Mohr, C. (2003):  
Zur implantologisch-defektprothetischen Versorgung des Oberkiefers nach  
Tumorbehandlung.  
Z Zahnärztl Impl 19(2), 82-86.
79. Willer, J., Noack, N., Hoffmann, J., Engelhardt, H.J. (1999):  
Langzeitergebnisse nach Insertion von 1250 IMZ-Implantaten bei verschiedenen  
Indikationsgebieten.  
Z Zahnärztl. Implantol 15, 105-110.
80. Yerit, K.C., Posch, M., Seemann, M., Hainich, S., Dörtbudak, O., Turhani, D.,  
Ozyuvaci, H., Watzinger, F., Ewers, R. (2006):  
Implant survival in mandibles of irradiated oral cancer patients.  
Clin Oral Implants Res 17(3), 337-347.

## 8. Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
abs.	absolut
bzw.	beziehungsweise
ca.	annähernd
DGI	Deutsche Gesellschaft für Implantologie
DGZMK	Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
etc.	et cetera
DÖSAK	Deutsch- Österreichisch- Schweizerischer Arbeitskreis
et al.	und andere
Fa.	Firma
Gy	Gray
IMZ	intramobiles Zylinderimplantat
mm	Millimeter
n	Anzahl
OK	Oberkiefer
OP	operativ chirurgische Tumorentfernung
P	Perzentile
PEC	Plattenepithelkarzinom
rel.	relativ
Sig.	Signifikanz
Tab.	Tabelle
TNM-	Primärtumor (T), regionäre Lymphknotenmetastasen (N), Fernmetastasen (M)
UK	Unterkiefer
z.B.	zum Beispiel
ZE	Zahnersatz

## 9. Klinische Bilder

### Patient A.



Abb. A1: Zustand nach Unterkiefer-, Zungen- und Mundbodenteilresektion (PEC), Radio-  
tatio, Unterkieferrekonstruktion mit einem mikrovaskulär anastomosierten Fibulatransplan-  
tat.



Abb. A2: Orthopantomogramm, Zustand nach Insertion enossaler Implantate in den Ober-  
und den rekonstruierten Unterkiefer.



Abb. A3: Zustand nach defektprothetischer Versorgung der Implantate. Trotz einer herab-  
gesetzten SKD und schwierigsten anatomischen Verhältnissen nach Tumorbehandlung er-  
möglichen enossale Implantate auch bei diesen Patienten suffiziente schleimhautkontakt-  
freie Rehabilitationen.

## Patient B.

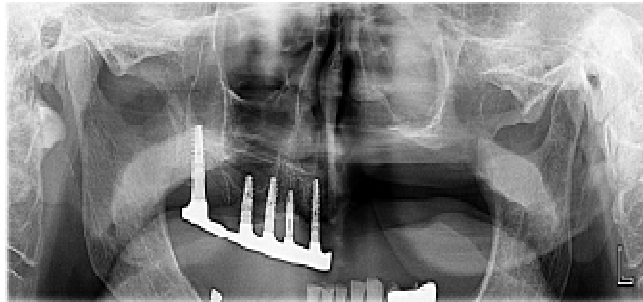


Abb. B1: Orthopantomogramm, Zustand nach Oberkieferrektion und Radiatio (PEC). Aufgrund einer fehlenden Operabilität erfolgte keine Oberkieferrekonstruktion. Ungünstige, nur unilaterale Insertion von endossalen Implantaten.



Abb. B2: Zustand nach Insertion von endossalen Implantaten mit Stegsuprakonstruktion als Halteelement für eine Oberkieferobturatorprothese.

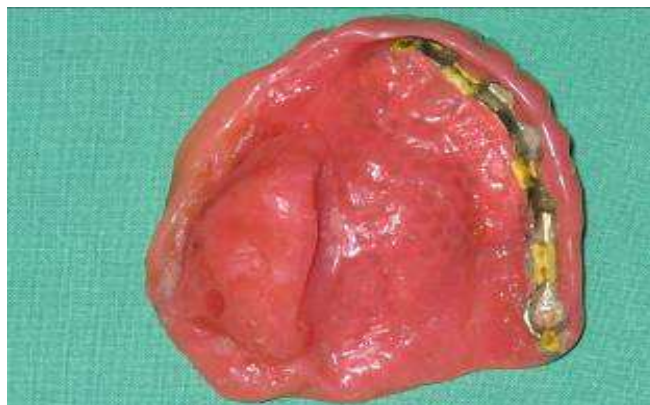


Abb. B3: Einseitig stegfixierte Oberkieferobturatorprothese, die die Mundhöhle zur Kiefer-Nasenhöhle „abdichtet“.

## Patient C.

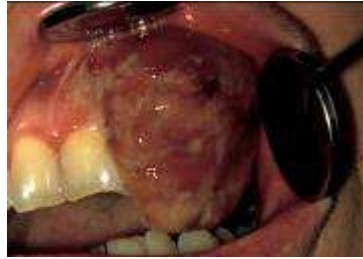


Abb. C1: Oberkiefersarkom links. Es erfolgte eine Oberkieferteilresektion links



Abb. C2: Zustand nach Oberkieferrekonstruktion mit einem mikrovaskulär anastomosierten Scapulartransplantat



Abb. C3: Zustand nach Insertion von sechs endossalen Implantaten als Halteelemente für eine steggestützte Defektprothetik (links Orthopantomogramm, rechts intraorale Ansicht).



Abb. B4: Funktionell und kosmetisch günstige Rehabilitation durch eine lagestabile, steggestützte, grazile Oberkieferdefektprothese trotz primär großen Oberkieferdefektes.



## Patient D.

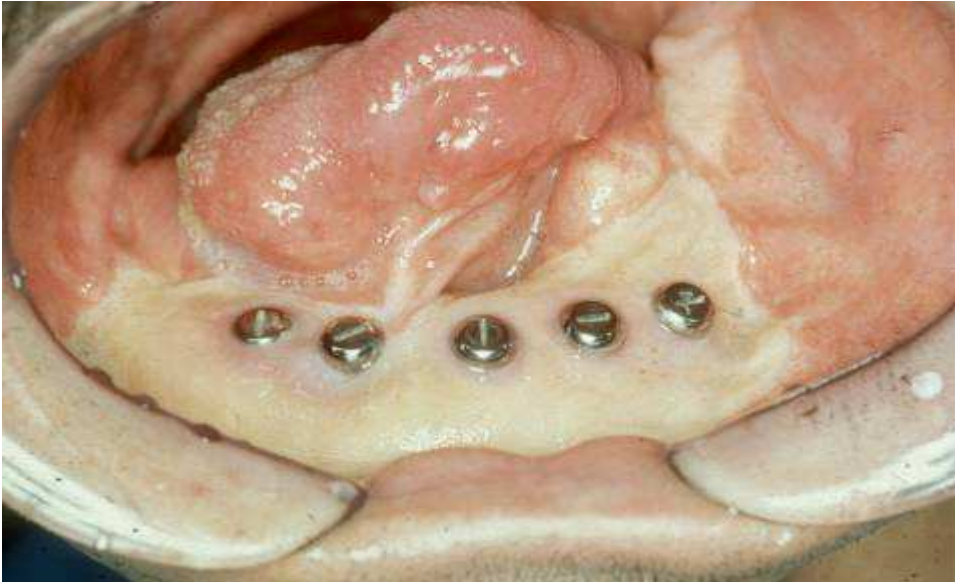


Abb. D1: Zustand nach Tumorresektion (PEC) mit Unterkiefer-, Zungen- und Mundboden-  
teilresektion. Zustand nach Unterkieferrekonstruktion mit einem freien Beckenkammtrans-  
plantat. Zustand nach Unterkiefervestibulumplastik mit Spalthaut und Implantatinser-  
tion. Reizlose periimplantäre Verhältnisse.

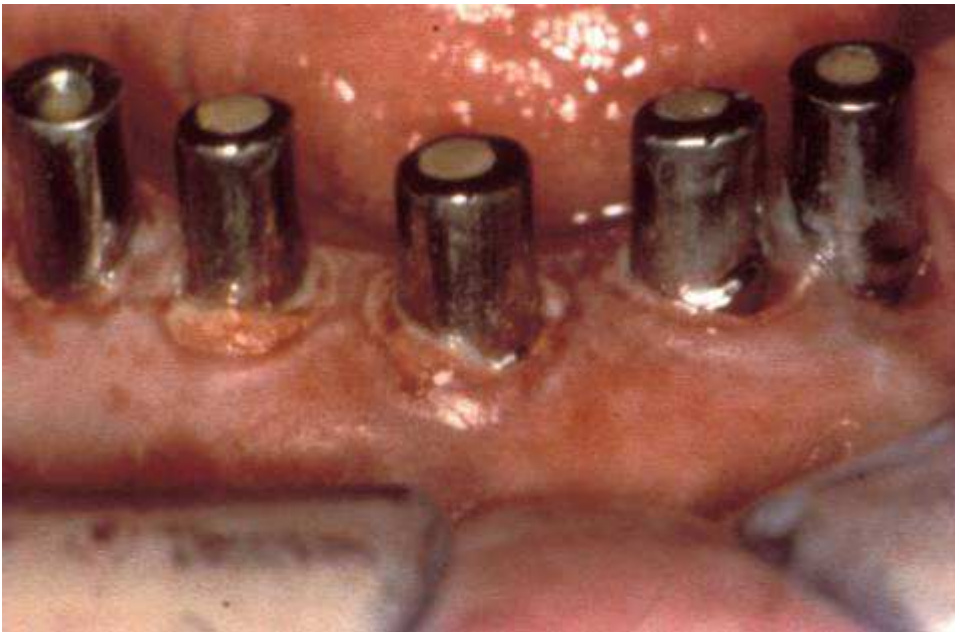


Abb. D2: Periimplantäre Entzündung nach Vestibulumplastik mit Spalthaut bei reduzierter  
Mundhygiene.

## Patient E.

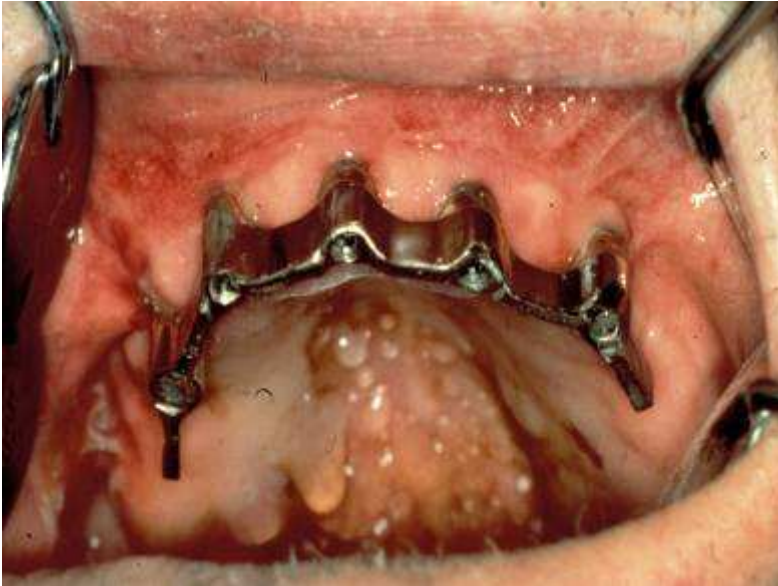


Abb. E1: Fünf, über einen Steg verbundene, in den Oberkiefer inserierte endossale Implantate nach Tumoroperation im Ober- und Unterkiefer.

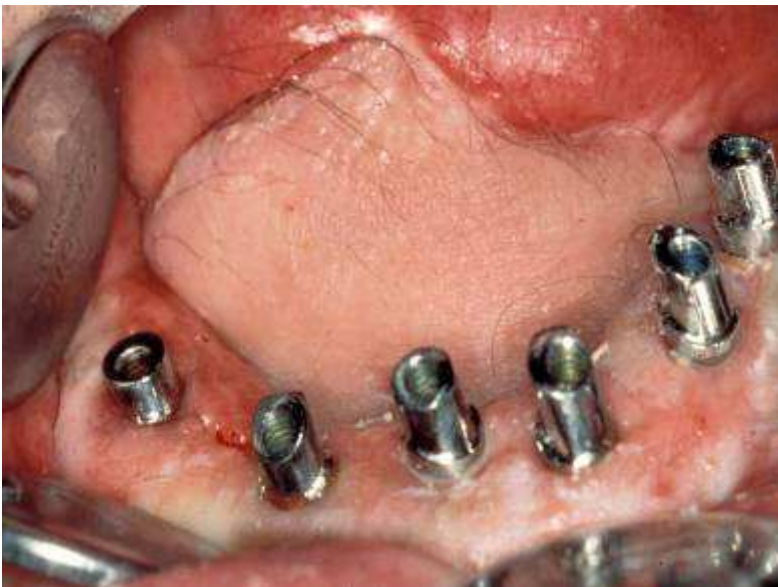


Abb. E2: Sechs in den Unterkiefer inserierte endossale Implantate, auf die Primärteleskope aufgeschraubt sind.

## Patient F.



Abb. F1: Orthopantomogramm, Zustand nach Unterkiefer-, Zungen- und Mundbodenteilresektion, Radiatio, Rekonstruktion mit einem Beckenkammtransplantat. Insertion von sechs Implantaten im Unterkiefer.



Abb. G2: Ausschließlich implantatgestützte Defektprothetik im Unterkiefer, gestützt auf sechs enossalen Implantaten.



Abb. G3: Grazile, teleskopierende Brücke als ausschließlich implantatgestützte, schleimhautkontaktfreie Defektprothetik im Unterkiefer. Durch die schleimhautkontaktfreie Gestaltung wird bei bestrahlten Patienten das Risiko einer Prothesendruckstelle als Auslöser der Osteoradionekrose minimiert.



## 10. Danksagung

Herrn Prof. Dr. Thomas Weischer, Leiter des Implantationszentrums der Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Kliniken Essen-Mitte, danke ich für die Überlassung des Dissertationsthemas und seine hilfreiche Anleitung, konstruktive Kritik und fachliche Unterstützung bei der Erstellung dieser Arbeit.

Herrn Prof. Dr. Dr. Mohr, Direktor der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Kliniken Essen-Mitte, Universitätsklinik, danke ich für die Erlaubnis, auf das Patientengut der Klinik zurückzugreifen.

Für die kompetente Unterstützung und Beratung bei der Erstellung der Statistiken danke ich Herrn Prof. Dr. Gerhard Armingier und Frau Dipl.-Ök. Anna Makles vom Lehrstuhl für Wirtschaftsstatistik der Schumpeter School of Business and Economics an der Bergischen Universität Wuppertal.

Danken möchte ich allen Ambulanzmitarbeitern der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universitätskliniken Essen-Mitte für die unermüdliche Hilfe bei der Patientendatenerfassung.

Schließlich danke ich meinen Eltern für die Animation zu dieser Arbeit und meiner Frau Claudia für ihre große Geduld, Motivation und unermüdliche, organisatorische Hilfe während der gesamtenstellungszeit.

## **11. Lebenslauf**

**Name:** Hans-Joachim Senft

**Wohnort:** Wuppertal

### **Beruflicher Werdegang:**

**seit 01.04.1991** Niederlassung in eigener Zahnarztpraxis in Wuppertal