

# Entstehung und Progression periimplantärer Erkrankungen und Implantatverlust

Bakterielle Ablagerungen an Implantaten und Implantatanteilen gelten als unumstrittener Auslöser von entzündlichen periimplantären Erkrankungen, ebenso wie für die Entstehung und Progression einer Parodontitis. Die exponierten Implantatoberflächen spielen für die Plaqueakkumulation eine sehr wichtige Rolle. Je rauer die Implantatoberfläche ist, desto größer ist die Retentionsfläche für Bakterienadhäsion und entsprechend signifikant größer die Plaqueakkumulation (Berglundh et al., 2007).

Dr. med. dent. W. Reiche, Prof. Dr. K. Nagy, Dr. G. Braunitzer

■ Die Zusammensetzung von Plaque und Biofilm an Implantaten und an natürlichen Zähnen vermag im Wesentlichen ähnlich sein (Lekholm et al., 1986; Lang et al., 1999), jedoch divergiert die Progression dieser Ausbildungen signifikant (Edgerton et al., 1996; Steinberg et al., 1998; Wolinsky et al., 1989). Klinische Untersuchungen belegen die Unterschiede in der Progression einer Parodontitis und einer Periimplantitis (Berglundh et al., 2007; Zitzmann et al., 2004). In Tieruntersuchungen kommen die o.g. Autoren zu dem Ergebnis, dass es bei einer Nichtbehandlung der periimplantären Entzündung zu einem kontinuierlich fortschreitenden Prozess der Knochenresorption bis hin zum Implantatverlust kommen kann.

## Beschreibung der Studie

Aufgrund der kontroversen Ergebnisse von vergleichbaren Studien auf Patienten- und Implantatniveau war es mein Bestreben, eine Studie zu erstellen, die in gleichem Maße eine numerische Auswertung aller untersuchten Implantate beinhaltet sowie gleichzeitig den Patienten als Individuum berücksichtigt. Es wurde eine retrospektive Studie mit 117 Patientenfällen im Zeitraum zwischen 01.07.1990 und 31.07.2010 zur Untersuchung einer Mehrheit von praxisrelevanten Faktoren, die neben dem Faktor Plaque und Biofilm, für die Entstehung und Progression einer periimplantären Entzündung sowie für den Implantatverlust von Bedeutung sein können, durchgeführt. Die Ereignisse „Implantatverlust“ und „Periimplantitis“ wurden separat voneinander untersucht und die Ergebnisse der Untersuchungen verglichen. In dieser Studie sollten Daten erhoben werden, anhand derer die Prävalenz periimplantärer Erkrankungen in der untersuchten Gruppe ermittelt werden konnte. Darüber hinaus sollte ermittelt werden, inwieweit in der Literatur kontrovers diskutierte Faktoren wie Rauchen, Knochenaufbaumaßnahmen, prothetische Besonderheiten, Anzahl der inserierten Implantate, Parodontitisvorgeschichte, Belastungszeitpunkt, Teilnahme an Recall-Programmen, Geschlecht und Patientenalter sich als praxisrelevant für die Entstehung und Progression einer periimplantären Erkrankung (sowie für den Implantatverlust) erweisen können. Die Ausprägung der einzelnen Erkrankungen war kein Bestandteil dieser Studie.

## Material und Methode

Es wurde eine retrospektive Studie im Behandlungszeitraum zwischen 01.07.1990 und 31.07.2010 mit 117 Patientenfällen durchgeführt, um praxisrelevante Faktoren zu untersuchen, die neben dem Faktor Plaque und Biofilm für die Entstehung und Progression einer Periimplantitis sowie für den Implantatverlust von Bedeutung sein können. Die Patientengruppe (bestehend ausschließlich aus Patienten, die ihr Einverständnis zur Dokumentation, Speicherung und Verwendung ihrer Daten schriftlich erklärt haben) wurde aus dem eigenen Patientengut der Praxis selektiert, nach alphabetischer Reihenfolge und bis zum Erreichen der festgelegten Anzahl von Fällen, die den Einschlusskriterien entsprachen und keine Ausschlusskriterien aufwiesen.

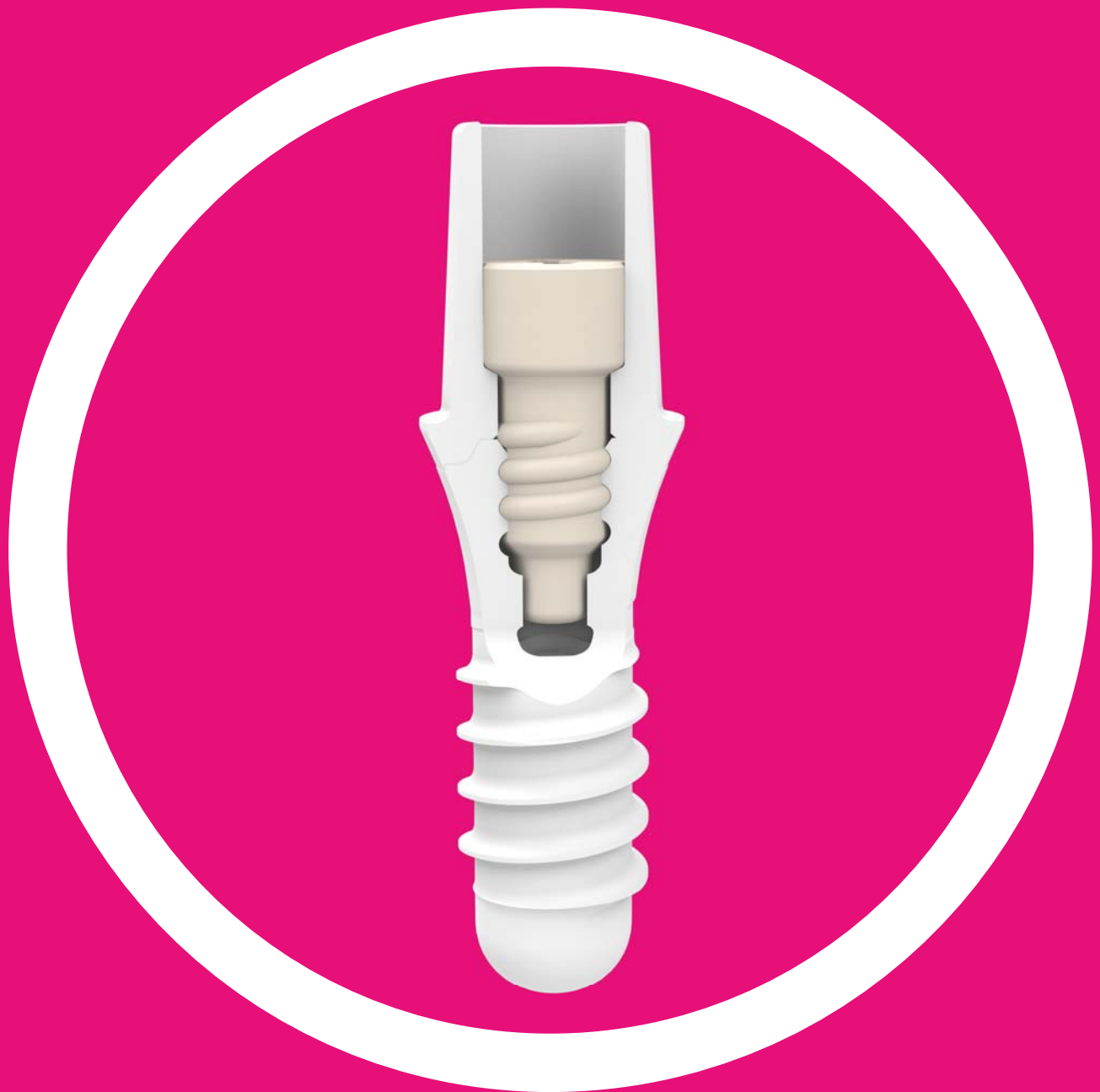
Es wurden folgende Einschlusskriterien festgelegt:

- mindestens ein für prothetische Zwecke inseriertes Implantat
- mindestens ein zum Follow-up-Datum seit zwei Jahren prothetisch versorgtes Implantat (zwecks Differenzierung von Früh- und Spätkomplikationen)
- ein Mindestbeobachtungszeitraum nach der Implantatinsertion von zwei Jahren

Es wurden folgende Ausschlusskriterien festgelegt (um eine homogene Untersuchungsgruppe zu erzielen). Ausgeschlossen von der Studie wurden Patienten, die:

- nicht den Einschlusskriterien entsprachen
- an einer schweren systemischen Erkrankung litten
- eine Strahlen- oder Chemotherapie während des untersuchten Zeitraumes erhielten
- während des Beobachtungszeitraums eines der untersuchten Ereignisse aufgrund von äußerlicher Gewalt erlitten (z.B. Implantatverlust aufgrund einer Luxation, durch äußere Gewalt ausgelöste Fraktur; Verletzungen des periimplantären Weichgewebes aufgrund von Gewalt, Unfall etc.)
- zum Zeitpunkt des Eintritts eines der Ereignisse (Mukositis, Hyperplasie, Periimplantitis, Implantatverlust) schwanger waren, da die Teilpopulation der letzten zwei Gruppen so gering war, dass keine relevanten Ergebnisse dadurch erzielt werden konnten.

**Metallfrei.  
Mehrteilig.  
Verschraubt.**



**Noch Fragen?**

**[www.zeramex.com](http://www.zeramex.com)**

Faktor		Anzahl	periimpl. Erkrankung	Mittlere Zeit (Mon)	Hazard Ratio	95%-Konfidenzintervall	p-Wert
Alter	≤ 60 J.	252	82 (32,54 %)	128	(1)	–	–
	> 60 J.	261	111 (42,53 %)	121	1,05	0,35 – 3,07	0,940
Geschlecht	weibl.	291	94 (32,30 %)	135	(1)	–	–
	männl.	222	99 (44,59 %)	111	1,98	0,56 – 3,99	0,290
Nikotin	nein	344	123 (35,76 %)	127	(1)	–	–
	ja	169	70 (41,42 %)	113	0,87	0,24 – 3,17	0,830
Anzahl Implantate	≤ 6 Impl.	293	93 (31,74 %)	136	(1)		
	> 6 Impl.	220	100 (45,45 %)	111	4,21	1,23 – 14,38	0,022
Parodontitis	nein	149	34 (22,82 %)	165	(1)	–	–
	ja	364	159 (43,68 %)	111	1,89	0,56 – 6,38	0,300
Durchmesser	klein	38	13 (34,21 %)	91	(1)		
	mittel	443	170 (38,37 %)	93	2,62	1,21 – 5,66	0,014
	groß	32	10 (31,25 %)	92	3,76	1,28 – 11,01	0,016
Länge	kurz	44	13 (29,55 %)	146	(1)	–	–
	mittel	400	141 (35,25 %)	130	0,90	0,42 – 1,91	0,770
	lang	69	39 (56,52 %)	95	0,90	0,36 – 2,28	0,830
Kiefer	OK	224	67 (29,91 %)	133	(1)		
	UK	289	126 (43,60 %)	119	0,90	0,57 – 2,28	0,660
Supra-konstruktion	fest	418	148 (35,41 %)	119	(1)	–	–
	herausn.	95	45 (47,37 %)	126	1,13	0,412 – 3,11	0,810
Patient	ID (frailty)	513	82 (32,54 %)	128			< 0,001

Tab. 1: Cox-Regression multivariat.

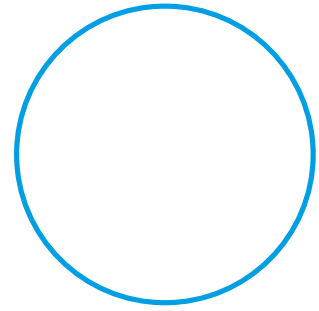
- Ausgeschlossen von dieser Studie wurden Implantate, die:
- nicht zu prothetischen Zwecken inseriert wurden (z.B. KFO-Hilfsimplantate)
  - nur als provisorische Pfeiler inseriert wurden
  - einen kleineren Durchmesser als 2,75 mm hatten
  - einen größeren Durchmesser als 6,25 mm hatten

Quantitative Größen wurden anhand von Mittelwert und Standardabweichung, Minimum und Maximum sowie den Quartilen beschreibend dargestellt, zu ordinal und nominal skalierten Größen wurden absolute und prozentuale Häufigkeiten angegeben. Je zwei Größen dieser Skalierung wurden in Kontingenztafeln gegenübergestellt, um Abhängigkeiten darzustellen. Es wurden Ereigniszeitanalysen durchgeführt für die Ereignisse des Implantatverlustes und der periimplantären Erkrankung. Dabei wurden die potenziellen Einflussfaktoren zunächst in einer univariaten Betrachtung mittels Cox-Regression dahingehend geprüft, inwieweit sie das Auftreten des jeweiligen Ereignisses und die Zeit bis zum Auftreten beeinflussen. Es wurden zudem die Hazard Ratios mit 95%-Konfidenzintervall ermittelt, die eine Bewertung der Stärke des Einflusses zuließen. Anhand von

Kaplan-Meier-Plots konnte der jeweilige Einflussfaktor hinsichtlich seiner Bedeutung für das Auftreten der betrachteten Ereignisse grafisch visualisiert werden. Anschließend erfolgte eine multivariate Cox-Regression, die sämtliche Einflussgrößen in einem Modell berücksichtigte. Sämtliche Berechnungen zur Ereigniszeitanalyse erfolgten auf Ebene der Implantate, wobei in jedem Ansatz der Patient als Individuum im statistischen Modell entsprechend berücksichtigt wurde (Frailty-Term). Es wurde ein Signifikanzniveau von 5 % zugrunde gelegt. Eine Alpha-Adjustierung für multiples Testen fand nicht statt, die Ergebnisse haben entsprechend explorativen Charakter. Für die Durchführung der statistischen Berechnungen wurde IBM SPSS Statistics 19 (SPSS Inc. an IBM Company, Chicago, IL) und R 2.12.1 (R Development Core Team, The R Foundation for Statistical Computing, GNU General Public License) eingesetzt.

### Ergebnisse der Analyse: Periimplantitis

Tabelle 1 gibt eine Übersicht zu den Ergebnissen der mehrfaktoriellen Cox-Regression, mit der geprüft wurde, in-



---

ITI  
Kongress  
Deutschland  
Dresden  
17.-18. April  
2015

## Implantologische Versorgungskonzepte: modern, praxisnah und evidenzbasiert

Melden Sie sich gleich unter  
[www.iti.org/congressgermany](http://www.iti.org/congressgermany)  
an und profitieren Sie vom  
Frühbucherrabatt.

### PROGRAMM

- Verlässliche Konzepte für den Implantations- und Belastungszeitpunkt
- Verbesserung der Kaufähigkeit und Lebensqualität durch Implantate
- Evidenz prothetischer Verbindungselemente
- Die Bedeutung des intraoralen Scannings in der Implantologie
- Chancen und Risiken vollkeramischer Restaurationen

Zusätzliches Parallelprogramm für Zahntechniker/-innen



Faktor		Anzahl	periimpl. Erkrankung	Mittlere Zeit (Mon)	Hazard Ratio	95%-Konfidenzintervall	p-Wert
Parodontitis	nein	149	34 (22,82 %)	165	(1)	–	–
	ja	364	159 (43,68 %)	111	2,90	1,01 – 8,28	0,047
Patient	ID (frailty)						< 0,001

=> signifikanter Einfluss der Parodontitis (Cox-Regression,  $p=0,047$ ), signifikanter Einfluss des Patienten als Individuum ( $p < 0,001$ )

**Tab. 2:** Rolle der positiven Parodontitis-Anamnese für die Entstehung einer periimplantären Erkrankung und mittlere Liegezeit der Implantate bis zum Zeitpunkt des Auftretens des Ereignisses.

Faktor		Anzahl	periimpl. Erkrankung	Mittlere Zeit (Mon)	Hazard Ratio	95%-Konfidenzintervall	p-Wert
Knochen-aufbau	nein	209	88 (42,11 %)	126	(1)	–	–
	ja	304	105 (34,54 %)	121	2,04	1,24 – 3,35	0,005
Patient	ID (frailty)						< 0,001

=> signifikanter Einfluss der Knochenaufbaumaßnahmen (Cox-Regression,  $p=0,005$ ), signifikanter Einfluss des Patienten als Individuum ( $p < 0,001$ )

**Tab. 3:** Rolle der Augmentation für die Entstehung einer periimplantären Erkrankung und mittlere Liegezeit der Implantate bis zum Zeitpunkt des Auftretens des Ereignisses.

wieweit die aufgelisteten Faktoren Einfluss auf das Auftreten einer periimplantären Erkrankung und die Zeit bis zum Auftreten dieses Ereignisses nehmen. Dabei wurde auf Ebene der Implantate gerechnet und der Patient als Individuum im statistischen Modell berücksichtigt. Sowohl in den univariaten Analysen als auch in diesem Ansatz ist ein sehr starker/signifikanter Einfluss des Patienten als Individuum zu erkennen (Cox-Modell,  $p < 0,001$ ). Generell erweist sich die mehrfaktorielle Analyse hier als zum Teil numerisch nicht lösbares Problem, was dadurch zustande kommt, dass zum einen der Patienteneinfluss die anderen Faktoren überlagert und diese sich zum Teil gegenseitig bedingen und beeinflussen. Deshalb wurden in der mehrfaktoriellen Analyse nur diejenigen Faktoren berücksichtigt, die aus klinischer Sicht eine große Bedeutung haben. Für andere untersuchte Faktoren wurde eine univariate Analyse durchgeführt. Erwartungsgemäß präsentierte sich in dieser Studie der Patient als Individuum als der Faktor mit der größten Signifikanz für die Entstehung und Progression einer periimplantären Erkrankung. Einzelne Faktoren wurden in dieser Arbeit auch univariat betrachtet, jedoch zeigte sich auch hierbei der signifikante Einfluss des Patienten. Neben dem Patienten zeigten auch Faktoren wie der Implantatdurchmesser und die Anzahl der inserierten Implantate in der multivariaten Analyse einen signifikanten Einfluss auf die Entstehung progressiver periimplantärer Erkrankungen. In der univariaten Analyse zum Ereignis Periimplantitis wurde die Signifikanz weiterer Faktoren ermittelt:

**Parodontitis**

Auch wenn der Faktor Parodontitis keinen signifikanten Einfluss in der multivariaten Analyse zeigte, ist er für die Entstehung und Progression einer periimplantären Erkrankung von Bedeutung. Dieses Ergebnis der univariaten Analyse entspricht den Ergebnissen anderer bereits

veröffentlicher Studien (Karoussis et al., 2003). Bereits nach ca. zwei Jahren post insertionem lässt sich eine deutlichere Tendenz zu einer periimplantären Erkrankung bei Patienten mit einer Parodontitis-Vorgeschichte feststellen als bei Patienten, die anamnetisch nicht unter dieser Erkrankung litten (Tab. 2). An dieser Stelle bestehen Parallelen zu dem signifikant höheren Risiko für eine Periimplantitis bei Patienten mit multiplen Implantatinsertionen (s.o.), da häufig der multiple Zahnverlust mit einer Parodontitis-Vorerkrankung verbunden ist und restliche parodontalpathogene Keime auch bei einer erfolgreichen präimplantologischen Therapie in der Mundhöhle verbleiben (Schwarz et al., 2007).

**Knochenaufbau**

Die univariate Analyse zeigt, dass das Ereignisrisiko bei Implantaten, die im Zusammenhang mit einer Augmentation inseriert wurden, signifikant höher ist als bei Implantaten, die im ortsständigen Knochen inseriert wurden (Tabelle 3 – Hazard Ratio 2,04, p-Wert 0,005). Dieses Ergebnis könnte mit der reduzierten Vaskularisation augmentierter Areale und der dadurch herabgesetzten lokalen Abwehrfähigkeiten des periimplantären Gewebes in Zusammenhang gebracht werden.

**Verblockung**

Bei der Analyse dieses Faktors zeigte sich ein signifikanter Einfluss auf das Ereignisrisiko und auf die Ereigniszeit. Verblockte Suprakonstruktionen zeigten ein signifikant höheres Risiko für die Entstehung einer periimplantären Erkrankung als solche Konstruktionen, die nicht verblockt wurden (Tab. 4). Auch wenn das Risiko eines Implantatverlustes bei verblockten Konstruktionen signifikant niedriger ist als bei nicht verblockten (s. Ergebnisse zum Implantatverlust), scheint eine Verblockung die Mundhygieneverhältnisse erheblich zu erschweren, sodass dieser Umstand häufiger zu einer pe-

**J A I**



**ICH WILL  
IMPLANTATE**

**AUS DEM HAUSE DENTAURUM.**

Seit 20 Jahren Kompetenz, Zuverlässigkeit und Innovation  
in der Implantologie - weltweit. Sagen auch Sie ja!



*fiologic*<sup>®</sup> ST



Faktor		Anzahl	periimpl. Erkrankung	Mittlere Zeit (Mon)	Hazard Ratio	95%-Konfidenzintervall	p-Wert
Verblockung	nein	164	40 (24,39 %)	153	(1)	–	–
	ja	349	153 (43,84 %)	113	2,08	1,03–4,18	0,041
Patient	ID (frailty)						< 0,001

=> signifikanter Einfluss der Verblockung (Cox-Regression,  $p = 0,041$ ), signifikanter Einfluss des Patienten als Individuum ( $p < 0,001$ )

**Tab. 4:** Rolle der Verblockung einer Implantatsuprakonstruktion für die Entstehung einer periimplantären Erkrankung und mittlere Liegezeit der Implantate bis zum Zeitpunkt des Auftretens des Ereignisses.

riimplantären Entzündung führt, auch wenn diese nicht zwangsläufig mit einem Implantatverlust verbunden ist (s. Ergebnisse zum Implantatverlust).

### Ergebnisse der Analyse: Implantatverlust

Tabelle 5 gibt eine Übersicht zu den Ergebnissen der Cox-Regression, mit der geprüft wurde, inwieweit die untersuchten Faktoren einen Einfluss auf den Verlust eines Implantats und auf die Zeit bis zum Auftreten dieses Ereignisses nehmen. Dabei wurde auf Ebene der Implantate analysiert und der Patient als Individuum im statistischen Modell berücksichtigt. Es zeigte sich jedoch kein signifikanter Einfluss des Patienten (Cox-Modell,  $p = 0,950$ ). Dieses Ergebnis war vorhersehbar, da Studien zufolge ein Großteil der Implantatverluste sich während der Einheilungsphase (früher Implantatverlust) ereignet und nur ein vergleichsweise geringer Anteil der Faktoren, die mit der erfolgreichen Osseointegration eines Implantates in Zusammenhang gebracht werden, patientenabhängig sind. Die eigene Studie führte ebenfalls zu dem Ergebnis, dass sich der größere Teil der Verluste während der Frühphase (Einheilungsphase/Osseointegrationsphase) ereignet hat (Tab. 6). Unter Berücksichtigung des Zeitpunktes eines Implantatverlustes (früher Implantatverlust während der Osseointegrationsphase bis zu Eingliederung der prothetischen Versorgung bzw. später Implantatverlust nach erfolgreicher prothetischer Versorgung) hat der individuelle beeinflussende Faktor Patient keinen signifikanten Einfluss auf den Eintritt des Ereignisses. Als signifikant erwiesen sich Faktoren wie die Implantatposition hinsichtlich des Kiefers und die Anzahl der inserierten Implantate sowie der Heilungsmodus während der Osseointegrationsphase und die Gestaltung der prothetischen Versorgung bei dem späten Implantatverlust. Diese Erkenntnisse (obwohl sie nur einen explorativen Charakter besitzen) führen zu dem praxisrelevanten Ergebnis, dass der Implantatverlust unter günstigen Umständen durch den Operateur bzw. Prothetiker positiv beeinflusst werden kann.

#### Anzahl der inserierten Implantate

Ein signifikanter Einfluss zeigte sich hinsichtlich der Anzahl der inserierten Implantate je Patient (Cox-Regression,  $p = 0,014$ ). Mit einer Hazard Ratio von 8,28 (95% CI = [1,52; 44,94]) erweist sich ein über 8-fach er-

höhtes Verlustrisiko für Implantate, falls mehr als sechs Implantate je Patient inseriert wurden, wobei bei Individuen, bei denen nur ein einzelnes Implantat inseriert wurde, während des gesamten Untersuchungszeitraums kein Implantatverlust beobachtet wurde. In der Implantatfrühphase können Umstände wie die anatomisch ungünstigeren Voraussetzungen hinsichtlich Knochenangebot und Knochenqualität bei einem multiplen Zahnverlust als ursächlich für eine nicht erfolgreiche Osseointegration angesehen werden, aber auch die eventuell damit verbundenen augmentativen Maßnahmen, sowie das vergrößerte Operationsgebiet und das damit verbundene erhöhte Infektions- und Kontaminationsrisiko für die inserierten Implantate. In der Spätphase könnte das signifikant höhere Implantatverlustrisiko bei multiplen Insertionen einerseits mit den erschwerten Mundhygieneverhältnissen und andererseits mit der erhöhten Retentionsfläche für Bakterienakkumulation und mit den begünstigten Voraussetzungen für Bakterienmigration nach einer lokalisierter bakteriell bedingten periimplantären Erkrankung erklärt werden.

#### Kiefer

Auch der Kiefer nimmt einen signifikanten Einfluss auf den Implantatverlust ( $p = 0,043$ ). Die Hazard Ratio von 0,12 (95% CI = [0,03–0,51]) besagt, dass bei einer Implantatinserterion im Oberkiefer ein mehr als 8-fach höheres Verlustrisiko in Relation zum Unterkiefer besteht. Dieses Ergebnis kann mit dem vergleichsweise geringeren Knochenangebot im Oberkiefer sowie mit der vergleichsweise schlechteren Knochenqualität erklärt werden.

#### Heilungsmodus

Als ein weiterer signifikanter Einflussfaktor erweist sich der Heilungsmodus ( $p = 0,004$ ), wobei mit einer Hazard Ratio von 0,16 (95% CI = [0,05–0,56]) ein 6,25-fach höheres Risiko eines Implantatverlustes bei einer offenen Heilung nachgewiesen wird. Dieses Ergebnis kann durch die ständige Kontamination des offen einheilenden Implantates während der Einheilungsphase erklärt werden. Diese Kontamination kann den Prozess der Ausbildung des Implantat-Knochen-Kontaktes stören (gefolgt von einem Frühverlust oder von einer bindegewebigen Einheilung des Implantates) oder als Keimreservoir für die Entstehung von späteren periimplantären Entzündungen funktionieren.

Faktor		Anzahl	periimpl. Erkrankung	Mittlere Zeit (Mon) Ha-	zard Ratio	95%-Konfidenzintervall	p-Wert
Alter	≤ 60 J.	251	10 (3,98 %)	192	(1)	–	–
	> 60 J.	261	14 (5,36 %)	221	2,37	0,61 – 9,22	0,210
Geschlecht	weibl.	291	7 (2,41 %)	211	(1)	–	–
	männl.	222	17 (7,66 %)	211	1,76	0,56 – 5,50	0,330
Nikotin	nein	344	10 (2,91 %)	233	(1)	–	–
	ja	169	14 (8,28 %)	156	2,39	0,63 – 9,06	0,200
Anzahl Implantate	≤ 6 Impl.	293	8 (2,73 %)	212	(1)	–	–
	> 6 Impl.	220	16 (7,27 %)	205	8,28	1,52 – 44,94	0,014
Parodontitis	nein	149	7 (4,70 %)	228	(1)	–	–
	Ja	364	17 (4,67 %)	203	1,26	0,39 – 4,04	0,700
Implantat-Design	Schraube	496	19 (3,83 %)	199	(1)	–	–
	Zylinder	16	5 (31,25 %)	212	2,07	0,07 – 54,14	0,670
Durchmesser	klein	38	5 (13,16 %)	134	(1)	–	–
	mittel	443	17 (3,84 %)	227	0,98	0,11 – 8,22	0,980
	groß	32	2 (6,25 %)	118	0,49	0,03 – 6,07	0,600
Länge	kurz	44	3 (6,82 %)	k.A.*			
	mittel	400	21 (5,25 %)	k.A.*			
	lang	69	0 (0,00 %)	k.A.*			
Kiefer	OK	224	13 (5,80 %)	161	(1)	–	–
	UK	289	11 (3,81 %)	226	0,12	0,03 – 0,51	0,043
Position	Molar	243	18 (7,41 %)	k.A.*			
	Prämolar	143	3 (2,10 %)	k.A.*			
	Canini	71	3 (4,23 %)	k.A.*			
	Incisivi	56	0 (0,00 %)	k.A.*			
Knochen-aufbau	nein	209	13 (6,22 %)	221	(1)	–	–
	ja	304	11 (3,62 %)	125	0,59	0,14 – 2,45	0,470
Supra-konstruktion	fest	418	20 (4,78 %)	195	(1)	–	–
	herausn.	95	4 (4,21 %)	227	0,31	0,03 – 3,03	0,310
Insertion	sofort	44	0 (0,00 %)	k.A.*			
	verzögert	18	0 (0,00 %)	k.A.*			
	spät	451	24 (5,32 %)	k.A.*			
Heilungs-modus	offen	91	5 (5,49 %)	163	(1)	–	–
	geschl.	422	19 (4,50 %)	223	0,16	0,05 – 0,56	0,004
Verblockung	nein	164	11 (6,71 %)	166	(1)	–	–
	ja	349	13 (3,72 %)	225	0,20	0,05 – 0,88	0,033
Patient	ID (frailty)	513	24 (4,68 %)	221	–	–	0,950

\* Keine weiteren Berechnungen, da in mind. einer Gruppe alle Fälle zensiert sind.

Tab. 5: Tabelle zur Übersicht (Cox-Regression).



Implantatverlust	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	50. (Median)	75.
kein Verlust	489	78,91	43,950	0	250	49,00	69,00	95,00
Frühverlust	14	5,14	3,920	0	13	1,75	5,00	8,25
Spätverlust	10	122,20	57,121	40	228	73,50	134,00	154,00

Tab. 6: Implantatverweildauer in Abhängigkeit des Implantatverlustzeitpunktes.

	Implantatverlust	Periimplantäre Erkrankungen
<b>Faktoren mit signifikantem Einfluss</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Anzahl der inserierten Implantate (&gt; 6)</li> <li>· Kiefer (OK)</li> <li>· Heilungsmodus (offene Heilung)</li> <li>· Verblockte Suprakonstruktion (nein)</li> </ul>	<p><b>Multivariate Statistik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Anzahl der inserierten Implantate (&gt; 6)</li> <li>· Implantatdurchmesser (mittel und groß)</li> </ul> <p><b>Univariate Statistik, außerdem:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Verblockte Suprakonstruktion (ja)</li> <li>· Knochenaufbau (ja)</li> <li>· Parodontitisanamnese</li> </ul>
<b>Faktoren, die tendenziell einen größeren Einfluss auf die Ereignisse zeigen und eine klinische Bedeutung haben</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Patientenalter (&gt;60)</li> <li>· Geschlecht (m)</li> <li>· Nikotinabusus (ja)</li> <li>· Implantatdurchmesser (klein)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>Patientenalter (&gt;60)</i></li> <li>· <i>Geschlecht (m)</i></li> <li>· <i>Nikotinabusus (ja)</i></li> <li>· <i>Implantatdurchmesser (groß)</i></li> </ul>
<b>Untersuchte Faktoren, bei denen kein eindeutiger Einfluss auf die Ereignisse ermittelt werden konnte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Parodontitisanamnese</li> <li>· Implantatdesign</li> <li>· Implantatlänge</li> <li>· Implantatposition</li> <li>· Knochenaufbaumaßnahmen</li> <li>· Suprakonstruktion</li> <li>· Insertionszeitpunkt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Implantatlänge</li> <li>· Heilungsmodus</li> <li>· Insertionszeitpunkt</li> <li>· Suprakonstruktion</li> <li>· Implantatposition</li> </ul>

*Begriffe in Kursiv haben einen verhältnismäßig geringen Einfluss auf die Ereignisse und deren Bedeutung sollte im klinischen Alltag individuell evaluiert werden.*

Tab. 7: Zusammenfassung.

### Verblockung

Hinsichtlich der Verblockung ( $p = 0,033$ ) zeigt die Hazard Ratio von 0,20 (95% CI=[0,05–0,88]) ein 5-fach erhöhtes Verlustrisiko bei Implantaten, die nicht verblockt wurden. Auch wenn die Verblockung einer Implantatsuprakonstruktion für zusätzliche Nischen für Bakterienakkumulation und Bakterienkolonisation sorgt, scheint die Verblockung Mikrobewegungen und Fehlbelastungen zu minimieren und die Überlebensdauer insbesondere der in nicht optimalen Knochenverhältnissen/in augmentierten Knochen inserierten Implantate zu erhöhen.

### Vergleich der Ergebnisse und Zusammenfassung

Tabelle 7 stellt einen Vergleich der Ergebnisse der beiden durchgeführten Untersuchungen dar. Sie vergleicht den Einfluss der einzelnen Faktoren in Bezug auf das Auftreten des jeweiligen Ereignisses. Diese Vergleichstabelle der Ergebnisse der beiden durchgeführten Analysen zeigt, dass die Ätiologie periimplantärer Erkrankungen nicht in einzelnen Faktoren, sondern in kausalen Komplexen zu suchen ist. Bei dem Implantatverlust ist es eher möglich, dass einzelne Faktoren einen so stark ausgeprägten Einfluss auf die Einheilung und Lebensdauer eines inserierten Implantates zeigen, dass der Einfluss des Individuums und die Suche nach Ursachenkomplexen für das Eintreten dieses Ereignisses überflüssig zu

sein erscheinen, aber auch hier ist die Betrachtung aller in einem kausalen Zusammenhang stehenden Faktoren sinnvoll. Generell ist auch zu vermerken, dass die Faktoren, die zur Entstehung beider Ereignisse (Periimplantitis/Implantatverlust) beitragen, auf den ersten Blick nicht nur verschieden sind, sondern oft auch kontrovers erscheinen. Dieser Umstand kann jedoch mit der Komplexität der Faktoren und deren unterschiedlichem Inhalt für beide Ereignisse erklärt werden. Aus diesem Grunde sollten nicht nur präimplantologisch alle Risiken für die erfolgreiche Implantateinheilung und für die erfolgreiche prothetische Versorgung evaluiert, sondern auch ein postprothetisches individuelles Risikoprofil des Patienten ca. zwei Jahre nach der Versorgung erstellt werden. Dieses Risikoprofil könnte im Rahmen des individuell festgelegten Recalls für die Prävention periimplantärer Erkrankungen sehr aufschlussreich sein. ■



Literaturliste

### ■ KONTAKT

**Dr. med. dent. Wilfried Reiche M.Sc.**  
 Porschestraße 74, 38440 Wolfsburg  
 info@zmk-reiche.de

**www.zahnmedizinisches-kompetenzzentrum.de**



Infos zum Autor

# Dentegris

Präzisions Implantate made in Germany



**Bovines Knochenaufbaumaterial,  
Kollagenmembranen, Kollagenvlies,  
Alveolarkegel, Weichgewebmatrix**

**Tausendfach bewährtes  
Implantatsystem**

Soft-Bone-Implantat -  
der Spezialist im schwierigen Knochen

SL-Sinuslift-Implantat -  
der Spezialist für den Sinuslift

SLS-Straight-Implantat -  
der klassische Allrounder



## CompactBone B.

Natürliches, bovines  
Knochenersatzmaterial



## CompactBone S.\*

Biphasisches, synthetisches  
Knochenersatzmaterial



## BoneProtect® Membrane

Native Pericardium Kollagenmembran



## BoneProtect® Guide

Natürlich quervernetzte Kollagenmembran



## BoneProtect® Fleece

Natürliches Kollagenvlies



## BoneProtect® Cone

Alveolarkegel aus natürlichem Kollagen



## MucoMatrixX®

Soft Tissue Graft



 **Dentegris**  
DENTAL IMPLANT SYSTEM