

Die dentale Implantologie erfreut sich einer überaus positiven Entwicklung. Der aktuelle Stand der Technik gibt nahezu jedem Patienten die Möglichkeit, Implantate als Therapieform zu wählen. Jede erfolgreiche Implantation wirbt erneut für diese Therapie. Mit der wachsenden Zahl inserierter Implantate wächst aber auch die Zahl der therapiebedürftigen Befunde bis hin zu Periimplantitis.

Periimplantitis und krestaler Knochenverlust

DIE GOLDLÖSUNG FÜR DEN MIKROSPALT

Derzeit ist eine große und wahrscheinlich mittelfristig weiter steigende Anzahl von Implantatsystemen verfügbar. Der Implantologe sollte sich für ein System entscheiden, das ihm prothetisch alle technisch möglichen Varianten bietet. Zudem wird zur Entscheidung für ein zweiteiliges/zweizeitiges Implantatsystem dessen technische Ausstattung in Hinblick auf Prävention von Periimplantitis und Knochendefekten ein wesentliches Entscheidungskriterium sein.

Mikrospalt und krestaler Knochenrückgang

Der Zusammenhang zwischen dem Rückgang des krestalen Knochens und dem durch die Verbindung von Implantat und Abutment entstehenden Mikrospalt ist in mehreren Studien nachgewiesen worden [1, 2]. Die dokumentierten Fälle belegen einen rapiden krestalen Knocheneinbruch bei den unterschiedlichen Implantatsystemen kurz nach Eingliederung des Zahnersatzes. Die momentan angebotenen Varianten mit vollständiger Anrauuung des Implantatkörpers wie auch abgesäuerte Implantate können periimplantäre Defekte nicht verhindern. Durch Einsatz maximaler Implantatdurchmesser ist es dem Prothetiker möglich, Abutments mit kleineren Durchmessern zu verwenden (Platform-Switching). Dadurch wird der Problembereich Mikrospalt vom krestalen Knochen entfernt. Für solche Fälle sind sogar überschießende Knochensituationen dokumentiert.

Die Vorteile des Platform-Switching zu nutzen, ist jedoch nur möglich, wo Dimension des Kieferkammes und Ästhetik dies zulassen. Platform-Switching ist auf schmalen und kleinen Kieferkammern nicht ideal und bei einer suprakrestalen Insertion im sichtbaren

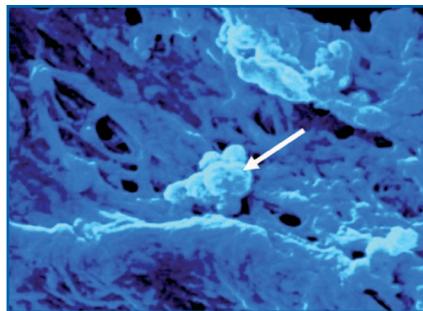


Abb. 1: REM-Aufnahme einer Gruppe von Kokken in Form einer Traube auf Wurzelzement. Die Bakteriengröße beträgt 0,54 µm (Vergrößerung 10.000-fach).

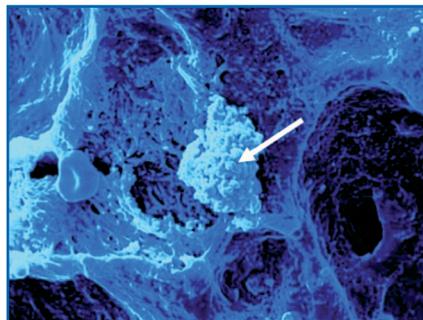


Abb. 2: REM-Aufnahme von Kokken auf Wurzelzement. Die Bakteriengröße beträgt 0,65 µm (Vergrößerung 2.000-fach).

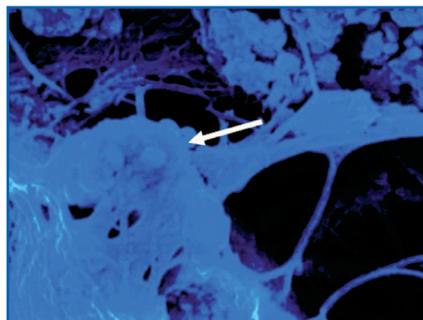


Abb. 3: REM-Aufnahme von Kokken auf parodontalen Fasern. Die Bakteriengröße beträgt 0,526 µm (Vergrößerung x 10.000).

Bereich nicht anwendbar. Analog ist auch die suprakrestale Insertion als Alternative zur Risikominimierung für krestalen Knochenrückgang eher ein schlechter Kompromiss zwischen Knochenerhalt und Ästhetik.

Aufgrund des Mikrospalts zwischen Implantat und Aufbau zweiteiliger Implantate entstehen Mikrobewegungen, die zu einem Pumpeffekt führen, der die im Implantat befindlichen Bakterien herauspumpt. Insbesondere bei reduzierten Versorgungen, Fehlbelastungen und anatomischen Besonderheiten kann der Aufbau durch die unterschiedlichen, auf den Zahnersatz einwirkenden Kräfte ausgelenkt werden. Die Bakterienkontamination des Implantat-Innenraums vollzieht sich entweder bei der Insertion durch Blut, Speichel etc. oder bei/nach der Freilegung beziehungsweise der prothetischen Phase. Es entsteht eine Art „Brutkammer“, die dem Immunsystem nicht zugänglich ist. Abwehrmaßnahmen wie ein antibakterielles Depot sind unter Berücksichtigung des Medizinproduktegesetzes (MPG) momentan nicht möglich. Die derzeit angebotenen Dichtungen für den Mikrospalt wirken nur kurze Zeit, da die Materialien schnell ermüden.

Ursachen einer Periimplantitis

Die Ursachen periimplantärer Knochenveränderungen sind in der Regel multifaktoriell. Einige wichtige Ko-Faktoren können zur Schädigung oder zum Verlust von implantatgetragenen Versorgungen führen:

1. Mundhygieniveau

Datenerhebung zur Diagnostik, PCR-Diagnostik, PZR und Recall mit Schulung des Patienten sind in der Implantologie Standard. Das Mundhygieniveau ist durch gezielte Aufklärung/Anleitung individuell regulierbar.

Schlechte Hygiene leistet Gingividen Vorschub, durch deren Verschleppung es zu weitergehenden Irritationen des periimplantären Weichgewebes und schließlich Hartgewebsverlust kommen kann.

2. Nikotinabusus

Nikotinabusus ist laut Liste der Kontraindikationen des BDIZ 2006 eine relative Kontraindikation. Vor allem in der Phase der initialen Einheilung sollte Rauchern ein Versprechen bezüglich Nikotinkarenz abgenommen werden. Es gibt unterschiedliche und teilweise sehr erfolgreich Maßnahmen zur Begleitung der Raucherentwöhnung.

3. Okklusale Fehl- und Überbelastung

Fehlerhafte funktionsdiagnostische Datenerhebung oder Fehler in der Umsetzung führen

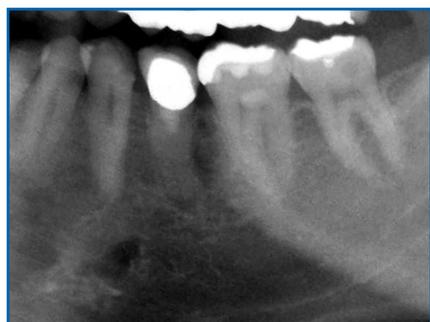


Abb. 4: Teilversorgung mit einer Krone ohne sichtbare Wurzelbehandlung



Abb. 5: Ein endodontischer Behandlungsversuch mit ersten Anzeichen eines apikalen Problems



Abb. 6: Implantation nach Extraktion

zu ungünstiger okklusaler Gestaltung, Pfeilerstärke, -lokalisierung sowie -anzahl. Diese Faktoren sind aber von entscheidender Bedeutung für den Grad der Auslenkung, den die funktionellen Kräfte über den Aufbau in das Implantat leiten. Sie beeinflussen daher maßgeblich den Pumpeffekt [3, 4, 5].

Wichtig: Erhalt der Hartgewebsstrukturen

Moderne Knochenersatzmaterialien erlauben prothetische Versorgungen, die noch vor einigen Jahren unmöglich waren. Es erhalten heute deutlich mehr Patienten mit bestehenden hartgewebigen Diagnosen Implantate als vor fünf Jahren. Leider werden in vielen Fällen noch immer ungünstige Relationen zwischen der Anzahl ehemals oder antagonistisch vorhandener natürlicher Zahnwurzeln und der Zahl zu inserierender Implantate geschaffen. Dies führt zu erhöhten Kräften pro Implantat und belastet auch die das Implantat umgebenden Hartgewebsstrukturen. Aus biomechanischen Gründen ist die mit der Knochenresorption einhergehende Verkürzung des ossären Hebels und die damit verbundene Gefahr von Fehlbelastung des Implantats durch den Zahnersatz von Nachteil. In solchen Fällen empfiehlt sich ein besonders tief greifendes Tube-in-Tube-System. Es ist aber auch mit erheblichen ästhetischen Problemen zu rechnen. Nur der Erhalt oder die Wiederengewinnung hartgewebiger Strukturen ermöglichen gesunde Weichgewebsstrukturen wie die interdentalen Papillen oder den bukkalen Gingivasaum.

4. OP-Trauma und Art der Insertion

Die implantologische Vorgabe „minimal-invasiv“ bedeutet ein günstiges Verhältnis zwischen Operationsdauer und Instrumentiertrauma bei vernünftiger Lokalisation des Implantats im jeweiligen oder zu rekonstruierenden Hartgewebsangebot zu schaffen [4]. Dies möglichst unter Sicht – es bedeutet nicht transgingivales Vorgehen!

5. Bakterielle Kontamination

Die bakterielle Kontamination erfolgt hauptsächlich durch die sechs parodontalen Markerkeime und gramnegativen Mikroorganismen. Die periimplantäre Mukositis entsteht durch Anlagerung von Bakterien am oder um das Implantat und dehnt sich wie eine Parodontitis oft unbemerkt in die Tiefe aus. Die Schäden sind durch entsprechende Behand-



Abb. 7: Implantat mit Gingivaformer nach Einheilung. Strukturell ist der krestale Knochen ein bedeutender Faktor für die Langzeitprognose von Implantat und Zahnersatz. Der Vorteil subgingival gesetzter beziehungsweise zweiteiliger Implantate bezüglich Ästhetik und universeller Funktionalität liegt für den prothetisch denkenden Zahnarzt auf der Hand.

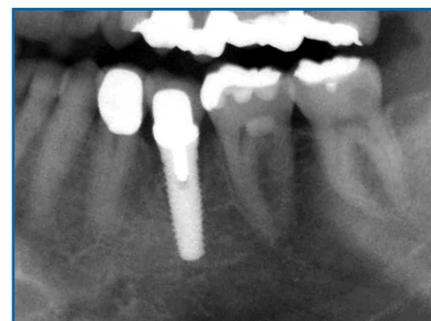


Abb. 8: Versorgung des Implantats mit einer Krone. Bereits nach kurzer Zeit zeigt das Volumen des krestalen Knochens einen deutlichen Rückgang im Vergleich zum Implantationszeitpunkt (vgl. Abb. 6).

lungsmaßnahmen reversibel. Periimplantitis steht für einen entzündlichen Prozess des implantatumgebenden Gewebes, der mit Knochenabbau einhergeht. Eine Lasertherapie ist bei fortgeschrittenen Befunden die einzig sinnvolle Maßnahme. Man sollte bedenken, dass das „Kürettieren“ eines Implantats wesentlich schwieriger ist als bei einem natürlichen Zahn. Osseointegrierte Implantate sind regelmäßig von einer mehrheitlich aus grampositiven Bakterien bestehenden Mikroflora umgeben, während infektiöse Implantate häufiger von gramnegativen Mikroorganismen umsiedelt sind [4, 6].

6. Implantatsystem, -lokalisierung und -design sowie Art und Ausführung des Zahnersatzes

Ein- und zweiteilige Systeme unterscheiden sich qualitativ in Material, Oberflächenbeschaffenheit, Durchmesser, Passungen, Größe des Mikrospalts sowie der Insertionsart



Abb. 9 und 10: Das Implantat in regio 46 steht sechs nativen Wurzeln gegenüber. So hat es, verglichen mit dem gesunden Zahn, kaum eine Barriere (Zement, Desmodont, Saumepithel, Faserapparat), die dessen subkrestale Oberfläche von schädlichen Einflüssen wirkungsvoll abschirmt. Es ist ungleich schwerer zu behandeln, wenn eine Erkrankung periimplantärer Hart- und Weichgewebe manifest ist.

selbst. Auch Pfeilerstärke und Lokalisation und Anzahl der Pfeiler spielen eine wichtige Rolle [7].

Ansprüche an ein Implantatsystem

Aufgrund der genannten Faktoren sollte das Augenmerk auf Implantatsysteme gelegt werden, die aus konstruktiven Gründen dem Implantologen und dem Prothetiker weitestgehend Entscheidungsspielraum für unterschiedliche Anwendungen und Versorgungen geben.

Platform-Switching

Die Austauschbarkeit von Abutments unterschiedlichen Durchmessers mit Implantaten unterschiedlichen Durchmessers sollte gewährleistet sein.

Mikrooberfläche

Eine Rauigkeit der gesamten Implantataußenfläche eventuell mit minimalem poliertem Abschluss ist empfehlenswert. Aufrauungen mit einer Tiefe von etwa 20 μ haben sich als optimal erwiesen.

Fertigungspräzision

Die Toleranzen zwischen Implantat und Abutment sollten so gering wie möglich sein, um Hohlräume im Implantat zu reduzieren. Eine Studie von Hopp et al. (1999), in der die Passgenauigkeit von Implantaten und deren Sekundärteilen mit Hilfe des Rasterelektronenmikroskops bei den Systemen *Ankylos*, *Astra*, *ITI*, *IMZ*, *Frialit-2*, *Brånemark*, *Tiolox* und *Impla* untersucht wurde, zeigte Versetzungen, Einziehungen und Spalten im Übergangsbereich zwischen Implantat und Prothetikpfosten aller Systeme. Die Passungsflächen wiesen beim *Ankylos*-System die geringsten Werte (Mittelwert: 0,71 Mikrometer, μ m) und beim *Impla*-System die höchsten Werte (Mittelwert: 63 μ m) auf. Bei den übrigen Systemen bewegten sich die Mittelwerte zwischen 2,4 μ m (*IMZ* und *Frialit-2*) und 7,4 μ m (*Astra*) [8]. Von einer dichten Verbindung kann aber auch beim *Ankylos*-System nicht die Rede sein, da die Spalten noch immer durchlässig für Mikroorganismen, besonders Kokken (Abb. 1 bis 3, S. 37) sind [9].

Tube-in-tube System

Eine möglichst tiefe und technisch robuste Bauart sorgt für eine optimale Kraftübertragung vom Abutment über das Implantat auf den Knochen. Bei möglichen fehlgerichteten Kräften ist hierdurch der Schutz des Gewindes und damit des Implantats gesichert.

Optimales Prothetikangebot

Ein optimales Prothetikangebot vermeidet Kompromisse zulasten der Statik.

Ein System für Einsteiger und Fortgeschrittene

Da inzwischen jährlich allein in Deutschland mehr als 600.000 Implantate inseriert werden, ist auch die Verantwortung gewachsen, sich mit den Ursachen von Periimplantitis und seinen extremen Folgen wie dem krestalen Knochenabbau zu beschäftigen (Die **Abbildungen 4 bis 10** zeigen die röntgenologische Dokumentation von zwei Fallbeispielen von Periimplantitis).

Ein interessantes System aus Deutschland bietet das Unternehmen m&k GmbH, Kahla. Ausgehend vom *ixx2*-Implantatsystem wurde in umfangreichen klinischen Untersuchungen und für sämtliche Indikationen, auch in alloplastisch rekonstruierten Arealen und für die Sofortversorgung, ein technisch optimiertes System entwickelt, mit dem sowohl Einsteiger als auch „heavy user“ und schließlich Chirurgen kostengünstig und sicher hochwertige Ergebnisse erzeugen können. Probleme etablierter Systeme gehören mit dem neuen System der Vergangenheit an. Letztlich wird zur einfachen und sicheren Handhabung eine einzigartige Dichtungstechnik angeboten, die den Mikrosplatt zwar nicht verschweißt, wohl aber maximal entschärft.

Trias-Implantatsystem mit Golddichtung

Hergestellt in Deutschland, vereinigen diese Implantate mit einem erstaunlichen Prothetikangebot die wesentlichen technischen Erfindungen der implantologischen Neuzeit. Neben den Möglichkeiten für Platform-Switching und dem von uns favorisierten besonders tiefen Tube-in-Tube-System konnte durch die spannende



Abb. 11: *Trias*-Implantatsystem mit Golddichtung

Zusammenarbeit zwischen Ingenieurwesen und Chirurgie ein bedeutender Faktor verwirklicht werden: die Abdichtung des Verbindungspaltes zwischen Implantat und Abutment. Bekanntermaßen sind bereits Silikonringe von namhaften Herstellern oder auch pastöse Materialien bis hin zu Zementen (die jegliche Form von Post-Versorgungsmanipulation erheblich erschweren) verwendet worden, um den Mikropalt abzudichten.

Die physikalischen Eigenschaften des Goldes nutzend, positioniert m&k in einem patentgesicherten Verfahren eine abdichtende Scheibe zwischen Implantat und Abutment. Als integrierter Teil eines jeden Abutments ist deren Nutzung nicht komplizierter als die üblicher Standardabutments. Durch die bei allen Prothetikern bekannte Eigenschaft des Goldes, relativ weich zu sein, presst sich das Gold in die Oberflächenstrukturen der beiden Flächen von Implantat und Abutment, wenn diese durch die Zentralschraube mit einem definitiven Drehmoment zusammengepresst werden. Der Vorteil dieser Eigenschaft wird seit Jahrzehnten genutzt, indem

beispielsweise Inlays spaltfrei an Zahnschubstanz anfiniert werden. Dank der Golddichtung des neuen *Trias*-Implantatsystems werden die Gefahren einer Bakterienkontamination des Mikropaltes von intra- und extraimplantär und Mikrobewegungen zwischen Implantat und Abutment minimiert. Damit werden die Risiken für Periimplantitis und krestalen Knochenschwund verringert, ohne in irgendeiner Form die einfache und sichere Handhabung zu beeinträchtigen.

Dr. Dr. Stefan Wolf Schermer,
Berlin



Dr. Dr. Stefan Wolf Schermer, geboren 1968 in Karlsruhe, studierte von 1988 bis 1997 Zahnmedizin und arbeitete als wissenschaftlicher Mitarbeiter. Seine Assistenzzeit und seine Weiterbildung zum Oralchirurgen sowie Auslandsaufenthalte in der Schweiz, den USA und der ehemaligen UdSSR erfolgten von 1997 bis 2003. Ebenfalls 2003 vollzog Schermer seine Niederlassung in Berlin in einer Praxisklinik für ambulante und stationäre Oralchirurgie/Implantologie.

Der Zahnmediziner ist als Referent bundesweit und international tätig, seine Vortragsschwerpunkte sind alloplastische Defekt- und rekonstruktive Chirurgie, Implantologie bei reduziertem Knochenangebot, umfangreiche Kieferrekonstruktionen und implantologische/prothetische Sofortversorgung. Darüber hinaus arbeitet Schermer als Autor deutscher und internationaler Publikationen, als Berater von



Firmen und Instituten und sitzt im wissenschaftlichen Beirat des IPC/Baden-Baden. Schließlich ist er Ausrichter und Leiter von zertifizierten klinischen Kursen zur Postgraduierenausbildung für spezielle operative Techniken, Defektrekonstruktion und Implantologie.