

Implantat-Versorgung zur oralen Rehabilitation im Zusammenhang mit Kopf-Hals-Bestrahlung

1. Einleitung

1.1. Priorisierungsgründe

Gründe für die Erstellung einer Leitlinie für die Implantatinserion im Zusammenhang mit einer Kopf-Hals-Strahlentherapie bestehen durch

- Prävalenz des klinischen Problems
- Häufigkeit der Koinzidenz
- Häufigkeit und Relevanz von Komplikationen
- Therapeutische Unsicherheit
- Gesundheitsökonomische Bedeutung

ad a. Prävalenz des klinischen Problems

Die Plattenepithelkarzinome der Mundhöhle und des Oropharynx zählen zu den 10 häufigsten Malignomen weltweit. Daneben sind Kopf-Hals-Bestrahlungen auch bei weniger häufigen Malignomen (Speicheldrüsenmalignomen, maligne Lymphome etc.) indiziert. Die Rate an Neuerkrankungen für Tumoren im Kopf-Hals-Bereich liegt bei 7800/Jahr bei Männern bzw. 2600/Jahr bei Frauen [Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V. und das RKI, 2006]. Das mittlere Erkrankungsalter liegt derzeit für Männer bei 61, für Frauen bei 69 Jahren. Gemessen an der Lebenserwartung gingen in Deutschland 2002 durch den Tod aufgrund von Malignomen im Mund-Rachen-Bereich bei Männern etwa 72.200, bei Frauen etwa 17.500 Lebensjahre verloren [Arbeitsgemeinschaft Bevölkerungsbezogener Krebsregister in Deutschland 2002].

Die Strahlenbehandlung ist bei mehr als der Hälfte dieser Patienten integraler Bestandteil der onkologischen Therapie, alleine oder in Kombination mit chirurgischen Eingriffen und/oder Chemotherapie [Grötz 2001]. Dabei kann die Intention kurativ oder palliativ sein.

ad b. Häufigkeit der Koinzidenz

Strahlentherapie und Implantatversorgung sind in zunehmender Häufigkeit koizident:

- Präradiotherapeutisch besteht zur Minderung des Risikos einer infizierten Osteoradionekrose (IORN) eine Indikation zur Entfernung prognostisch fragwürdiger Zähne, so dass sich bereits zu diesem Zeitpunkt der Zahnstatus relevant vermindert [Grötz: DGZMK-Stellungnahme 2002].
- Wichtige späte Strahlenfolgen (Zahnverlust durch Strahlenkaries, Prothesenintoleranz durch Radioxerostomie) werden durch eine Implantatgetragene Versorgung rehabilitiert.
- Implantationen als Supportivmaßnahme bei anderen onkologischen Therapiefolgen (Kieferdefekte, neuromuskuläre Fehlfunktionen) betreffen häufig Patienten, die auch eine Strahlentherapie erhalten haben.
- Eine klinisch akzeptable Verankerung von prothetischen oder defektprothetischen Versorgungen bei onkologischen Patienten, die nach einer ausgedehnten Geweberesektion und prophylaktischen Extraktion potentieller Pfeilerzähne (zur IORN-Prävention) noch eine Strahlentherapie erhalten, ist gegebenenfalls ohne Implantate nicht möglich.
- Die zunehmende Häufigkeit an Implantatversorgungen in der Gesamtbevölkerung führt zukünftig zu einer wachsenden Zahl von Patienten, bei denen bereits vor einer Strahlentherapie Implantate inseriert wurden.

ad c. Häufigkeit und Relevanz von Komplikationen

Die infizierte Osteoradionekrose (IORN) ist eine der schwersten lokalen Komplikationen einer Strahlentherapie im Kopf-Hals-Bereich. Die Inzidenz der IORN, welche zwischen 2 und 10 % angegeben wird, wird durch kontinuierliche periradiotherapeutische Betreuung vermindert [Grötz 2001, 2002]. Implantate im bestrahlten, knöchernen Lagergewebe können theoretisch sowohl eine IORN auslösen, als auch das Risiko einer IORN, z.B. durch Vermeidung von Prothesendruckstellen, senken. "Evidenz"-basierte Empfehlungen zum Komplikationsmanagement sind geboten.

Aufgrund der zunehmenden Anwendung multimodaler Therapiekonzepte (Radiochemotherapie) und die Ergänzung durch neue Therapieformen, wie die Applikation sog. Biologika ("molekulares targeting") können sich verstärkte oder zusätzliche Therapiefolgen ergeben. Insbesondere die orale Mukositis, auch periimplantär, hat bei Chemotherapieprotokollen eine deutlich höhere Prävalenz, als bei der alleinigen Strahlentherapie [ASO-Leitlinie Mukositis]. Auch bei Strahlentherapietechniken, welche mit einer signifikanten Vergrößerung des mit mittleren Dosen belasteten Volumens einhergehen, wie Vielfeldertechniken oder intensitätsmodulierte Bestrahlung (IMRT), können die Nebenwirkungen verstärkt auftreten.

ad d. Therapeutische Unsicherheit

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

1. Auswirkung in situ befindlicher Implantate auf das Planungszielvolumen der Strahlentherapie, inklusive Beachtung etwaiger Streustrahlung.
2. Differentialtherapeutische Abwägungen lokaler Indikationseinschränkungen durch Strahlentherapien (Strahlenfibrose, -atrophie, latenter Knochenschaden) und andere onkologische Therapien (Osteoplastik, Weichgewebstransplantate) sowie weitere allgemeine Einschränkungen für Indikationen zur Implantatinserterion (kaufunktionelle Rehabilitation, Fixierung von Resektionsprothesen, Minderung des IORN-Risikos)
3. Differentialtherapeutische Erwägungen zu Implantationszeitpunkt (post radiationem), Implantatanzahl und -lokalisierung, Implantattyp etc.

ad e. Gesundheitsökonomische Bedeutung

Implantate sind zurzeit nach dem Sozialgesetzbuch (SGB) V von der Leistungspflicht der gesetzlichen Krankenkassen ausgeschlossen. Ausnahmen werden durch den § 28 SGB V geregelt (siehe Stellungnahme der KZBV im Anhang).

Die Verankerung kostenaufwendigen Zahnersatzes auf Implantaten, gegenüber prognostisch unsicheren Zähnen, kann auch aus gesundheitsökonomischen Gründen zielführend sein.

Insbesondere bei der Substitution einer schleimhautgetragenen Prothese durch einen implantatgetragenen oder implantatgestützten Zahnersatz können zum Teil hohe Folgekosten aufgrund der erhöhten Nachsorge von Strahlentherapie-Patienten (Druckstellen, Unterfütterungen, etc.) vermieden werden [Heymann et al. 2000].

1.2. Anwender der Leitlinie

Zahnärzte, Zahnärzte mit Tätigkeitsschwerpunkt Implantologie.

Zahnärzte für Oralchirurgie.

Ärzte für Mund-Kiefer-Gesichts-chirurgie.

Die Leitlinie richtet sich weiterhin an:

Ärzte für Strahlentherapie und Radioonkologie.

Ärzte für Hals-Hasen-Ohrenheilkunde.

Patienten mit Strahlentherapie im Mund-Kiefer-Gesichts-Bereich

sowie

ambulante und stat. Einrichtungen, die mit der Versorgung dieser Patienten betraut sind (z.B. Praxen, CCC, Tumorzentren (zur Anwendung im internen Qualitätsmanagement))

1.3. Ausnahmen von der Leitlinie

Nicht unter diese Leitlinien fallen Strahlentherapie-Patienten, die

- o ein Planungszielvolumen (Strahlenfeld) ohne Einschluss von Kiefer und Speicheldrüsen oder
- o eine Ganzkörperbestrahlung

erhalten bzw. erhalten haben.

Bestrahlungen ohne Einschluss von Mundhöhle, Kiefer oder Speicheldrüsen haben keinen Einfluss auf eine Implantation im Rahmen oraler Rehabilitation.

Zum Einfluss einer Ganzkörperbestrahlung (aus hämato-onkologischer Indikation) auf die Osseointegration bzw. Prognose enossaler Implantate im Kiefer-Gesichts-Bereich liegen keine klinischen Studien oder Fallberichte vor. Lediglich eine tierexperimentelle Untersuchung konnte im Modell der Wistar-Ratte eine ausbleibende Osseointegration in der Tibia aufzeigen [Renou 2001]. Die Daten sind auf den Kiefer-Gesichtsbereich des Menschen nicht übertragbar.

1.4. Methoden und Methodenreport

Der Methodik von GRADE¹ [Kunz et al. 2007] folgend wurde zunächst die sog. PICO-Frage² formuliert:

(¹ GRADE = Grades of Recommendation, Assessment, Development and Evaluation [Kunz et al. 2007])

(²PICO = Population, Intervention, Controle-Intervention, Outcome)

"Welche Vor- bzw. Nachteile hat die implantologische Versorgung Kopf-Hals-bestrahlter Patienten im Vergleich zur prothetisch konservativen Behandlung, in Bezug auf die Lebensqualität, Funktionalität der prothetischen Versorgung und auf die Komplikations- und Nebenwirkungsrate?"

Ausgehend von der PICO-Frage erfolgte die Literaturrecherche standardisiert unter Verwendung der Datenbanken Medline, Pubmed, Cochrane und Embase. Die Suchstrategie beinhaltete ausgewählte Schlagwörter wie "dental implants", "radiation", "quality of life" und "risk factors". Zur Erfassung des inhaltlich relevanten Umfeldes wurde die Literatursuche durch MeSH-Terms³ (³MeSH = Medical Subject Heading) wie folgt ergänzt:

("Dental Implants"[Mesh] OR "Dental Implants, Single-Tooth" [Mesh] OR "Dental Prosthesis, Implant-Supported"[Mesh] OR "Dental Implantation"[Mesh]) AND ("Head and Neck Neoplasms"[Mesh] OR "Head and Neck Neoplasms/radiotherapy"[Mesh])

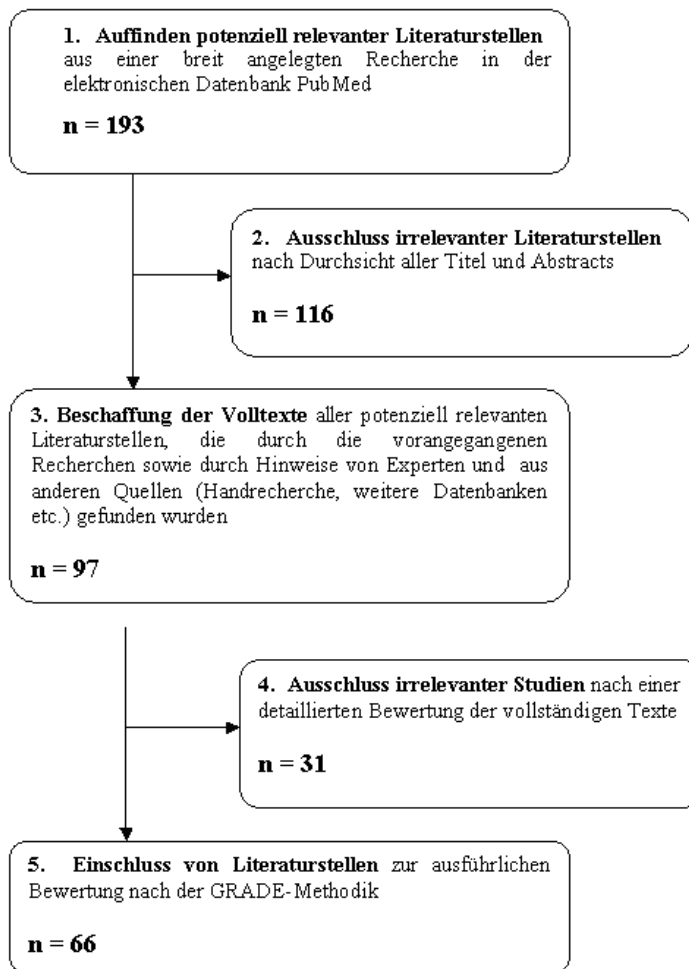
Zusätzlich wurde die deutsche Literatur mittels Handrecherche (Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift, Zeitschrift für Zahnärztliche Implantologie, Mund-Kiefer-Gesichts-chirurgie, Strahlentherapie und Onkologie, Schweizer Zahnmedizinische Monatsschrift, Im Fokus Onkologie, Stellungnahmen und Leitlinien wissenschaftlicher Gesellschaften) aufgesucht. Da nur wenige RCTs⁴ (⁴RCT = Randomised Controlled Clinical Trial (Randomisierte kontrollierte Studie) und andere systematische, klinische Studien zum Thema vorliegen, wurde die Recherche um Ergebnisse von Grundlagenforschungen, tierexperimentelle Untersuchungen und Kasuistiken ergänzt (Tafel 1).

Tafel 1: Flussdiagramm zur Literaturidentifizierung

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

Tafel 1: Flussdiagramm zur Literaturidentifizierung



n = Anzahl der Studien

Standardisierte Bewertungskriterien für alle relevanten Volltexte nach der GRADE- Methodik führten reliabel und transparent zur Beurteilung der Qualität der "Evidenz" (Level of Evidence, LoE) in "hohe, moderate, niedrige und sehr niedrige Qualität" sowie des daraus resultierenden Empfehlungsgrades "starke und abgeschwächte Empfehlung zugunsten bzw. zuungunsten einer Therapiemaßnahme".

Die Literaturbewertung und Graduierung der Empfehlungen ist der Vorgehensweise im Programm für Nationale Versorgungsleitlinien [NVL-Programm, Methodenreport 2007] kongruent (Tab. 1 und Tafel 2, siehe Anhang). Die den jeweiligen Aussagen zugeordneten LoE sind im Text bei den jeweiligen Literaturzitationen in **[Fettdruck]** angegeben. Auf der Basis des LoE I bis IV (starke bis sehr schwache "Evidenz") erfolgte für die einzelnen Aussagen im Leitlinienentwicklungsprozess die Festlegung der Empfehlungsgrade **A, B** (starke, abgeschwächte Empfehlung für oder gegen eine Massnahme) oder 0 (Empfehlung offen). Die Formulierung und Graduierung der Empfehlung erfolgte innerhalb der Expertengruppe mittels Delphi⁵-Verfahren (⁵Delphi = Delphi-Methode, www.uni-bielefeld/paedagogik/agn/ag4/WE-LS/Deutsch/Absolv/Delphi/ externer Link) und Konsensuskonferenzen. Alle Empfehlungen wurden im starken Konsens (Zustimmung durch mehr als 95% der Mitglieder der Leitliniengruppe) verabschiedet.

2. Definition und Zielsetzung der enossalen Implantologie

Unter enossaler Implantologie nach Strahlentherapie im Mund-Kiefer-Gesichtsbereich wird das Einbringen von alloplastischem oder xenogenem Material in Kiefer und/oder Gesichtsschädel verstanden, um die Voraussetzungen für eine prothetische oder defektprothetische Versorgung zu schaffen, die Rehabilitation funktionell und physiognomisch/ästhetisch zu verbessern, physiologische Involutionsprozesse (Resorption, Funktionsreduktion) zu vermindern und onkologische Therapiefolgen (Gewebsdefekte, Prothesenintoleranz, Zahnverlust durch Strahlenkaries, Risiko der infizierten Osteoradionekrose) zu vermeiden, zu vermindern oder zu lindern.

3. Ziele der Leitlinie

Diese Leitlinie soll die Indikation und die Risikofaktoren einer Implantatinsertion nach Strahlentherapie und die aktuell wissenschaftlich belegten Methoden der Implantat-getragenen Versorgung darlegen. (Zur Indikationsfindung siehe Tabelle 2 im Anhang)

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

Behandler, Patienten und Körperschaften, aber auch Erstattungsstellen sowie Gutachter in der Frage der Ausnahmeindikation, sollen in ihrer Entscheidungsfindung unterstützt werden.

Es sollen zudem die Besonderheiten dargestellt werden, die sich durch eine bereits vor der Indikation zur Strahlentherapie erfolgte Implantatinsertion ergeben.

Zentrales Anliegen ist, die von den etablierten Konzepten implantologischer Versorgung und Nachsorge [z.B.: Koeck und Wagner 2004] abweichenden bzw. darüber hinausgehenden Besonderheiten für den strahlentherapierten Patienten herauszustellen.

4. Symptome

Das Zusammenspiel unterschiedlicher Strahlentherapiefolgen in der Mundhöhle führt zu einer relevanten und dauerhaften Minderung der Lebensqualität [Al-Nawas et al. 2006, Hahn & Krüskemper 2007]. Der Zusammenhang zwischen funktionellem Rehabilitationsstatus und psychosozialer Reintegration ist belegt [Müller et al. 2004].

Minderung der Kaufunktion durch

- schlechten Zahnstatus vor onkologischer Primärtherapie,
- prophylaktische Zahnentfernungen vor Strahlentherapie zur IORN-Prävention,
- Zahnentfernungen nach Strahlentherapie durch rasch progrediente Strahlenkaries,
- Zahnentfernungen durch andere zahnärztliche Indikationen (Parodontopathien etc.), unabhängig von der onkologischen Erkrankung und Therapie.

Minderung der Prothesenfähigkeit durch

- insuffiziente dentale Abstützung (Zahnverlust),
- insuffiziente Mukosalubrikation (Radioxerostomie),
- erhöhte Vulnerabilität der Mukosa (Strahlenatrophie und -fibrose, Sensibilitätsminderung),
- insuffiziente Kieferkammabstützung durch Kieferkammdefekte (Operationsfolge, Atrophie),
- insuffizienter Prothesenhalt durch nicht realisierbare Haftmechanismen (z.B. Ventilrand, Vakuumeffekt) wegen resektionsbedingten Gewebedefektes
- insuffiziente weichgewebliche Balancierung tegumentalen Zahnersatzes durch Bewegungs-Minderung oraler und perioraler Muskulatur (Operationsfolgen, Strahlenatrophie und -fibrose) und durch Sensibilitätsstörungen (Operationsfolgen, Strahlentherapie-Folgen)

Minderung der Schluck- und Sprechfunktion durch

- dauerhaften Verlust der geweblichen Abgrenzung zwischen Mundhöhle und Kieferhöhle (oroantrale Fistel etc.) bzw. Nasenhöhle (oronasale Fistel etc.),
- dauerhaften Verlust der velopharyngealen Kompetenz.

Minderung der physiognomischen Funktion durch

- Verlust der sichtbaren Bezahnung bei Mimik (Zahnverlust),
- Minderung von Gesichtskonturen und/oder -prominenzen sowie Lippen/Wangenstütze (Kieferdefekte, Zahnverlust)
- Verlust der vertikalen Höhe im unteren Gesichtsdrittel.

Erhöhung des Risikos einer infizierten Osteoradionekrose (IORN) durch

- latenten Strahlenschaden (Hypozellularität, Hypovaskularität, Hypoxie),
- erhöhte Inzidenz an Prothesendruckstellen (Radioxerostomie, Strahlenatrophie und -fibrose),
- insuffiziente Kompetenz zur Sekundärheilung von Weichteilknochenwunden (Extraktionsalveole, Druckstellen),
- insuffiziente enossale Keimabwehr bei dentogenen Kontaminationen (periapikale Parodontitis, radikuläre Zysten, Perikoronitis, infizierte follikuläre Zysten, marginale Parodontitis)

Erhöhtes Risiko einer craniomandibulären Dysfunktion / Myoarthropathie durch

- insuffiziente vertikale Kieferrelation und okklusale Verschlüsselung unter Mastikation und bei Parafunktionen.

5. Untersuchungen

5.1. Notwendige Untersuchungen zur Therapieentscheidung und im Therapieverlauf

Diagnostik, Therapieplanung und Aufklärung gehorchen den allgemeinen Erfordernissen implantologischer Versorgung im ZMK- und MKG-Bereich [Koeck und Wagner 2004]. Unabhängig von der onkologischen Erkrankung und Behandlung sind anamnestische, allgemeinmedizinische und lokale Risikofaktoren oder Hochrisikofaktoren zu identifizieren und zu bewerten.

Zusätzlich sollte jeder Patient vor Beginn der onkologischen Therapie eine Untersuchung, Dokumentation und ggf. Behandlung des Zahnstatus erhalten [Grötz 2002].

Bei positiver Indikationsstellung (Tab. 2 im Anhang) werden vom Radioonkologen folgende Daten erfragt:

- Bestrahlungsprotokoll, inklusive Gesamtdosis am Tumor, Fraktionierungsprotokoll und ggf. Boostbestrahlung
- Planungszielvolumen mit Hinweis auf den Einschluss von Kiefer, Kiefergelenk, Mundhöhle und Speicheldrüsen.
- Dosis/Dosisverteilung an Kiefer, Kiefergelenk und in der Mundhöhle.
- Ggf. erfolgte Chemotherapie, biologische Therapien ("molekulares targeting") etc.

Damit gelingt die Zuordnung des Patienten nach individuellem Risikoprofil [Sugerman 2002], wie sie bereits für die präradiotherapeutische Zahnanerung etabliert ist [Grötz 2002/2003]. (Untersuchungsablauf siehe Tabelle 3 im Anhang)

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

5.2. Weiterführende Untersuchungen, die in Einzelfällen hilfreich sind

- Parodontologischer Status.
- Biopsien, Zytologie, bei fraglich pathologischen Gewebeeränderungen unter Beachtung der notwendigen OP-Kautelen.
- Bildgebung in mehreren Ebenen (z.B. Kieferaufbissaufnahme, Fernröntgenseitenaufnahme), ggf. Schichtbildagnostik (DVT, CT), ggf. 3-D-Rekonstruktionen.
- Knochenszintigraphien, falls begründete Verdachtsmomente für eine relevante Perfusionsminderung oder eine latente Osteoradionekrose vorliegen.
- Hämatologische Untersuchungen, falls relevante Blutbildveränderungen, z.B. wegen einer adjuvanten Chemotherapie, zu erwarten sind.
- Laborchemische Untersuchungen, bei Begleiterkrankungen, insbesondere Veränderungen des Gerinnungsstatus.

6. Therapie

6.1. Therapieziele

- Wiederherstellung der Kaufunktion, durch implantatgetragenen oder implantatgestützten Zahnersatz.
- Unterstützung der oralen Komponenten der Schluckfunktion u./o. Sprechfunktion, durch Implantat-getragene Prothesen bzw. enorale Defektprothesen.
- Prävention einer IORN-Gefahr durch Minderung des tegumentalen fortgeleiteten Kraftvektors unter Prothesenfunktion (Vermeidung von Druckulcera)
- Prävention einer funktionellen Kiefergelenkerkrankung (CMD⁶ (⁶CMD = *craniomandibuläre Dysfunktion*)) durch Erhalt oder durch Wiederherstellung der vertikalen Kieferrelation.
- Prävention einer fortschreitenden Kieferatrophie insbesondere nach Wiederherstellung von Kiefer- und/oder Gesichtsschädel-Defiziten, durch Knochenaugmentationen durch Minderung des tegumentalen fortgeleiteten Kraftvektors unter Prothesenfunktion.
- Wiederherstellung der oralen und perioralen Komponenten für die psychosoziale Rehabilitation und Reintegration.
- Verbesserung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität

6.2. Konservative Therapie

- Bei ausreichender lokaler Voraussetzung ist die Fertigung und Eingliederung eines konventionellen Zahnersatzes, Obturators bzw. defektprothetischen Ersatzes zur Risikominimierung (IORN) zu bevorzugen.
- Die Fertigung und Eingliederung eines provisorischen Zahnersatzes, Obturators bzw. defektprothetischen Ersatzes für die Zeitfenster bis zur Implantatinsertion und (danach) bis zur Osseointegration ist aus funktionellen Gründen häufig unabhängig erforderlich.
- Nach Einheilung der Implantate ist die Fertigung und Eingliederung der definitiven Suprakonstruktion erforderlich.
- Für eine Sofortbelastung im bestrahlten Kiefer gibt es keine "Evidenz".

6.3. Operative Therapie

6.3.1. Implantatplanung

Interdisziplinäre Abstimmung

- Eine Abstimmung zwischen Implantat-Chirurg und Implantat-Prothetiker ist unbedingt zu empfehlen.
- Eine weitergehende interdisziplinäre Abstimmung des implantologischen und onkologischen Vorgehens im Rahmen des therapeutischen Gesamt-Konzeptes ist z.B. im Rahmen einer Tumorkonferenz wünschenswert.

Prothetisch-chirurgische Konzeption

- Grundsätzlich stehen für im Mund-Kiefer-Gesichts-Bereich bestrahlte Patienten die allgemeinen Konzepte der prothetisch-chirurgischen Planung und Therapie zur Verfügung [Koeck und Wagner 2006]. Dabei sind, wie bei nicht bestrahlten Patienten, die Vor- und Nachteile der verschiedenen implantatprothetischen Konzeptionen abzuwägen. Bei bestrahlten Patienten sind spezifische Aspekte einzubeziehen, unter denen folgenden besondere Bedeutung zukommt:
 - Defektlokalisierung und -ausdehnung
 - Mobilitätseinschränkungen des Unterkiefers und der Zunge
 - Zustand der Weichgewebe, insbesondere Verfügbarkeit prothetisch nutzbarer und belastbarer Schleimhautbereiche
 - Speichelmenge und -qualität
 - Einschränkungen der Möglichkeiten zur Mundhygiene
 - Kieferfehlstellungen
 - Erhaltungswürdigkeit der Restbezahnung unter Berücksichtigung strahlenbedingt beeinträchtigter Prognose und implantatstrategischer Überlegungen
 - Psycho-soziale Aspekte
- Die besonderen lokalen Bedingungen erfordern bei bestrahlten Patienten in vielen Fällen eine Erhöhung der Implantatzahl gegenüber nicht bestrahlten Patienten. Die besonderen lokalen Bedingungen bewirken auch - neben der Vielfältigkeit der Befunde - die häufige Notwendigkeit einer individuellen Modifikation von implantatprothetischen Standardkonzepten.
- Als Besonderheit beim bestrahlten Knochenlager wird die Relevanz der Vermeidung von tegumental getragenen Zahnersatz kontrovers diskutiert. Das Prinzip der Bevorzugung des rein implantatgetragenen Zahnersatzes zur Vermeidung von Druckulcera [Weischer et al. 1999] muss gegenüber dem bei höherer Implantatzahl steigenden IORN-Risiko bei gleichzeitig deutlich höherem Kostenaufwand abgewogen werden.
- Die Positionierung der Implantate unterliegt identischen Planungsparametern, wie bei nicht bestrahlten Patienten, die jedoch aufgrund besonderer Risiken eine veränderte Priorisierung erfahren. Die prothetisch ideale Implantatposition kann aufgrund der nicht-axialen Belastungsfähigkeit des knöchernen Implantatlagers [Celletti et al. 1995] gegebenenfalls für eine risikoärmere

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

Position aufgegeben werden. Die Priorität der Implantatposition nimmt mit abnehmenden Risiko einer Implantatinserion in folgender Reihenfolge zu:

1. bestrahlter ortständiger Knochen
2. augmentierter unbestrahlter Knochen
3. unbestrahlter ortständiger Knochen.

Wahl des Implantattyps.

- Enossalen rotationssymmetrischen Implantaten ist gegenüber extendierten und subperiostalen Implantaten wegen des weniger invasiven Zuganges und der geringeren Verlustmorbidity [Al-Nawas et al. 2000] der Vorzug zu geben.
- Aufgrund der Erfahrungen bei nicht bestrahlten Patienten, ergänzt durch tierexperimentelle Ergebnisse [Shalabi et al. 2006; Esposito et al. 2005; Al-Nawas et al. 2006] gibt es Hinweise, zur Verbesserung der Einheilung einen Implantattyp mit mittelrauer bis rauer Oberfläche zu wählen [Weinländer et al. 2006]. Ungeklärt ist allerdings die Frage, ob weniger raue Implantatoberflächen, insbesondere bei bestrahlten Patienten, ein geringeres Risiko für periimplantäre Infektionen aufweisen [Esposito et al. 2005].
- Bisher sind überwiegend Implantate aus dem Werkstoff Titan (meist hochreine Qualität) untersucht und eingesetzt worden.
- Die Implantat-Größe (Durchmesser und Länge) hat keinen Einfluss auf die Implantatprognose [Yerit et al. 2006] wobei die untersuchten Implantatgrößen in der genannten Untersuchung nicht angegeben sind. Jedoch ist das Verhältnis zwischen dem prothetischen Aufbau der Suprastruktur und der Implantatlänge zu berücksichtigen, vor allem bei den sehr dicken Weichgewebsschichten nach Rekonstruktionsmaßnahmen.
- Keine wertende Empfehlung kann bezüglich folgender Entscheidungsalternativen aus der Literatur oder klinischer Erfahrung abgeleitet werden:
 - submuköse versus transmuköse Einheilung
 - Schraubenimplantate versus Zylinderimplantate
 - selbstschneidende Gewinde versus genormtem Gewindeschnitt
 - Sofort- versus Spätimplantation

Wahl des Implantationszeitpunktes

- Präradiationem bereits eingehheilte Implantate
- Konventioneller, festsitzender Zahnersatz (Kronen und Brücken) kann durch dentale Legierungen zu einer unerwünschten, lokalen Dosiserhöhung durch Streustrahlung um bis zu 180 % an der Mundschleimhaut führen [Reitemeier 2002]. Diesem Problem wird durch Schleimhautretraktoren ("Abstandshalter"), die während der Bestrahlung zu tragen sind, begegnet [Reitemeier 2002, Grötz 2002/2003].
- Titanimplantate im Zielvolumen der Strahlentherapie verursachen demgegenüber eine Dosiserhöhung durch Streustrahlung um nur ca. 25 % [Ozen 2005]. Betroffen ist überwiegend das periimplantäre knöcherne Lagergewebe. Zielgerichtete Maßnahmen zur Minderung der Wirkung dieser Streustrahlung stehen nicht zur Verfügung. Möglichkeiten der Minderung von Streustrahlungsentstehung ergeben sich durch reduzierte, höher konformale Planungszielvolumina, z.B. mittels Vielfeldertechniken oder intensitätsmodulierter Strahlentherapie (IMRT), perspektivisch auch durch Anwendung unkonventioneller Strahlenarten, wie beispielsweise Protonen.
- Zeitnah vor der Strahlentherapie inserierte Implantate
- Die bei onkologischer Primärtherapie zeitnah vor einer Strahlentherapie inserierten Implantate setzen ein abgestimmtes Operations-Konzept (Abstimmung zwischen Tumorboard und Prothetiker / Implantologe) voraus, damit die operationsbedingten Veränderungen an den Weichgeweben zum Zeitpunkt des Strahlentherapiebeginns abgeheilt sind [Schoen 2003]. Vorteile sind die zeitnahe Rehabilitation und die Implantatinserion bei Tumorresektion oder präradiotherapeutischer Zahnsanierung. Bei Vorliegen einer Ausnahmeindikation im Sinne des § 28 SGB V und der Behandlungsrichtlinien des Gemeinsamen Bundesausschusses für die vertragszahnärztliche Versorgung steht diesem Therapiekonzept allerdings die Notwendigkeit einer vorherigen Begutachtung im Rahmen des bundesmantelvertraglich vereinbarten Gutachterverfahrens für implantologische Leistungen entgegen.
- Bei während der Tumoroperation in der Lokalisation Unterkieferfront (Regio interforaminalis) inserierten Implantaten ergibt sich bezüglich Implantatprognose kein Unterschied zwischen bestrahlt gegenüber unbestraht [Scheper 2006].
- Post radiationem inserierte Implantate
- Bislang findet die Implantatversorgung weit überwiegend post radiationem statt. Das Zeitintervall zwischen Strahlentherapie und Implantatinserion hat keinen Einfluss auf die Implantatprognose [Yerit 2006]. Trotzdem besteht eine allgemeine Empfehlung, 6 bis 12 Monate nach Bestrahlung abzuwarten, um ein Abklingen der frühen und verzögerten Strahlenfolgen, insbesondere an den enoralen Weichgeweben, zu ermöglichen [Werkmeister 1999] [III; A].

Wahl des Implantationszeitpunktes

- Präradiationem bereits eingehheilte Implantate
- Konventioneller, festsitzender Zahnersatz (Kronen und Brücken) kann durch dentale Legierungen zu einer unerwünschten, lokalen Dosiserhöhung durch Streustrahlung um bis zu 180 % an der Mundschleimhaut führen [Reitemeier 2002]. Diesem Problem wird durch Schleimhautretraktoren ("Abstandshalter"), die während der Bestrahlung zu tragen sind, begegnet [Reitemeier 2002, Grötz 2002/2003].
- Titanimplantate im Zielvolumen der Strahlentherapie verursachen demgegenüber eine Dosiserhöhung durch Streustrahlung um nur ca. 25 % [Ozen 2005]. Betroffen ist überwiegend das periimplantäre knöcherne Lagergewebe. Zielgerichtete Maßnahmen zur Minderung der Wirkung dieser Streustrahlung stehen nicht zur Verfügung. Möglichkeiten der Minderung von Streustrahlungsentstehung ergeben sich durch reduzierte, höher konformale Planungszielvolumina, z.B. mittels Vielfeldertechniken oder intensitätsmodulierter Strahlentherapie (IMRT), perspektivisch auch durch Anwendung unkonventioneller Strahlenarten, wie beispielsweise Protonen.

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

- Zeitnah vor der Strahlentherapie inserierte Implantate
- Die bei onkologischer Primärtherapie zeitnah vor einer Strahlentherapie inserierten Implantate setzen ein abgestimmtes Operations-Konzept (Abstimmung zwischen Tumorboard und Prothetiker / Implantologe) voraus, damit die operationsbedingten Veränderungen an den Weichgeweben zum Zeitpunkt des Strahlentherapiebeginns abgeheilt sind [Schoen 2003]. Vorteile sind die zeitnahe Rehabilitation und die Implantatinserterion bei Tumorresektion oder präradiotherapeutischer Zahnsanierung. Bei Vorliegen einer Ausnahmeindikation im Sinne des § 28 SGB V und der Behandlungsrichtlinien des Gemeinsamen Bundesausschusses für die vertragszahnärztliche Versorgung steht diesem Therapiekonzept allerdings die Notwendigkeit einer vorherigen Begutachtung im Rahmen des bundesmantelvertraglich vereinbarten Gutachterverfahrens für implantologische Leistungen entgegen.
- Bei während der Tumoroperation in der Lokalisation Unterkieferfront (Regio interforaminalis) inserierten Implantaten ergibt sich bezüglich Implantatprognose kein Unterschied zwischen bestrahlt gegenüber unbestrahlt [Scheper 2006].
- Post radiationem inserierte Implantate
- Bislang findet die Implantatversorgung weit überwiegend post radiationem statt. Das Zeitintervall zwischen Strahlentherapie und Implantatinserterion hat keinen Einfluss auf die Implantatprognose [Yerit 2006]. Trotzdem besteht eine allgemeine Empfehlung, 6 bis 12 Monate nach Bestrahlung abzuwarten, um ein Abklingen der frühen und verzögerten Strahlenfolgen, insbesondere an den enoralen Weichgeweben, zu ermöglichen [Werkmeister 1999] [III; A].

6.3.2. Operatives Vorgehen

- Die Differentialtherapie der perioperativen Schmerzausschaltung wird in Kapitel 9.2.2. erörtert.
- Schaffen eines Zuganges für die Implantatinserterion.
Nach dem Konzept der wenig invasiven OP-Technik in strahlentherapiertem Gewebe sollte die Knochenoberfläche so gering wie möglich durch subperiostale Präparation exponiert werden [Wagner et al. 1986]. Andererseits ist der Zugang ausreichend groß zu wählen, um eine sichere dreidimensionale Positionierung unter Schutz anatomischer Nachbarstrukturen zu gewährleisten. Studien zu inzisionsfreien, 3-D-Daten gestützter Implantation liegen nicht vor.
- Schaffen der knöchernen Implantatkavität, wobei auf etablierte gering traumatisierende Kautelen besonders zu achten ist (ausreichende Kühlung durch sterile, physiologische Kochsalz-Lösung u.a., scharfe schneidende rotierende Instrumente, begrenzte Drehzahl, begrenzter Anpressdruck, intermittierend tupfendes Arbeiten) [Bodard 2006].
- Insertion des enossalen Implantates unter Erzielen der Primärstabilität.
- Zwangloser sorgfältiger Wundverschluss zur Vermeidung einer Knochenexposition.
- Freilegung bzw. Eingliederung einer Einheilkappe (healing abutment, Sulcusformer) zur Modulierung und Epithelialisierung des periimplantären Saumes.
- Von einer Sofortbelastung oder einer sukzessiven Frühbelastung sollte ohne bislang vorliegende, klinische Studien im strahlentherapierten Lager abgesehen werden [IV; A].

6.4. Ergänzende Maßnahmen

6.4.1. Obligatorische, ergänzende Maßnahmen

- Perioperative, systemische, antiinfektive Prophylaxe (z.B. Amoxicillin, Clindamycin) gemäß der gemeinsamen Stellungnahme von DGZMK und DEGRO [Grötz 2002/2003]. Die Wahl der oralen bzw. intravenösen Applikationsform richtet sich nach dem individuellen Risikoprofil des Patienten und nach dem Operationsumfang.
- Präoperative lokale Maßnahmen zur Schleimhautdesinfektion (z.B. Chlorhexidin 0,12%) können die Rate früher Implantatmisserfolge senken [Lambert et al. 1997].

6.4.2. Fakultative, ergänzende Maßnahmen

- Änderung der Kostform

Für die Sicherstellung einer Wundheilung ohne inadäquate Belastung des Operationsfeldes kann in einem Stufenkonzept die Anpassung der Kostform indiziert sein.

Orale flüssige oder passierte Kostform ist bei geringer Belastungsminderung und kooperativen Patienten Behandlung der ersten Wahl. Die temporäre Umgehung der oralen Nahrungspassage kann durch Ernährungs sonden (z.B. nasogastrale Ernährungs sonde) sicher erzielt werden.

- Knochenlager-Augmentation

Augmentations-vermeidende Maßnahmen zum Kieferkammerhalt bei Zahntentfernungen (socket preservation) stehen in Kontroverse zu etablierten Konzepten (Abtragung scharfer Alveolarkanten). Grundsätzlich sind knochenaugmentierende Maßnahmen nach Strahlentherapie tendenziell zu vermeiden. Darüber hinaus ist der Transplantation von kortikalem bzw. spongiösem Gewebe gegenüber der Alloplastik (β -TCP, HA⁷ (β -TCP = *Beta-Tricalciumphosphat*; HA = *Hydroxylapatit*)) der Vorzug zu geben. Für umfangreichen Gewebeersatz (z.B. Kieferersatzosteoplastiken nach Kontinuitätsresektion) sind gestielte oder mikrovaskuläre Transplantate zu empfehlen [Zhang 2004].

- Bohrschablone, Navigation, Robotik

Positionierungshilfen für die intraoperative Implantatinserterion können sinnvoll oder notwendig sein. Neben prothetischen Aspekten sind bei bestrahlten Patienten insbesondere die lokalen weich-/hartgeweblichen Gegebenheiten, inklusive der Verhältnisse nach ablativer Tumorchirurgie (z.B. dicke, extraorale Fernlappen) zu berücksichtigen.

Der Wert darüber hinausgehender Maßnahmen, wie Navigation oder Robotik, kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht hinreichend beurteilt werden.

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

- Hyperbare Sauerstofftherapie

In einer systematischen Übersicht [Coulthard 2002, Coulthard 2003] konnte keine randomisierte, kontrollierte, klinische Studie (RCT) zwischen den Kollektiven HBO-Therapie und keine HBO-Therapie für Implantatversorgung nach Strahlentherapie identifiziert werden. Der Nachweis einer Effektivität der HBO-Therapie steht demnach aus [HTA-Bericht 11.04.2000]. Die Anwendung kann derzeit nicht empfohlen werden. Anzumerken ist jedoch, dass die Durchführung kontrollierter Studien in diesem Szenario an praktischen Gesichtspunkten scheitert. Aufgrund vereinzelter Daten [Granstöm et al. 1999] kann ein positiver Effekt nicht ausgeschlossen werden.

- periimplantäre Weichgewebeeingriffe

Ortständiges Weichgewebe im Strahlenfeld ist durch Strahlenatrophie bzw. -fibrose und Vaskularisationsminderung belastet. Noch ungünstiger ist die periimplantäre Weichgewebssituation nach Transplantation (Lappenplastiken, freie Spalthauttransplantation u.a.). Korrigierende periimplantäre Operationen sind sinnvoll, wenn es durch tiefe Sulcusbildungen oder durch den Verlust fixierter periimplantärer Gewebe zu periimplantären Symptomen gekommen ist. Es liegen keine Studien zu dieser Fragestellung vor. Falls periimplantäre Weichgewebeeingriffe bei bestrahlten Patienten notwendig erscheinen, sind besondere Operationskautele [Grötz 2002/2003] zu beachten.

7. Risikofaktoren und Komplikationen

Implantate im bestrahlten knöchernen Lagergewebe Aufgrund der Strahlenfolgen im Knochen (Minderung der Vaskularisierung durch Gefäßveränderungen, Minderung der Zelldichte durch primären und sekundären Osteozytenuntergang, lokale Hypoxie) geht jede operative Intervention und die damit verbundene Keimkontamination mit dem relativen Risiko einer IORN einher. Daneben haben allgemeine postimplantologische Komplikationen (Fraktur, Osteomyelitis etc.) beim strahlentherapierten Patienten einen höheren Krankheitswert. Deshalb müssen die Vorteile der Implantatinserterion gegenüber den Risiken einer IORN während und nach der Operation sowie in der Nachsorgephase abgewogen werden [Moy et al. 2005] **[Ia; A]**.

Patienten-Kollektive mit systematisch evaluiertem Implantatverlust zeigen diesbezüglich ausgelöste IORN nur in seltenen Fällen auf [Weischer 1997, Esser & Wagner 1997]. Auch in Kollektiven nachuntersuchter Patienten mit IORN fanden sich Implantat-bedingte Ursachen nicht in relevanter Häufigkeit [Grötz et al. 2001].

Die Überlebensrate von Implantaten nach Strahlentherapie sind für den Kiefer zwischen 72 % und 85 % bei Beobachtungszeiten zwischen 5 und 10 Jahren angegeben. Die Implantatprognose ist bei Strahlentherapie-Patienten damit ungünstiger als bei nicht strahlentherapierten Patienten [Mericske-Stern 1999], aber sie ist vorhersagbar gut, so dass sich aus der Strahlentherapie allein keine relevante Indikationseinschränkung ergibt ("Evidenz"profil s. Tab. 4 im Anhang) **[Ia; A]**.

Bestrahltes ortständiges Knochenlagergewebe führt zu einer günstigeren Implantat-Prognose als transplantiertes Lagergewebe im Bestrahlungsfeld [Keller 1997, Watzinger 1996]. Einzelnen Hinweisen auf eine ungünstigere Prognose im bestrahlten Ober- gegenüber dem Unterkiefer [Niimi 1998] widersprechen systematischen Datenerhebungen [Jisander 1997]. Eine Abhängigkeit der Implantatprognose durch die Strahlendosis ist systematisch nur tierexperimentell (Studie an Hunden) belegt [Asikainan 1998], konnte klinisch aber nicht als relevanter Prognosefaktor nachvollzogen werden [Grötz 1999].

Die fehlende Datenlage lässt zurzeit keine Bewertung bezüglich der Implantatprognose im postradiotherapeutisch transplantierten Knochenlager zu.

Gewebeersatz, insbesondere dicke Lappenrekonstruktionen mit negativem Kieferkammprofil, wirken sich gegenüber dem ortständigen bestrahlten Weichgewebe ungünstig auf die Implantat-Prognose aus [Yerit 2006, Grötz 1999]. Klinisch sieht man chronische Reizhyperplasien mit therapieresistenten periimplantären Entzündungen. Bei multifokalen Dysplasien wurden lokal implantatassoziierte Tumor-Rezidive beobachtet [Czerninski et al. 2006].

Eine Chemotherapie mit Cis- oder Carboplatin und 5-FU scheint im Vergleich zu ausschließlich chirurgisch therapierten Tumorpatienten keinen Einfluss auf das Implantatüberleben über 10 Jahre zu haben [Kovacs 2001]. Auch die adjuvante Chemotherapie (Cis- oder Carboplatin und 5-FU) unter Bestrahlung führt nicht zu einer Prognoseverschlechterung [Grötz 1999]. Zu anderen Arten der Chemotherapie wie auch zur Applikation sog. Biologika ("molekulares Targeting") können derzeit keine Aussagen getroffen werden.

8. Indikationsstellung

(siehe auch Stellungnahme der KZBV im Anhang)

Für im Mund-Kiefer-Gesichts-Bereich strahlentherapierte Patienten gelten die gleichen Entscheidungsprinzipien der Indikationsstellung für Implantatversorgung wie für nicht strahlentherapierte Patienten. Dabei sind, wie auch bei nicht strahlentherapierten Patienten, die Vor- und Nachteile der Implantatversorgung gegenüber der konventionellen Zahnersatzversorgung in die Überlegungen einzubeziehen.

Bei strahlentherapierten Patienten sind spezifische Risiken (IORN, Infektionen etc.) in die Indikationsabwägung einzubeziehen.

Eine Indikation ergibt sich für im MKG-Bereich strahlentherapierte Patienten insbesondere durch folgende Befunde

- ausgedehnte Kiefer- und Gesichtsdefekte,
- Minderung der weichgeweblichen Resistenz (Druckstellen mit Gefahr der IORN)
- bestehende Prothesenintoleranz durch Mundtrockenheit (Radioxerostomie).
- nicht beeinflussbare, muskuläre Fehlfunktionen, z.B. durch Narben und Zungenteilresektionen
- erhebliche Abweichung der Kieferstellung, z.B. durch fehlende Gelenkabstützung,
- reduzierter Zahnstatus und reduzierte Wertigkeit der Restbezahnung (Sanierung prä rad., Strahlenkaries),

Die Tatsache der ungünstigeren Implantat-Prognose bei strahlentherapierten Patienten (gegenüber nicht Bestrahlten) wird durch die nachgewiesenen schlechte Prognose (naturgesunder) Zähne [Wöstmann 1995] relativiert (Tab. 5 im Anhang)

9. Indikationseinschränkungen

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

Bei folgenden Voraussetzungen ist von einer Implantation abzuraten:

1. Wenn durch den Implantatgetragenen Zahnersatz keine funktionelle Verbesserung erzielbar ist (z.B. Zustand nach Ablatio linguae).
2. Nach einer durchgemachten IORN.
3. Bei zeitgleicher oder zurückliegender Therapie mit Bisphosphonaten [Grötz & Kreusch 2006]. Eine Indikation ist bei Vorliegen der folgenden Begleitumstände kritisch zu hinterfragen (siehe auch Tab. 2 im Anhang):
4. Bei limitierter Lebenserwartung aufgrund des Tumor-Stadiums.
5. Bei extrem schlechter Mundhygiene, ohne erkennbare Compliance.

10. Empfehlungen

10.1. Empfehlungen zur Durchführung operativer Maßnahmen

10.1.1. Ambulante / stationäre Behandlung

Die Implantatinserterion im bestrahlten, ortständigen Lagergewebe, wie auch umschriebene augmentierende und korrigierende Operationen können in der Regel unter ambulanter Betreuung erfolgen. Für eine ausreichende Betreuungsintensität im zeitgerechten Verlauf (z.B. Wiedervorstellung postoperativ auch am Wochenende), wie auch in Notfallsituation (z.B. Bereitschaftsdienst) ist Sorge zu tragen.

Bestehende Mundöffnungsbehinderung oder narbige Bewegungseinschränkung und reduzierte Kooperationsfähigkeit der z.T. vielfach voroperierten Patienten oder die Indikation zu begleitenden, korrigierenden Operationen können die Therapie unter stationärer Betreuung sinnvoll machen.

Umfangreiche periimplantäre Maßnahmen (Knochen- oder Weichgewebstransplantation) sowie das Management schwerwiegender Komplikationen (Wundheilungsstörungen, Infektionen, Nachblutungen etc.) sollte unter stationären Bedingungen erfolgen.

10.1.2. Lokalanästhesie / Allgemeinanästhesie

Die Implantatinserterion im bestrahlten, ortständigen Lagergewebe, wie auch umschriebene augmentierende und korrigierende Operationen können in der Regel unter Lokalanästhesie erfolgen. Für eine ausreichende Betreuungsintensität im zeitgerechten Verlauf (z.B. postoperative Kontrolle des Schluckreflexes), wie auch in Notfallsituation (z.B. Bereitschaftsdienst) ist Sorge zu tragen.

Umfangreiche, insbesondere periimplantologische Maßnahmen (Knochen- oder Weichgewebstransplantation) können weitergehende Anästhesieverfahren notwendig machen.

Die Planung sollte nach individuellen Gesichtspunkten gemeinsam mit einem Anästhesisten erfolgen.

10.1.3. Antibiotika-Prophylaxe

Wir verweisen auf die diesbezügliche Leitlinie des RKI [Al-Nawas et al. 2002]. Wegen des höheren Infektionsrisikos bestrahler und vor allem zusätzlich chemotherapierter Patienten ist die Indikation zur antiinfektiven Prophylaxe / Therapie großzügig zu stellen.

Zusammenfassung:

Bestrahlte Patienten können erfolgreich und mit guten Langzeitergebnissen mit Implantaten versorgt werden [1]. Die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität kann durch eine Implantatversorgung verbessert werden [Müller et al. 2004]. Daher soll bei allen Patienten mit einer Kopf-Hals-Bestrahlung die Indikation zur Implantatversorgung überprüft werden [A].

Tab. 1: "Evidenz"typ

"Evidenz"typ nach AWMF und ÄZQ modifiziert nach GRADE	
Stufe*	"Evidenz" aufgrund
hoch	I a von Metaanalysen randomisierter, kontrollierter Studien
	I b mindestens einer randomisierten, kontrollierten Studie
moderat	II a mindestens einer gut angelegten, kontrollierten Studie ohne Randomisierung
	II b mindestens einer gut angelegten, quasi-experimentellen Studie
niedrig	III gut angelegter, nicht experimenteller deskriptiver Studien (z.B. Vergleichsstudien, Korrelationsstudien, Fall-Kontrollstudien)
sehr niedrig	IV von Berichten / Meinungen von Expertenkreisen, Konsensus-Konferenzen und / oder klinischer Erfahrung anerkannter Autoritäten

* ggf. Aufwertung der "Evidenz"-Stufe nach GRADE-Methodik

Tafel 2

Die **Empfehlungsgrade A, B, 0** bedeuten:

- A** Starke Empfehlung
- B** Empfehlung
- 0** Empfehlung offen

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

Tabelle 2: Ablaufdiagramm zur Indikationsfindung

1. Allg. Entscheidungsfindung für eine implantologische Versorgung
2. Spezielle Gründe für Implantate bei Strahlentherapie-Patienten
<ul style="list-style-type: none"> ○ Reduktion oder Fehlen der Restbeziehung (Sanierung prä radiationem, Strahlenkaries) ○ Kieferdefekte, Gaumendefekte, ○ Radioxerostomie, ○ nicht beeinflussbare, muskuläre Fehlfunktionen, narbige Funktionseinschränkungen, Fibrose ○ Mukosaaaffektionen, Mukositis, Schleimhautfibrose, -atrophie ○ erhebliche Abweichung der Kieferstellung durch fehlende Gelenkstützung.
Konventioneller Zahnersatz führt nicht zur suffizienten Funktion und/oder erhöht relevant das IORN-Risiko
3. Gründe, die das funktionelle Benefit der Implantatversorgung in Frage stellen
<ul style="list-style-type: none"> ○ keine Schluckfunktion rehabilitierbar (unabhängig von der Kaufunktion), Z.n. Ablatio linguae, Dauer-PEG-Träger ○ ausgeprägte Kieferklemme, keine suffiziente UK-Mobilität erreichbar
4. Gründe, die allgemein die Indikation relativieren
<ul style="list-style-type: none"> ○ Patienten-Prognose quoad vitam kurzfristig ungünstig ○ Früher durchgemachte IORN ○ Bisphosphonat-Therapie ○ Sehr ausgedehnter Primärtumor, Tumor-Rezidiv oder Metastasen ohne therapeutischen Remissionsansatz (palliative onkologische Behandlungssituation) ○ Extrem schlechte Mundhygiene, ohne erkennbare Compliance ○ Zusätzliche Allgemeinerkrankungen mit bekannter Prognoseeinschränkung für Implantate (z.B. nicht eingestellter Diabetes mellitus).

Tabelle 3: Ablaufdiagramm zur präimplantologischen, lokoregionären Untersuchung

Enorale Inspektion und Palpation sowie instrumentelle und röntgenologische Untersuchung (Panoramaschichtaufnahme). Untersuchung

- des Zahnstatus, inkl. orientierenden PAR-Befundes,
- der Kiefer (insbesondere des knöchernen Implantatlagers und relevanter anatomischer Nachbarstrukturen),
- der Mukosa und des restlichen Tegumentes (insbesondere des weichgeweblichen Implantatlagers),
- der Kiefergelenke, inklusive funktionsanalytischer Aspekte,
- der Speicheldrüsen,
- des Kau- und Schluckaktes,
- der Sprechfunktion,
- der muskulären Balancierung konventionellen Zahnersatzes,

Erhebung des extraoralen Befundes mit Profilbeurteilung.

Die bildgebenden Untersuchungen werden zur Planung vor, zur Kontrolle zeitnah nach und zum Zeitpunkt der erfolgten Osseointegration vorgenommen.

Tabelle 4: Überlebensraten von Implantaten post radiationem:

Autor	Pat. (n)	Impl. (n)	Implantat-Überleben	Zeitfenster	Untersuchungszeitraum	LoE
Yerit et al. 2006	71	316	75 %	8	1990 - 2003	IIb
Granstrom et al. 2005	107	471	75 %	6,3	1979 - 2003	IIb
Visch et al. 2002	130	446	85 %	10	1987 - 2001	IIb
Grötz et al. 1999	47	197	72 %	6	1988 - 1997	IIb
Weischer u. Mohr 1999	18	83	75 % / 86 %	7	1988 - 1991 / 1992 - 1997	IIb
Betz et al. 1999	17		78 %		1988 - 1996	III
Esser u. Wagner 1997	60	221	80 %	5	1985 - 1995	IIb

"Evidenz"profil unter Anwendung der GRADE-Methodik [Kunz et al. 2007]

Question: Should dental implants be used for the oral rehabilitation of head and neck irradiated patients?

Settings: control group: non-irradiated patients

Bibliography: Yerit et al. 2006; Granström et al. 2005; Visch et al. 2002; Grötz et al. 1999; Weischer u. Mohr 1999; Betz et al. 1999; Esser u. Wagner 1997

Quality assessment						Summary of findings					
No of studies	Design	Limitations	Consistency	Directness	Other considerations	No of patients		Effect		Quality	Importance
						dental implants	control	Relative(95% CI)	Absolute		
Implant survival rates (follow-up mean 6.47 years)											
7	observational study	no serious limitations	no important inconsistency	no uncertainty about directness	very strong association(*)	1816/450	1047/219	RR 2.1 (0.23 to 0.11)	12 more per 100	++++ HIGH (**)	CRITICAL (**)

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

(*) Vergleich der Überlebensrate von Implantaten zu präradiotherapeutisch naturgesunden Zähnen (Wöstmann u. Rasche 1995)
 (**) entspricht LoE Ia und Empfehlungsgrad A nach AWMF und ÄZQ

Tab. 5: Historischer Vergleich der Überlebensraten von 185 enossalen Implantaten im bestrahlten Kiefer (Grötz 2001) und präradiotherapeutisch erhaltenen, natürlichen Zähnen (*Wöstmann und Rasche 1995) nach Kaplan-Meier.

	Überlebensraten					
	1-Jahr	2-Jahre	3-Jahre	4-Jahre	5-Jahre	6-Jahre
185 enossale Implantate bei 44 Patienten (1988 - 1997)	95 %	95 %	92 %	92 %	72 %	72 %
1428 präradiotherapeutisch füllungs- und kariesfreie Zähne (1980-1992)*	73 %	63 %	56 %	50 %	43 %	38 %
270 ausschließlich konservierend versorgte Zähne (1980-1992)*	88 %	79 %	70 %	68 %	51 %	29 %
175 überkronte Zähne (1980-1992)*	98 %	90 %	86 %	78 %	50 %	50 %

11. Links

- www.awmf.org
- www.gradeworkinggroup.org externer Link
- www.mkg-chirurgie.de externer Link
- www.dgzmk.de externer Link
- www.dgi-ev.de externer Link
- www.ag-kiefer.de externer Link
- www.oralchirurgie.org externer Link
- www.dgzpw.de externer Link
- www.degro.org externer Link
- www.hno.org externer Link
- www.tulpe.org externer Link
- www.bzaek.de externer Link
- www.kzbv.de externer Link
- www.zzq-koeln.de externer Link
- www.aezq.de externer Link
- www.kehlkopferiert-by.de externer Link
- www.nw-suppo.de externer Link
- www.onkosupport.de/aso externer Link

Anhang

Stellungnahme der Kassenzahnärztlichen Bundvereinigung (KZBV)

zur gesundheitsökonomischen Bedeutung und zur Indikationsstellung bei gesetzlich versicherten Patienten:

Implantate sind nach dem Sozialgesetzbuch Fünftes Buch (SGB V) von der Leistungspflicht der gesetzlichen Krankenkassen ausgeschlossen, es sei denn, es liegen seltene vom Gemeinsamen Bundesausschuss (bis 2004: Bundesausschuss der Zahnärzte und Krankenkassen) in Richtlinien nach § 92 Abs. 1 SGB V festzulegende Ausnahmeindikationen für besonders schwere Fälle vor.

Zu den vom Gemeinsamen Bundesausschuss in Abschnitt VII der Richtlinien für eine ausreichende, zweckmäßige und wirtschaftliche vertragszahnärztliche Versorgung (Behandlungsrichtlinien) als besonders schwere Fälle eingestuften Ausnahmeindikationen zählen im Einzelnen:

- a. größere Kiefer- oder Gesichtsdefekte, die ihre Ursache
 - in Tumoroperationen,
 - in Entzündungen des Kiefers,
 - in Operationen infolge von großen Zysten (z. B. große follikuläre Zysten oder Keratozysten),
 - in Operationen infolge von Osteopathien, sofern keine Kontraindikation für eine Implantatversorgung vorliegt,
 - in angeborenen Fehlbildungen des Kiefers (Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten, ektodermalen Dysplasien) oder
 - in Unfällen
- haben,
- b. dauerhaft bestehende extreme Xerostomie, insbesondere im Rahmen einer Tumorbehandlung
- c. generalisierte genetische Nichtanlage von Zähnen,
- d. nicht willentlich beeinflussbare muskuläre Fehlfunktionen im Mund- und Gesichts-bereich (z. B. Spastiken).

Der Ausnahmekatalog ist am 22. September 1998 in Kraft getreten und wurde zuletzt durch Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses vom 01.03.2006 mit Wirkung zum 18.06.2006 geändert.

Die Behandlungsrichtlinien sehen zudem vor, dass die Krankenkassen alle Behandlungsfälle, bei denen eine Ausnahmeindikation nach den Behandlungsrichtlinien vorliegt, begutachten lassen müssen. Das Nähere über die Ausgestaltung dieser Begutachtung haben die KZBV und die Spitzenverbände der Krankenkassen in verbindlichen bundesmantelvertraglichen Regelungen festgelegt. Die Vereinbarung über das Gutachterverfahren für implantologische Leistungen ist am 01.01.2000 in Kraft getreten.

Die Krankenkassen übernehmen die Kosten für die implantologischen Leistungen einschließlich der Epithesen und / oder Suprakonstruktionen zu 100 % als Sachleistung, wenn kumulativ folgende Leistungsvoraussetzungen erfüllt sind (§ 28 Abs. 2 Satz 9 SGB V in Verbindung mit den Behandlungsrichtlinien):

- Vorliegen einer "seltene Ausnahmeindikation für besonders schwere Fälle"
- Erbringung der implantologischen Leistungen "im Rahmen einer medizinischen Gesamtbehandlung"
- Konventionelle prothetische Versorgung ohne Implantate nicht möglich.

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

Letzteres gilt in den oben aufgeführten Ausnahmeindikationen a) bis c) der Behandlungsrichtlinien nur dann, wenn das rekonstruierte Prothesenlager durch einen schleimhautgelagerten Zahnersatz nicht belastbar ist.

Es ist davon auszugehen, dass jährlich schätzungsweise rund 800 solcher besonders schweren Behandlungsfälle im Rahmen der gesetzlichen Krankenversicherung zu versorgen sind. Die Behandlung erfolgt ambulant oder stationär. Ambulante Leistungen werden Krankenkassen in diesen Fällen nach Maßgabe der privaten Gebührenordnung für Zahnärzte (GOZ) bzw. für Ärzte (GOÄ) in Rechnung gestellt.

Liegen die Voraussetzungen für den Leistungsanspruch des Versicherten nach § 28 Abs. 2 Satz 9 SGB V in Verbindung mit den Behandlungsrichtlinien nicht vor, sind die Implantatversorgungen reine Privatleistungen. Der Versicherte hat dann lediglich Anspruch auf einen Festzuschuss der Krankenkasse entsprechend der prothetisch zu versorgenden Befundsituation.

Literatur:

- Abu-Serriah MM, McGowan DA, Moos KF, Bagg J. Extra-oral craniofacial endosseous implants and radiotherapy. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2003, 32: 585-92.
- Al-Nawas B, Grötz KA, Wahlmann U, Wegener J, Müller F, Wagner W. Rekonstruktion knöcherner und weichteiliger Implantatlager-Defekte nach Verlust von Extensionsimplantaten. *Z Zahnärztl Impl.* 2000, 16: 185-9
- Al-Nawas B, Wagner, W, Shah, PM: Einsatz von Antibiotika in der zahnärztlichen Praxis. DGZMK-Stellungnahme. 2002, www.dgzmk.de
- Al-Nawas B, Al-Nawas K, Kunkel M, Grötz KA. Quantifying Radioxerostomia: Salivary Flow Rate, Examiner's Score, and Quality of Life Questionnaire. *Strahlenther Onkol* 2006, 182: 336-41
- Al-Nawas B, Hangen U, Duschner H, Krummenauer F, Wagner W. Turned, machined versus double-etched dental implants in vivo. *Clin. Impl. Dent. Relat. Res.* 2007;9:71-8
- Arbeitsgemeinschaft Bevölkerungsbezogener Krebsregister in Deutschland. *Krebs in Deutschland. 3. erweiterte, aktualisierte Ausgabe, Saarbrücken, 2002*
- Asikainen P, Klemetti E, Kotilainen R, Vuillemin T, Sutter F, Voipio HM, Kullaa A. Osseointegration of dental implants in bone irradiated with 40, 50 or 60 Gy doses. An experimental study with beagle dogs. *Clin Oral Implants Res.* 1998, 9: 20-5.
- ASO-Leitlinie Mukositis, www.onkosupport.de
- Betz T, Purps S, Pistner H, Bill J, Reuther J. [Oral rehabilitation of tumor patients with endosseous implants. Implant success with special reference to peri-implant tissue]. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 1999, 3 Suppl 1: S99-105.
- Bodard AG, Gourmet R, Lucas R, Bonnet E, Breton P. [Dental implants in irradiated areas: a series of 33 patients]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2006, 107: 137-42.
- Brogniez V, D'Hoore W, Gregoire V, Munting E, Reyckler H. Implants placed in an irradiated dog mandible: a morphometric analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000, 15: 511-8.
- Brogniez V, Nyssen-Behets C, Gregoire V, Reyckler H, Lengele B. Implant osseointegration in the irradiated mandible. A comparative study in dogs with a microradiographic and histologic assessment. *Clin Oral Implants Res.* 2002, 13: 234-42.
- Celletti R, Pameijer CH, Bracchetti G, Donath K, Persichetti G, Visani I. Histologic evaluation of osseointegrated implants restored in nonaxial functional occlusion with preangled abutments. 1: *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1995 Dec;15(6):562-73.
- Coulthard P, Esposito M, Worthington HV, Jokstad A. Interventions for replacing missing teeth: hyperbaric oxygen therapy for irradiated patients who require dental implants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002, 3: CD003603.
- Coulthard P, Esposito M, Worthington HV, Jokstad A. Therapeutic use of hyperbaric oxygen for irradiated dental implant patients: a systematic review. *J Dent Educ.* 2003, 67: 64-8.
- Donoff RB. Treatment of the irradiated patient with dental implants: the case against hyperbaric oxygen treatment. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006, 64: 819-22.
- Esposito M, Coulthard P, Thomsen P, Worthington HV. The role of implant surface modifications, shape and material on the success of osseointegrated dental implants. A Cochrane systematic review. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2005;13:15-31.
- Esser E, Wagner W. Dental implants following radical oral cancer surgery and adjuvant radiotherapy. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997, 12: 552-7.
- Feyer, DEGRO Leitlinie "Supportive Maßnahmen in der Radioonkologie 2006". www.degro.org externer Link
- Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V. und das RKI (Hrsg). *Krebs in Deutschland. 5. überarbeitete, aktualisierte Ausgabe. Saarbrücken, 2006.* (auch: <http://www.rki.de/krebs>).
- Granstrom G, Tjellstrom A, Brånemark PI, Fornander J. Bone-anchored reconstruction of the irradiated head and neck cancer patient. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1993, 108: 334-43.
- Granström G, Tjellström A, Brånemark PI. Osseointegrated implants in irradiated bone: a case-controlled study using adjunctive hyperbaric oxygen therapy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1999, 57: 493-9.
- Granstrom G. Osseointegration in irradiated cancer patients: an analysis with respect to implant failures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005, 63: 579-85.
- Granstrom G. Placement of dental implants in irradiated bone: the case for using hyperbaric oxygen. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006, 64: 812-8.
- Granstrom G. Radiotherapy, osseointegration and hyperbaric oxygen therapy. *Periodontol* 2000. 2003, 33: 145-62.
- Grötz KA, Wahlmann UW, Krummenauer F, Wegener J, Al-Nawas B, Kuffner HD, Wagner W. [Prognosis and prognostic factors of endosseous implants in the irradiated jaw]. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 1999, 3 Suppl 1: S117-24.
- Grötz KA. Prophylaxe und Therapie der Folgen therapeutischer Tumor-Bestrahlung im Mund-Kiefer-Gesichtsbereich. *Quintessenz Berlin* 2001 (ISBN 3-87652-633-7)
- Grötz KA, Al-Nawas B, Kutzner J, Brahm R, Kuffner HD, Wagner W. Ätiologie der infizierten Osteoradionekrose des Kiefer-Gesichtsbereiches: Einfluss der periradiotherapeutischen Betreuung. *Dtsch Zahnärztl Z.* 2001, 56: 43-6.
- Grötz KA. Zahnärztliche Betreuung von Patienten mit tumortherapeutischer Kopf-Hals-Bestrahlung (Stellungnahme der DGZMK und DEGRO). *Dtsch Zahnärztl Z.* 2002, 57: 509-11 u. *Strahlenther Onkol.* 2003, 179, 275-8 www.dgzmk.de
- Grötz KA, Kreusch T. Zahnärztliche Betreuung von Patienten unter/nach Bisphosphonat-Medikation (Wissenschaftliche Stellungnahme der DGZMK, AG Kieferchirurgie und DGMKG). *Dtsch Zahnärztl Z* 2006; 61: 510-3. www.dgzmk.de
- Hahn TR, Krüskenper G. Auswirkungen der Strahlentherapie auf die Lebensqualität. *Mund Kiefer Gesichtschir* 2007, 11: 99 - 106
- Herzog M, Sader R, Zeilhofer F, Horch HH, Schonfeld B. [Functional and esthetic results after reconstruction of orbital walls] *Fortschr Kiefer Gesichtschir.* 1994, 39: 56-8.
- Heymann, C.; Weigl, P.; Seiz, J.; Nentwig, G.-H.: Implantatprothetik versus konventionelle Prothetik bei Freundsituationen. *Z Zahnärztl Implantol* 16: 190-195 (2000).
- HTA-Bericht 11.04.2000: Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO). Zusammenfassender Bericht des Arbeitsausschusses "Ärztliche

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

- Behandlung" des Bundesausschusses der Ärzte und Krankenkassen über die Beratungen der 1999 und 2000 zur Bewertung der Hyperbaren Sauerstofftherapie gemäß § 135 Abs. 1 SGB V. www.dimdi.de externer Link
- Jisander S, Grenthe B, Alberius P. Dental implant survival in the irradiated jaw: a preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997, 12: 643-8.
 - Keller EE, Tolman DE, Zuck SL, Eckert SE. Mandibular endosseous implants and autogenous bone grafting in irradiated tissue: a 10-year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997, 12: 800-13.
 - Koeck B, Wagner W (Hrsg.): *Implantologie. Praxis der Zahnheilkunde Band 13.* Urban & Fischer München, Jena 2004.
 - Kovacs AF. Influence of chemotherapy on endosteal implant survival and success in oral cancer patients. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2001, 30: 144-7.
 - Labbe D, Benateau H, Compere JF, Sabin P. [Extra-oral implants: indications and contraindications] *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2001, 102: 239-42.
 - Kunz R, Leigemann M, Guyatt G, Antes G, Falck-Ytter Y, Schünemann H: Von der Evidenz zur Empfehlung. Die GRADE-Methodik: Mehr Transparenz bei der Erstellung von abgestuften Handlungsempfehlungen. In: Regina Kunz, Günter Ollenschläger, Hans-Heinrich Raspe, Günther Jonitz, Friedrich-Wilhelm Kolkman, Marga Cox (Hrsg.) *Lehrbuch Evidenzbasierte Medizin in Klinik und Praxis, 2. Auflage 2007.* Deutscher Ärzte-Verlag (ISBN: 3769105389), S. 231 ff.
 - Lambert PM, Morris HF, Ochi S. The influence of 0.12% chlorhexidine digluconate rinses on the incidence of infectious complications and implant success. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55:25
 - Nationales Programm für Versorgungs-Leitlinien. Methoden-Report Juli 2004. www.versorgungsleitlinien.de/methodik/pdf/nplmethode.pdf externer Link
 - Mericske-Stern R, Perren R, Raveh J. Life table analysis and clinical evaluation of oral implants supporting prostheses after resection of malignant tumors. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999, 14: 673-80.
 - Moy PK, Medina D, Shetty V, Aghaloo TL. Dental implant failure rates and associated risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005, 20: 569-77.
 - Müller F, Schädl M, Wahlmann U, Newton JP. The use of implant-supported prostheses in the functional and psychosocial rehabilitation of tumor patients. *Int J Prosthodont* 2004, 17: 512-7
 - Niimi A, Ueda M, Keller EE, Worthington P. Experience with osseointegrated implants placed in irradiated tissues in Japan and the United States. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998, 13: 407-11.
 - Ozen J, Dirican B, Oysul K, Beyzadeoglu M, Ucoak O, Beydemir B. Dosimetric evaluation of the effect of dental implants in head and neck radiotherapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005, 99: 743-7.
 - Reitemeier B, Reitemeier G, Schmidt A, Schaal W, Blochberger P, Lehmann D, Herrmann T. Evaluation of a device for attenuation of electron release from dental restorations in a therapeutic radiation field. *J Prosthet Dent.* 2002, 87: 323-7
 - Renou SJ, Guglielmotti MB, de la Torre A, Cabrini RL. Effect of total body irradiation on peri-implant tissue reaction: an experimental study. *Clin Oral Implants Res.* 2001, 12: 468-72.
 - Schepers RH, Slagter AP, Kaanders JH, van den Hoogen FJ, Merckx MA. Effect of postoperative radiotherapy on the functional result of implants placed during ablative surgery for oral cancer. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2006, 35: 803-8.
 - Schoen PJ, Raghoobar GM, van Oort RP, Reintsema H, van der Laan BF, Burlage FR, Roodenburg JL, Vissink A. Treatment outcome of bone-anchored craniofacial prostheses after tumor surgery. *Cancer.* 2001, 92: 3045-50.
 - Schoen PJ, Raghoobar GM, Vissink A, Roodenburg JL. Mandibulotomy and implant insertion. *Head Neck.* 2003, 25: 748-53.
 - Scolozzi P, Jaques B. Treatment of midfacial defects using prostheses supported by ITI dental implants. *Plast Reconstr Surg.* 2004, 114: 1395-404.
 - Shalabi MM, Gortemaker A, Van't Hof MA, Jansen JA, Creugers NH. Implant surface roughness and bone healing: a systematic review. *J Dent Res* 2006;85:496-500.
 - Staudenmaier R, Steinbach S, Niedermeyer, HP, Kiefer J, Müller D, Kleinsasser N, Reichert TE, Driemel O. [Correction of ear malformations with autologous rib cartilage]. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 2006, 10: 141-7
 - Sugerman PB, Barber MT. Patient selection for endosseous dental implants: oral and systemic considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002, 17: 191-201.
 - Visch LL, van Waas MA, Schmitz PI, Levendag PC. A clinical evaluation of implants in irradiated oral cancer patients. *J Dent Res.* 2002, 81: 856-9.
 - Wagner W, Kuffner HD, Hartmann U. Der bestrahlte Patient als Risikopatient bei zahnärztlich-chirurgischen Eingriffen. *Dtsch Zahnärztl Z.* 1986, 41: 440-3
 - Watzinger F, Ewers R, Henninger A, Sudasch G, Babka A, Woelfl G. Endosteal implants in the irradiated lower jaw. *J Craniomaxillofac Surg.* 1996, 24: 237-44.
 - Weinlaender M, Beumer J 3rd, Kenney EB, Lekovic V, Holmes R, Moy PK, Plenk HJr. Histomorphometric and fluorescence microscopic evaluation of interfacial bone healing around 3 different dental implants before and after radiation therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006, 21: 212-24.
 - Weischer T, Mohr C. [Early detection of threatened implant loss in tumor patients] *Mund Kiefer Gesichtschir.* 1997, 1: 294-9.
 - Weischer T, Mohr C. Ten-year experience in oral implant rehabilitation of cancer patients: treatment concept and proposed criteria for success. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999, 14: 521-8.
 - Weischer T, Schettler D, Mohr C. Concept of surgical and implant-supported prostheses in the rehabilitation of patients with oral cancer. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1996, 11: 775-81.
 - Werkmeister R, Szulcowski D, Walteros-Benz P, Joos U. Rehabilitation with dental implants of oral cancer patients. *J Craniomaxillofac Surg.* 1999, 27: 38-41.
 - Wöstmann B, Rasche K R. Einfluß einer Radiotherapie auf die Überlebenszeit von Zähnen und Zahnersatz. *Zahnärztl Welt.* 1995, 104: 627-33
 - Yerit KC, Posch M, Seemann M, Hainich S, Dortbudak O, Turhani D, Ozyuvaci H, Watzinger F, Ewers R. Implant survival in mandibles of irradiated oral cancer patients. *Clin Oral Implants Res.* 2006, 17: 337-44.
 - Zhang F, Jackman T, Livingston HM, Lineaweaver WC. Mandibular reconstruction with microsurgical bone flap and dental implants. *J Long Term Eff Med Implants.* 2004, 14: 305-16.

Verfahren zur Konsensbildung:

Autoren und Teilnehmer an den Konsensusverfahren:

von der Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMMKG) beauftragte Autoren
 Prof. Dr. Dr. Knut A. Grötz, Wiesbaden [groetz@emailone.de]
 Prof. Dr. Dr. Wilfried Wagner, Mainz [wagner@mkg.klinik.uni-mainz.de]

Moderation des Konsensusverfahrens:

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

Priv.-Doz. Dr. Ina Kopp (AWMF) [kopp@maileri.uni-marburg.de]

Beteiligte Fachgesellschaften:

Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich (DGI)
Prof. Dr. Dr. F. Neukam, Erlangen [mkgchirurgie@mkq.imed.uni-erlangen.de]
Prof. Dr. Dr. H. Terheyden, Kiel [terheyden@rkh-kassel.de]

Deutsche Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde (DGZPW)
Prof. Dr. M. H. Walter, Dresden [Michael.Walter@uniklinikum-dresden.de]
Dr. P. Weigl, Frankfurt [p.weigl@em.uni-frankfurt.de]

Arbeitsgemeinschaft Kieferchirurgie (AG Ki) innerhalb der Deutschen Gesellschaft für Zahn-Mund-Kieferheilkunde (DGZMK)
Prof. Dr. Dr. T. Reichert, Regensburg [torsten.reichert@klinik.uni-regensburg.de]

Berufsverband Deutscher Oralchirurgen (BDO)
Dr. Dr. Jakobs, Speicher (Sprecher der Konsensuskonferenz Implantologie) [IZI-GmbH.Speicher@t-online.de]

Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie, Medizinische Physik und Strahlenbiologie (DEGRO)
Prof. Dr. W. Dörr, Dresden [Wolfgang.Doerr@tu-dresden.de]
(Cc: LL-Beauftragter: Prof. Dr. Karstens, Hannover [Karstens.JH@mh-hannover.de])

Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie (DGHNO)
Fr. Dr. Schneider, Jena [gerlind.schneider@med.uni-jena.de]

Zahnärztliche Körperschaften:

Ausschuss Qualität in der Zahnmedizin der Bundeszahnärztekammer
Dr. P. Boehme, Berlin [peter.boehme@dzn.de]
Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung KZBV [post@kzbv.de]
Dr. W. Eßer, Mönchengladbach [m.beyer@kzbv.de; w.esser@kzbv.de]

Patientenvertretung:

Verein zur Betreuung und Hilfe für Gesichtsversehrte (Tulpe e.V.)
Helmut Dorn, Amselweg 4, 68766 Hockenheim [info@tulpe-online.de]
Bundesverband der Kehlkopfloren und Kehlkopfooperierten e. V.
Prof. Dr. Behrendt [allmuth.behrendt@web.de]
Werner Herold (Vizepräsident) [werner.herold@vkk.de]

Das Manuskript wurde im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG) erstellt. Die Abstimmung in der Konsensuskonferenz unter den beteiligten Experten und den Autoren koordinierte

Experten-Konsensuskonferenz

Ein Konsens über alle Grundsatzfragen der Leitlinie wurde auf Experten-Konsensuskonferenzen am 03.05.2007 und 19.10.2007 erreicht. Die Federführung liegt bei der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)

Teilnehmer waren:
Siehe Kapitel 12

Die Veranstaltung wurde mit einer Reisekostenunterstützung durch die DGMKG (PD Kopp) und die DEGRO (Prof. Dörr) durchgeführt.

Abstimmung der Manuskripte über Email-Versand

Ein Konsens über alle Detailfragen der Leitlinie wurde mit allen Teilnehmern der Experten-Konsensuskonferenz (s.o.) hergestellt, unter Einbeziehung folgender weiterer Teilnehmer des Konsensus-Prozesses: siehe Kapitel 12

Abstimmung mit den o.g. Fachgesellschaften

Zur Abstimmung mit den oben genannten Fachgesellschaften wurde ein Konsensustreffen am 19.10.2007 durchgeführt.

Redaktionelle Unabhängigkeit

Die Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG) hat für diese S 3-Leitlinie keine finanziellen oder andere Unterstützung von kommerziellen Interessengruppen erhalten. Hinweise auf mögliche Verpflichtungen, Interessenkonflikte oder Einflussnahmen von Dritten sind nicht bekannt.

Alle Teilnehmer der Leitliniengruppe haben dargelegt, dass keinerlei finanzielle oder sonstige kommerzielle Interessenskonflikte gegenüber Dritten vorliegen, die eine Einflussnahme auf die Formulierung der Leitlinieninhalte begründen könnten.

Erstellungsdatum:

Januar 2003

Letzte Überarbeitung:

12/2007

Überprüfung geplant:

11/2010

Zurück zum [Index Leitlinien der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie](#)

Zurück zur [Liste der Leitlinien](#)

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

Stand der letzten Aktualisierung: 12/2007
© Deutsche Gesellschaft für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie
Autorisiert für elektronische Publikation: [AWMF online](#)
HTML-Code aktualisiert: 09.10.2009; 10:21:56

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.