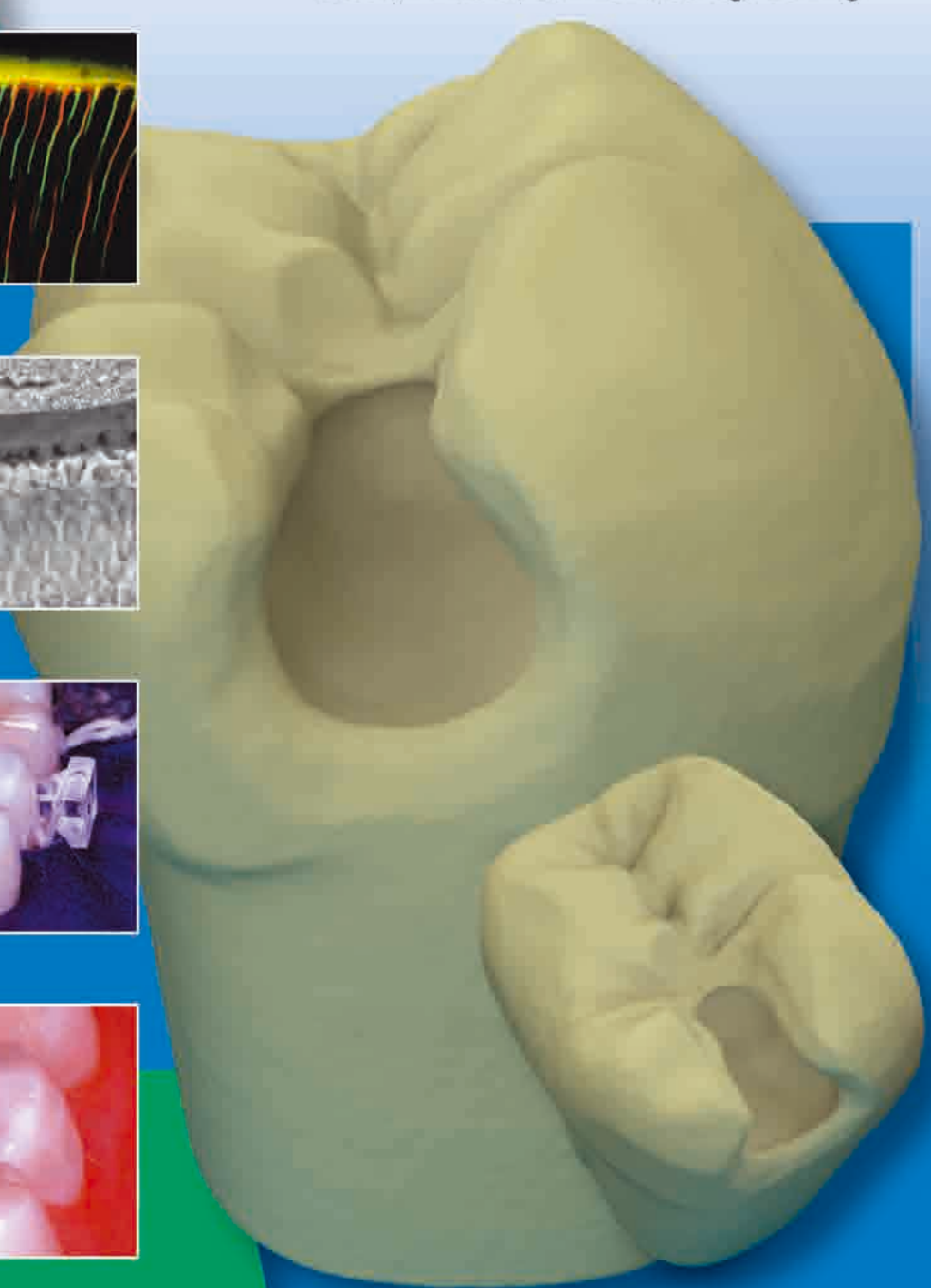
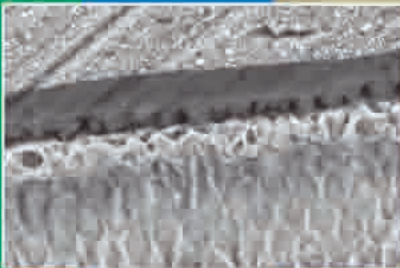
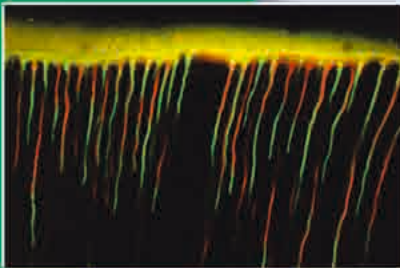


Zahnfarbene adhäsive Füllungen im Seitenzahnbereich

Besek, Windeler, Schmidlin, Schug, Göhring

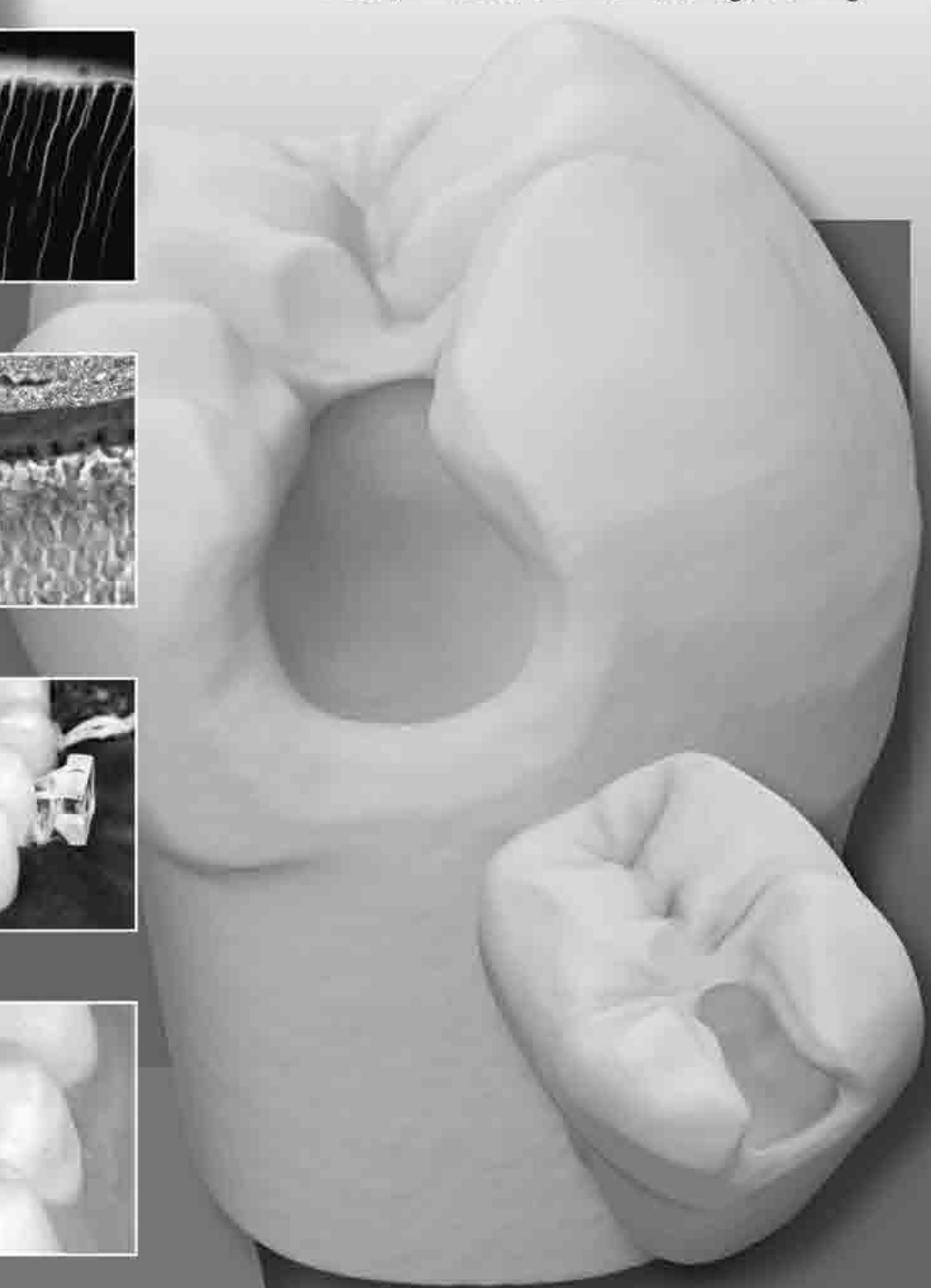
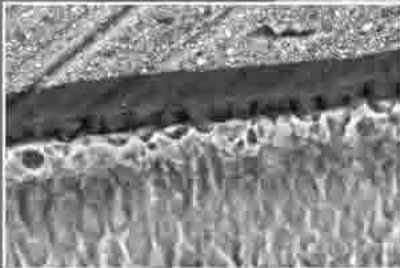
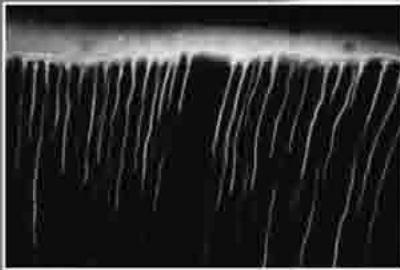




Klinik für Präventivzahnmedizin, Parodontologie und Kariologie
Plattenstrasse 11, CH-8028 Zürich

Zahnfarbene adhäsive Füllungen im Seitenzahnbereich

Besek, Windeler, Schmidlin, Schug, Göhring



Mario Besek; Dr. med. dent.
Tanja Windeler; Dr. med. dent.
Patrick Schmidlin; Dr. med. dent.
Jens Schug, Dr. med. dent.
Till N. Göhring; Dr. med. dent.

Klinik für Präventivzahnmedizin, Parodontologie und Kariologie
Station für Endodontologie
Station für Zahnfarbene und Computer-Restaurationen
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Universität Zürich
Plattenstrasse 11
CH-8028 Zürich

Herausgeber:
Mario Besek; Dr. med. dent.

M. Besek, T. Windeler, P. Schmidlin, J. Schug, T. N. Göhring:
Zahnfarbene adhäsive Füllungen im Seitenzahnbereich
Eigenverlag PPK, Zürich 2004
ISBN 3-909231-04-7

Layout/Illustrationen:
Marcel Arnold, PPK-Design
Druck:
DAZ, Druckerei Albisrieden AG, Zürich
Grafische Dienstleistungen

Copyright © 2004 by Eigenverlag PPK, Zürich

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ausserhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der Autoren unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Unserem Freund und Lehrer Felix Lutz



Felix Lutz war eine herausragende Persönlichkeit seiner Zeit.

Er hat mit seinem Denken und Handeln das Gesundheitsbewusstsein auf der Ebene der Patienten und auch der zahnmedizinischen Versorgung massgeblich beeinflusst.

Im Bereich präventiver Massnahmen und restaurativer Zahnheilkunde brachte er diese Bereiche der Zahnmedizin zur Blüte und verteidigte mit Akribie und Engagement die heute bestehenden Konzepte.



Sein unermüdlicher Tatendrang war uns Vorbild,
seine Ideale waren unser Ziel.

Er verstand es, seinen Schülern das Verständnis für die Zusammenhänge beizubringen um sich kritisch zu entfalten.

Ihm verdanken wir die ersten Schritte auf dem Weg
zum zahnärztlichen Mündigwerden.



In diesem Buch sollen die Ideale und Konzepte weiterleben
welche unter seiner Leitung mit ihm zusammen erarbeitet
worden sind, und in Gedenken an ihn
die Grundlage für künftiges Denken und Handeln bilden.



In Dankbarkeit – das KAR-Team

Inhaltsverzeichnis

RESTAURATIVE ZAHNMEDIZIN	1
ZAHNMEDIZINISCHE VERSORGUNG – GRUNDKONZEPT	11
ORALE GESUNDHEIT UND ÄSTHETIK	11
THERAPEUTISCHE KARIOLOGIE	11
QUALITÄTSLEITLINIEN IN DER RESTAURATIVEN ZAHNMEDIZIN	12
ORALE GESUNDHEIT – EINSTELLUNGEN VON PATIENTEN / KONSUMENTEN	14
RESTAURATIONSMATERIALIEN – ÜBERSICHT	15
AMALGAM	15
AMALGAMERSATZ	17
AMALGAMALTERNATIVEN	18
OPERATIVE ZIELSETZUNG	20
BETREUUNGS- ODER THERAPIEFINDUNG	2
KARIESDIAGNOSTIK	23
UNTERSUCHUNGSMETHODEN	23
KLINISCHE INSPEKTION	24
RÖNTGENDIAGNOSTIK	26
FLUORESZENZMESSUNG	27
ELEKTRISCHE WIDERSTANDSMESSUNG	28
„DIGITAL IMAGING“	29
COMPUTERGESTÜTZTE RÖNTGENBILDAUSWERTUNG	29
KLINISCHES VORGEHEN	30
ANWENDUNGSPOTENTIAL	31
INDIVIDUELLE KARIESRISIKOBESTIMMUNG	34
BEDEUTUNG	34
ANFORDERUNGEN	34
PROBLEMATIK	34
PARAMETER FÜR DIE ERFASSUNG DES KARIESRISIKOS	35
METHODIK	35
PRAKTISCHES VORGEHEN	38
BETREUUNGS- UND THERAPIEENTSCHEIDE	44
OKKLUSALKARIES	44
APPROXIMALKARIES	44
GLATTFLÄCHENKARIES, ZAHNHALS-KARIES UND ZAHNHALS-LÄSIONEN	45
KARIESREDUZIERENDE MASSNAHMEN UND PATIENTENBETREUUNG	50
VORGABEN	50
BETREUUNGSKONZEPTE	50
GRADIERUNGEN VON LÄSIONEN	51
DURCHLAUFPLAN FÜR KLIENTEN	60
SCREENING	60
NOTFALL	60
BETREUUNGSBEDARF / -WUNSCH	60
THERAPIEBEDARF / -WUNSCH	60
AMALGAMERSATZ	3
<i>KLINISCHES KONZEPT</i>	
RAHMENBEDINGUNGEN	65
AUFGABENSTELLUNG	65
PATIENT – THERAPIEFINDUNG	65
ZAHNARZT – ANFORDERUNGEN	65
DIENSTLEISTUNG	65
VORGABEN	66

RESTAURATIVE MASSNAHMEN – BLEIBENDE ZÄHNE	67
KUGEL- / U-FÖRMIGE FÜLLUNG	67
KASTENFÖRMIGE FÜLLUNG	67
KLASSE-V-FÜLLUNGEN	70
AKTUELLE BEWERTUNG	70
INDIKATIONEN	71
RESTAURATIVE MASSNAHMEN – MILCHZÄHNE	72
KASTENFÖRMIGE FÜLLUNG	72
KLASSE-V-FÜLLUNGEN	72
AKTUELLE BEWERTUNG	73
INDIKATIONEN	73
AMALGAMALTERNATIVEN	4
<i>KLINISCHES KONZEPT</i>	
RESTAURATIONSBEDINGUNGEN	75
RESTAURATIVE ZAHNMEDIZIN – AUFGABENSTELLUNG	75
KLIENT – THERAPIEFINDUNG UND WUNSCHPROFIL	75
ZAHNARZT – ANFORDERUNGEN	75
DIENSTLEISTUNG – MARKETING	76
VORGABEN	76
RESTAURATIONS-KONZEPTE	78
PRÄVENTIV-RESTAURATIVE MASSNAHMEN	78
MINIMALINVASIVE THERAPIE	78
PRIMÄRVERSORGUNG	78
SEKUNDÄRVERSORGUNG	79
RESTAURATIVE MASSNAHMEN – VERSIEGLER	82
GLATTFLÄCHENVERSIEGELUNG	82
SCHMELZ- / DENTINVERSIEGELUNG MIT FLOWABLE KOMPOSITIS	85
FISSURENVERSIEGELUNG	87
APPROXIMALVERSIEGELUNG	90
RESTAURATIVE MASSNAHMEN – RESTAURATIONS-KOMPOSITIS	95
NICHTINVASIVE APPROXIMALFÜLLUNG	95
ERWEITERTE FISSURENVERSIEGELUNG	95
TUNNEL-FÜLLUNG	99
„ADHÄSIVE RESTORATION“	100
SLOT – ADHÄSIONS-PRÄPARATION	104
SLOT – GESCHRÄGTE U-FORM	111
KUGEL- / U-FÖRMIGE KOMPOSITFÜLLUNG	112
U-FÖRMIGE PRÄPARATION MIT SCHRÄGUNG	113
KASTENFÖRMIGE KOMPOSITFÜLLUNG	115
KLASSE-V-FÜLLUNGEN	124
ZUSAMMENFASSUNG	5
ZAHNFARBENE RESTAURATIONEN	131
RESTAURATIVE ZAHNMEDIZIN – AUFGABENSTELLUNG	131
THERAPIEFINDUNG	131
ZAHNARZT – ANFORDERUNGEN	132
DIENSTLEISTUNG – MARKETING	132
VERSORGUNGSKONZEPTE	133
FÜLLUNGEN – VERGLEICHENDE WERTUNG	134
RESTAURATIONEN – RELATIVE KOSTEN	134
ZAHNFARBENE ADHÄSIVE RESTAURATIONEN – INDIKATIONEN	135
RESTAURATIONEN – KOSTEN IM VERGLEICH	135
VERSIEGLER	136
AMALGAMERSATZ – PRODUKTEKETTEN	136
AMALGAMALTERNATIVEN – PRODUKTEKETTEN	136
RESTAURATIONSFORMEN UND MATERIALIEN	6
RESTAURATIONSFORMEN	137
BEGRIFFE	137
ADHÄSIVE VERSIEGELUNGEN UND FÜLLUNGEN	137

RESTAURATIONSMATERIALIEN	141
ÜBERSICHT	141
VERSIEGLER – KONSTRUKTIONSELEMENTE	141
VERSIEGLER – PRODUKTE	142
VERSIEGLER – ZUSATZPRODUKTE	142
KOMPOMERE – KONSTRUKTIONSELEMENTE	142
KOMPOMERE – CHARAKTERISTIKA	143
KOMPOMERE – RESTAURATIONSMATERIALIEN	143
KOMPOSITS – KONSTRUKTIONSELEMENTE	143
KOMPOSITS – MATRIX	144
KOMPOSITS – FÜLLER	144
KOMPOSITS – VERBUNDSTOFF MATRIX=FÜLLER	145
KOMPOSITS – KLASSEN	145
KOMPOSITS – WERTUNG	147
KOMPOSITS – CHARAKTERISTIKA	148
KOMPOSITS – RESTAURATIONSMATERIALIEN	148
KOMPOSITS – AMALGAMERSATZ	151
AMALGAMERSATZ: ZUSAMMENSETZUNG VON KOMPOMEREN	153
AMALGAMERSATZ: ZUSAMMENSETZUNG VON KOMPOSITS	155
OPERATIVE TECHNIK	7
KAVITÄTENPRÄPARATION	159
ZIELSETZUNG	159
INSTRUMENTE	159
SCHMELZMORPHOLOGIE	161
INSTRUMENTENWAHL – ENTSCHEIDUNGSGRUNDLAGEN	161
KAVITÄTENPRÄPARATION – VORGEHEN	162
FÜLLUNGSSPEZIFISCHE PRÄPARATIONEN– CHARAKTERISTIKA	163
UNTERFÜLLUNGSKONZEPTE	169
FUNKTIONELLE KLASSIFIKATIOIN	169
UNTERFÜLLUNGEN	169
ANWENDUNGSPRINZIPIEN	170
WECHSELWIRKUNG UNTERFÜLLUNG / KOMPOSITFÜLLUNG	170
THERAPEUTISCHE LINER	172
OBSOLETE LACKE UND UNTERFÜLLUNGEN	172
PRÄVENTIVE PRIMER, LINER UND REKONSTRUKTIVE UNTERFÜLLUNGEN	173
UNTERFÜLLUNGEN – ÜBERSICHT	175
HAFTUNG	177
HAFTPARTNER UND ELEMENTE	177
HAFTPARTNER UND ELEMENTE – CHARAKTERISTIKA	177
ADHÄSIVSYSTEME – VARIANTEN	179
VERBUNDSYSTEM – ELEMENTE	179
SCHMELZ- UND DENTINHAFTUNG – ZIELE	181
OPERATIVES VORGEHEN	181
SCHMELZ- UND DENTINHAFTUNG – WERTUNG	183
APPLIKATIONSVERFAHREN	186
AMALGAMERSATZ	186
AMALGAMALTERNATIVEN	186
LICHTPOLYMERISATION	189
STELLENWERT	189
LICHTQUELLEN	189
GERÄTE AUF HALOGEN-BASIS	189
ANWENDUNGSTECHNIK	193
TIPPS	194
RISIKEN	199
AUSARBEITEN	202
ZIELSETZUNG	202
SCHNEIDENDE AUSARBEITUNGSINSTRUMENTE	202
AUSARBEITUNGSINSTRUMENTE – AUSWAHL	202
AUSARBEITUNGSINSTRUMENTE – BEWERTUNGSKRITERIEN	202
AUSARBEITUNGSINSTRUMENTE – EVALUATION	202
AUSARBEITUNGSINSTRUMENTE – WERTUNG	203
AUSARBEITEN – GLIEDERUNG	203
AUSARBEITEN – ÜBERSICHT	204

FÜLLUNGSUNTERHALT	206
ZIELSETZUNG	206
MASSNAHMEN	206
FÜLLUNGSREPARATUR UND BESCHICHTUNG	207
ZUSAMMENHÄNGE UND FAKTEN	8
MARGINALE ADAPTATION	209
VORGABEN	209
MATERIALEIGENSCHAFTEN	211
KAVITÄTENPRÄPARATION	211
OPERATIVE TECHNIK	213
KLINIK	215
VERSCHLEISS	221
ANFORDERUNGEN	221
VERSCHLEISSMECHANISMEN	221
VERSCHLEISS – MESSMETHODEN	222
PROBLEME DER KLINISCHEN VERSCHLEISS-STUDIEN	222
IN-VITRO-STUDIEN	222
VERSCHLEISS – REFERENZGRÖSSEN	222
VERSCHLEISS VON KOMPOSITRESTAURATIONEN IM OCA	222
KLINISCHE WERTUNG	223
VERSCHLEISS – QUANTITATIVE DATEN IM OKKLSALEN KONTAKTPUNKTBEREICH ...	223
RÖNTGENOPAZITÄT	231
MATERIALEIGENSCHAFTEN VON SEITENZAHNKOMPOSITS	231
ZIELSETZUNG	231
RÖNTGENOPAKE FÜLLER	231
NICHT-RÖNTGENOPAKE FÜLLER	231
RÖNTGENOPAKE KOMPOSITS	231
RÖNTGENOPAKE KONVENTIONELLE FÜLLER – CHARAKTERISTIKA	231
RÖNTGENOPAKE MIKROFÜLLER – CHARAKTERISTIKA	232
RÖNTGENOPAKE MATRIX	232
MESSVERFAHREN	232
RÖNTGENOPAZITÄT – RICHTWERTE	232
RÖNTGENOPAKE MATERIALIEN	232
ADHÄSIVSYSTEME	234
ÜBERSICHT	234
AUFBAU UND ZUSAMMENSETZUNG DER KLASSE-II-TAUGLICHEN ADHÄSIVSYSTEME	237
LICHT UND LICHTQUELLEN	250
ENTLADUNGSLAMPE	250
LED	251
LASER	252
MESSGERÄTE	252
VORFABRIZIERTE FORMEN FÜR KRATZTEST	253
FOTOHANDSCHUHE	253
BEGRIFFE DER RADIOMETRIE UND PHOTOMETRIE	253
POLYMERISATION	256
KINETIK	256
SCHRUMPFUNGSWEG UND SCHRUMPFUNGSKRAFT	256
POSTOPERATIVE BESCHWERDEN	258
CHARAKTERISTIKA	258
PATHOGENESE	258
PULPITIS-URSACHEN UND AUFLÖSENDE FAKTOREN	258
RISIKOFAKTOREN	258
PRÄVENTIVE MASSNAHMEN	258
THERAPEUTISCHE MASSNAHMEN	259
MATERIALIEN – LISTE UND SEITENVERWEISE	9
MATERIALIEN – LISTE UND SEITENVERWEISE	261
ADHÄSIVSYSTEME	261
AMALGAMALTERNATIVEN	261
AMALGAMERSATZ	261
ARZNEISTOFFE MIT SPEICHELFLUSSREDUZIERENDER WIRKUNG	261
AUSARBEITUNGSINSTRUMENTE	261
FISSURENVERSIEGLER	261

FLUORIDLACKE	262
FLUORIDLÖSUNG	262
GLATTFLÄCHENVERSIEGLER	262
INSTRUMENTE	262
KARIESDIAGNOSTIK	262
KERAMIKÄTZ- UND NEUTRALISIERUNGSMITTEL	263
KLEINMATERIAL	263
KOFFERDAM UND KOFFERDAMKLAMMERN	263
KOMPOSIT-OBERFLÄCHENVERSIEGLER	263
KOMPOSIT-SYSTEME	263
LICHPOLYMERISATION	263
LICHPOLYMERISATION – GERÄTE	264
MATRIZEN UND KEILE	264
MEDIZINPRODUKTE FÜR DIE PRÄVENTION	264
MIKRO-SANDSTRAHLER	264
PRÄPARATIONSMITTEL	264
RESTAURATIONSKOMPOSITS	265
SCHALL- / ULTRASCHALLGERÄTE	265
SCHMELZÄTZGELE	265
SILAN-PRIMER	265
SILIKATISIERUNG	265
TROCKNUNGSMITTEL	265
UNTERFÜLLUNGSMATERIALIEN	265
WINKELSTÜCKE	266

Zahnmedizinische Versorgung – Grundkonzept

Orale Gesundheit ist in der Schweiz wie folgt definiert:

- **Primäre orale Gesundheit:** Abwesenheit von Erkrankungen der Zähne, des Zahnhalteapparates und der Mundschleimhaut; Funktionsfähigkeit des Gebisses.
- **Sekundäre orale Gesundheit:** Entstandene Schäden sind behoben; die Funktionsfähigkeit ist erhalten bzw. wiederhergestellt.

Ziele der zahnmedizinischen Versorgung sind gemäss Berufsbild 2010 der Schweizerischen Zahnärzte-Gesellschaft folgende:

- Förderung und Erhalt der primären oralen Gesundheit („Preservative Dentistry“)
- Herstellung, Wiederherstellung und / oder Erhalt der sekundären oralen Gesundheit („Restorative and Preservative Dentistry“)

Der Zusammenhang zwischen oraler Gesundheit und allgemeiner Gesundheit gilt heute als gesichert; die orale Gesundheit hat damit an Bedeutung gewonnen.

Orale Gesundheit und Ästhetik

Der „Gewinn an Lebensqualität“ durch orale Gesundheit in Kombination mit Ästhetik ist als Zielvorgabe in der Zahnmedizin neu. Auf diesem Hintergrund macht es Sinn, zwischen „Need Dentistry“ und „Want Dentistry“ zu unterscheiden, also zwischen objektiv fassbaren, legitimen zahnmedizinischen Notwendigkeiten bzw. individuellen, subjektiven Wünschen. Nur die „Need Dentistry“ kennt Patienten, also Leidende; im Rahmen der „Want Dentistry“ sind es Konsumenten, also Personen, die zahnmedizinische Dienstleistungen konsumieren. Den Status „Klient“ im Sinne eines „Schutzbefohlenen“, haben Patient und Konsument gemeinsam, wenn diese den Zahnarzt aufsuchen.

Therapeutische Kariologie

Elemente der therapeutischen Kariologie im Rahmen der Herstellung, der Wiederherstellung oder des Erhaltes der sekundären oralen Gesundheit sind folgende:

- Primär nicht-invasive Elimination der Karies durch karieshemmende und / oder remineralisierende Massnahmen
- Vermeidung bzw. Inaktivierung der Karies durch nicht-invasive, jedoch irreversible Massnahmen: Versiegelung von Fissuren und Grübchen; präventive Versiegelung von kariesgefährdeten Schmelz- und Dentinarealen
- Erhalt und Schutz der Pulpa sowie Erhalt der Zahnhartsubstanz durch möglichst wenig invasive, nach dem heutigen Stand der Technik gezwungenermassen irreversible, operativ-„chirurgische“ Massnahmen
- Wiederherstellung von Form und Funktion des Einzelzahnes durch restaurative Massnahmen
- Unsichtbarkeit der Restitution auf normale Sprechdistanz, sofern dies vom Patienten gewünscht wird

ZAHNMEDIZINISCHE
VERSORGUNG –
GRUNDKONZEPT

ORALE GESUNDHEIT UND
ÄSTHETIK

THERAPEUTISCHE
KARIOLOGIE

- Restaurationsunterhalt im Rahmen der zahnmedizinischen Betreuung zur langfristigen Gewährleistung des anvisierten Restaurationsgrades
- Für eine wie oben definierte therapeutische Kariologie sind insbesondere folgende Voraussetzungen zu erfüllen:
 - Differenzierte Diagnostik
 - Definierte Zielvorgaben (vgl. Tab. 1-1, Seite 13), welche mit den verschiedenen restaurativen Massnahmen bzw. Restaurationsmaterialien erreicht werden sollen
 - Klarer Behandlungsauftrag nach umfassender Patienteninformation
 - Verfügbarkeit von erprobten klinischen Konzepten und operativen Techniken, die sichere Prognosen in Bezug auf Anfangs- und Verlaufsqualität von Restaurationen erlauben

Qualitätsleitlinien in der Restaurativen Zahnmedizin

Mit den im Rahmen der Herstellung oder Wiederherstellung der sekundären oralen Gesundheit geschaffenen Restaurationen werden unterschiedliche Ziele verfolgt (vgl. Tab. 1-1, Seite 13), wobei jeder höhere Restaurationsgrad zwingend auf der Erfüllung der Anforderungen des tieferen Restaurationsgrades oder der tieferen Restaurationsgrade basiert.

Beim Restaurationsgrad 1 „Zahnhartsubstanzerhalt“ (vgl. Abb. 1-1, Seite 12) geht es nach Inaktivierung oder Elimination der Karies um den Erhalt der verbliebenen Zahnhartsubstanz und den Schutz der Pulpa. Dieses essentielle Minimalziel wird bei der für Drittweltländer entwickelten „Atraumatischen Restaurativen Technik“ (ART) anvisiert. Das gleiche gilt für die einfachste Form von provisorischen Füllungen, die für die Dauer ihres Einsatzes kariesprotektiv und pulpastimulierend sein sollten.



Abb. 1-1 Restaurationsgrad 1: Nichtfunktionelle provisorische Füllung; Qualitätsgewährleistung in Bezug auf Zahnhartsubstanzerhalt



Abb. 2-1 Restaurationsgrad 2: Amalgamfüllung; Qualitätsgewährleistung in Bezug auf Zahnhartsubstanzerhalt sowie Zahnform und Funktion für 8 Jahre



Abb. 3-1 Restaurationsgrad 2: Goldgussfüllung; Qualitätsgewährleistung in Bezug auf Zahnhartsubstanzerhalt sowie Zahnform und Funktion für 15 Jahre



Abb. 4-1 Restaurationsgrad 3: Kompositfüllung (Amalgamalternative); Qualitätsgewährleistung in Bezug auf Zahnhartsubstanzerhalt, Zahnform und Funktion sowie Unsichtbarkeit auf normale Sprechdistanz für 8 Jahre

Beim Restaurationsgrad 2 „Form und Funktion“ (vgl. Abb. 2-1 und Abb. 3-1, Seite 12) sollen nicht nur die geretteten Zahnstrukturen erhalten, sondern dem zu restaurierenden Zahn Form und Funktion zurückgegeben werden. Diese Zielvorgaben sind bei unterschiedlichen Erwartungen bezüglich Restaurationslebensdauer für funktionelle provisorische Füllungen, Amalgamfüllungen und Goldrestorationen massgebend; dem Restaurationsgrad 2 haben v.a. auch mit Amalgamersatz gelegte Füllungen zu genügen.

Beim Restaurationsgrad 3 „Unsichtbare Restitution“ (vgl. Abb. 4-1, Seite 12) sind Zahnhartsubstanzerhalt und Wiederherstellung von Form und Funktion Voraussetzung. Darüber hinaus hat die Restauration auf normale Sprechdistanz nicht wahrnehmbar zu sein und zu bleiben. Qualitativ hochstehende adhäsive Frontzahnfüllungen und mit Amalgamalternativen „lege artis“ gelegte Restorationen im Seitenzahnbereich haben diesem Anspruch zu genügen.

Tab. 1-1 Restorationen – Zielvorgaben

Zielvorgabe	Restaurations-Typ	Restaurations-Grad
Schutz der Pulpa, Erhalt von Schmelz und Dentin	<ul style="list-style-type: none"> • Füllung gemäss „Atraumatischer Restaurativer Technik“ (ART) • Nicht-funktionelle provisorische Füllung • Versiegelung von Karies¹⁾ 	Grad 1 Zahnhartsubstanzerhalt
Zahnhartsubstanzerhalt + Wiederherstellung von Zahnform und Zahnfunktion, (Kontur, Approximalkontakte und Okklusion)	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionelle provisorische Füllung²⁾ • Füllung in Milchzähnen • Amalgamfüllung • Mit Amalgamersatz gelegte Füllung³⁾ • Gold- / nicht-zahnfarbene / nicht-adhäsive Restauration • Funktionelle Frontzahnfüllung²⁾ 	Grad 2 = Grad 1 + Form und Funktion
Zahnhartsubstanzerhalt + Form und Funktion + Unsichtbare Restitution / Ästhetik	<ul style="list-style-type: none"> • Mit Amalgamalternativen gelegte adhäsive Restauration⁴⁾ • Adhäsive zahnfarbene Frontzahnrestauration⁵⁾ 	Grad 3 = Grad 2 + Unsichtbare Restitution

1) Bei Dentinkaries zur Zeit nur experimentell
 2) Gemäss klinischem Potential von chemisch härtenden Glasionomer-Zementen, lichthärtenden Glasionomer-Zementen und Kompomeren
 3) Zur Zeit für okklusionstragende Füllungen in bleibenden Zähnen nur fraglich verfügbar; geforderte Qualitätsgewährleistung: 8 Jahre
 4) Direkte adhäsive Kompositfüllungen (Erweiterte Fissurenversiegelung, Adhäsive Restaurationen, Klasse-I- und Klasse-II-Füllungen); Werkstücke aus Komposit oder Keramik (Inlays, Overlays und nach den Prinzipien der Restaurativen Zahnmedizin gefertigte Rekonstruktionen); geforderte Qualitätsgewährleistung: Füllungen 8 Jahre, Werkstücke 10 Jahre
 5) Adhäsive Kompositfüllungen und direkte bzw. indirekte, im Labor gefertigte Kantenaufbauten; Komposit- oder Keramik-Veneers; geforderte Qualitätsgewährleistung: Füllungen 8 Jahre, Werkstücke 10 Jahre

Innerhalb der Restaurationsgrade werden die Qualitätsstufen A⁺, A, B und C unterschieden, wobei A⁺ eine hervorragende Restauration darstellt, B und C als mangelhaft angesehen werden.

Orale Gesundheit – Einstellungen von Patienten / Konsumenten

Die Einstellung zur Oralen Gesundheit ist individuell sehr unterschiedlich. Vereinfachend lassen sich folgende Grundmuster charakterisieren:

- **„Oral inexistent sein“**
 - Subjektive Zielsetzung: Fehlt; die orale Gesundheit ist aufgegeben
 - Patientenprofil: Nach unten aus dem sozialen Gefüge Herausgefallene; Suchtkranke; Ausgegrenzte
- **„Oral funktionieren können“**
 - Subjektive Zielsetzung: Oral schmerzfrei sein; essen und sprechen können
 - Patientenprofil: Dental Nicht-Interessierte; Dental Nicht-Informierte; Unterprivilegierte
- **„Oral gesellschaftskonform sein“**
 - Subjektive Zielsetzung: Oral funktionieren können; oral dem sozialen Status entsprechend gesellschaftsfähig sein; oral nicht negativ auffallen; Behandlungsnotwendigkeit nach Möglichkeit erfüllen; hohe Zahnarzt-kosten vermeiden
 - Patientenprofil: Dental mehr oder weniger Interessierte; sozial (Gesellschaftsfähigkeit) und finanziell (Tragbarkeit der Zahnarzt-kosten) Motivierte; dentalhygienisch etwas wenig Fokussierte, wenig effiziente Gewohnheitsputzer
- **„Oral gesund sein“**
 - Subjektive Zielsetzung: Karies und Zahnverlust durch Parodontitis vollständig vermeiden bzw. Attachmentverlust durch Parodontitis soweit wie möglich verhindern
 - Patientenprofil: Dental Informierte; Zahnbewusste; Gesundheitsbewusste
- **„Oral schön sein“**
 - Subjektive Zielsetzung: Gesundheit und Erfolg ausstrahlendes Lachen; weisse Zähne; unsichtbare Restaurationen; gesunde, natürliche Gingiva
 - Patientenprofil: Körperbewusste Ästheten; gesellschaftlich Engagierte und Erfolgsmotivierte
- **„Oral amalgam- und / oder metallfrei sein“**
 - Zielsetzung: Amalgamfreie Zähne; metallfreie Zähne; oral metallfrei sein
 - Patientenprofil: Amalgam- / Metall-Sensibilisierte; Umweltbewusste; Amalgam- / Metall-Geschädigte

In der Schweiz fallen rund zwei Drittel der Patienten / Konsumenten in die Kategorien „Oral gesund sein“, „Oral schön sein“ und „Oral amalgam- und / oder metallfrei sein“. Die Hauptzielvorgaben, nach denen sich die Zahnmedizinische Versorgung in der Schweiz zu richten hat, sind deshalb folgende:

- Erhalt der primären oralen Gesundheit
- Unsichtbare Restitution / Ästhetik (Restaurationsgrad 3) im Rahmen der Herstellung oder der Wiederherstellung der sekundären oralen Gesundheit

Restaurationsmaterialien – Übersicht

RESTAURATIONS-MATERIALIEN – ÜBERSICHT

Tab. 2-1 Indikationsbereiche nach Materialkategorien

RESTAURATIONEN & REKONSTRUKTIONEN	RESTAURATIONS-MATERIALIEN			
	AMALGAM Non-Gamma-2	AMALGAM-ERSATZ Kompomer Komposit	AMALGAM-ALTERNATIVEN Komposit Keramik	
Fissurenversiegelung			●	
Erweiterte Fissurenversiegelung			●	
„Adhäsive Restoration“			●	
Adhäsive Klasse-V-Füllung		● ●	●	
Konventionelle Klasse-V-Füllung		● ●	●	
U-/Kugelförmige Füllung	●	● ●	●	
Kastenförmige Füllung	●	● ●	●	
Höckerüberdeckung	●	● ●	●	
Inlay			●	●
Overlay			●	●
Teilkrone			●	●
Krone			●	●
Brücke			●	●

● Verfügbar ● Nicht / fraglich verfügbar

AMALGAM

AMALGAM

- **Materialklasse**
 - Non-Gamma-2
- **Restauratives Potential**
 - Füllungen gemäss Restorationsgrad 2
- **Nachteile**
 - Umweltbelastung (Abwasser, Abfall, Bestattungen)
 - Fehlende Ästhetik (subjektive Grösse)
 - Toxisches und allergenes Potential (objektiv unterschiedlich gewichtet)
 - Wenig läsionsgerechte Kavitätenpräparation (Makroretentionen)
 - Zahnschwächende Füllungen (fehlender oder klinisch irrelevanter Verbund Zahnhartsubstanz≈Füllung)
 - Marginale Desintegration (merkuroskopische Expansion)
 - Gesundheitliche Gefährdung des Praxispersonals (Risiko entsprechend der praktizierten Quecksilberhygiene)
- **Vorteile**
 - Weltweit bekannte, eher einfache, erprobte operative Technik
 - Relativ grosse operative Toleranz
 - Mässige Kosten
 - Geringe Ansprüche bezüglich Selbstpflege des Patienten
 - Geringe Ansprüche bezüglich Füllungsunterhalt
- **Anforderungen**
 - Schutz der Pulpa
 - Erhalt von Schmelz und Dentin
 - Wiederherstellung von Zahnform und Funktion
 - Qualitätsgewährleistung: Mindestens A-Stufig für 8 Jahre (vgl. Tab. 1-1, Seite 13)

- **Indikationen** (vgl. Tab. 2–1, Seite 15)
 - Okklusionstragende Füllungen der Klassen I und II in bleibenden Zähnen: Kastenförmige O-, MO- / OD-, MOD-Kavitäten; Höckerüberdeckungen
- **Kontraindikationen**
 - Milchzahnfüllungen bei Kindern
 - Füllungen bei schwangeren Frauen
 - Nicht-okklusionstragende Füllungen
 - Stumpfaufbauten
- **Zielgruppen**
 - Dental Nicht-Interessierte; Dental Nicht-Informierte; Unterprivilegierte
 - Kassenpatienten
 - Dental mehr oder weniger Interessierte; sozial (Gesellschaftsfähigkeit) und finanziell (Tragbarkeit der Zahnarztkosten) Motivierte; dentalhygienisch etwas wenig Fokussierte, wenig effiziente Gewohnheitsputzer
- **Kontroverse**
 - Amalgam kann nicht als unbedenklich gelten; der „Unbedenklichkeitsbeweis“ ist auch nicht erbringbar. Die Abgabe von Quecksilberdämpfen durch Amalgamfüllungen und die positive Korrelation zwischen Quecksilbergehalt der Organe und der Zahl der Amalgamfüllungen sind gesichert. Amalgam kann im Einzelfall gesundheitlich belastend oder beeinträchtigend sein, äusserst selten krankmachend.
 - Der „Bedenklichkeitsbeweis“ im schulmedizinischen Sinne ist ebenfalls nicht erbracht; grossangelegte Studien mit Tausenden von Teilnehmern über Jahrzehnte (wie Studien über Cholesterin, Antihypertensiva, Salz etc.) sind nicht verfügbar; grössere, nationale Studien haben keine Daten geliefert, die ein Amalgamverbot rechtfertigen würden.
 - Geschichtliches: Alfred Stock veröffentlichte 1926 eine Arbeit mit dem Titel „Gefährlichkeit des Quecksilberdampfes und der Amalgame“. Wirtschaftskrise und Weltkrieg liessen die Publikation vergessen. 1970 wurde das Problem neu aufgegriffen, diesmal unter dem Aspekt „Galvanismus und lichenoidale Schleimhautreaktionen“. In den 80er-Jahren wurde unter Führung der Alternativmediziner der „zweite Amalgamkrieg“ auf breiter Basis lanciert.
 - Psychosoziale Aspekte: Viele Menschen sind somatisch krank, ohne dass dafür kausal, naturwissenschaftlich ein Grund gefunden werden kann. Psychosoziale Probleme werden als krankmachende Ursache, unbewusst oder bewusst, meist vehement abgelehnt; solche Erklärungsversuche werden häufig sogar als beleidigend empfunden. Für das somatische Kranksein besteht deshalb ein ungedecktes Kausalitätsbedürfnis. Amalgam, Elektromog, Ozon, Radonstrahlen, allgemeine Umweltbelastung etc. lösen dieses Problem. Der Patient fühlt sich erlöst, weil für seine Krankheit ein gesellschaftskonformer Grund gefunden worden ist; dem behandelnden Arzt sind Dankbarkeit und Erfolg gewiss.
 - Was soll der behandelnde Zahnarzt tun?
 - Im Rahmen des Behandlungsauftrages hat der zu informierende oder informierte Patient in der Schweiz ein Recht darauf, den anzustrebenden Restaurationsgrad zu bestimmen und mit dem Füllungsmaterial seiner Wahl versorgt zu werden.
 - Die Indikation für ein bestimmtes Füllungsmaterial ist individuell, unter Berücksichtigung der Anamnese, allfälliger Befunde und des Patientenwunsches zu stellen.
 - Auf kausal dem Amalgam zugeschriebene somatische und funktionelle Leiden ist im Einzelfall ernsthaft, teilnehmend und kurativ einzugehen.
- **Ausblick**
 - Bis ein vollwertiger, klinisch erprobter Amalgamersatz verfügbar ist, muss Amalgam auch in der Schweiz als Restaurationsmaterial verfügbar bleiben.
 - Bei Verfügbarkeit eines echten, klinisch erprobten Amalgamersatzes wird Amalgam obsolet und könnte dann vom Markt genommen werden.

AMALGAMERSATZ

AMALGAMERSATZ

Adhäsiv

- **Materialien**
 - Kompomere: Kombination aus Komposit- und Glasionomer-Zement-Technologie bzw. mit polymerisierbaren Polycarbonsäuren modifizierte Komposits
 - Als Amalgamersatz entwickelte, in der Verarbeitung einfache Komposits
 - Mit der „Amalgam“-Technik verarbeitete Standard-Komposits
- **Zu forderndes restauratives Potential**
 - Füllungen gemäss Restorationsgrad 2 entsprechend Amalgam
- **Anwendung**
 - In Kombination mit einem in der Anwendung einfachen Adhäsiv-System
- **Anforderungen**
 - Schutz der Pulpa
 - Erhalt von Schmelz und Dentin, eventuell unterstützt durch kariesprotektive Eigenschaften
 - Wiederherstellung von Zahnform und Funktion
 - Einfache, amalgamähnliche Verarbeitung (stopfbar, Stahlmatrizen, Holzkeile bzw. Kunststoffkeile, Bestrahlung von okklusal bei lighthärtenden Materialien)
 - Kostengünstige Füllungstherapie
 - Qualitätsgewährleistung: Mindestens A-Stufig für 8 Jahre (vgl. Tab. 1-1, Seite 13)
- **Schwachpunkte** (vgl. Amalgamersatz, Seite 65ff)
 - Zum Teil nur ungenügende Verschleissfestigkeit
 - Nicht ausreichend belastungsresistente marginale Adaptation bei okklusionstragenden Füllungen in bleibenden Zähnen
 - Weitgehend offene Ränder (vgl. Abb. 5-1 und Abb. 6-1)
 - Randverfärbungen (vgl. Abb. 7-1)
 - Unbekanntes, vermutlich hohes oder zu hohes Sekundärkaries-Risiko
 - Fraglicher Schutz der Zahnhartsubstanz für die gemäss Schweizer Qualitätsleitlinien verlangte Gewährleistung für 8 Jahre (vgl. Abb. 8-1)



Abb. 5-1 Amalgamersatz auf Kompomerebasis: Anfangsbefund



Abb. 6-1 Amalgamersatz auf Kompomerebasis: Randverfärbungen nach 6 Monaten in vivo



Abb. 7-1 Amalgamersatz auf Kompomerebasis: Starke Randverfärbungen nach 20 Monaten in vivo; Verdacht auf Sekundärkaries



Abb. 8-1 Amalgamersatz auf Kompomerebasis: Sekundärkaries und Füllungsfraktur nach 24 Monaten in vivo

- **Indikationen** (vgl. Tab. 2-1, Seite 15)
 - Klasse-I- und II-Füllungen in Prämolaren und Molaren
 - Kugel- / U-förmige Füllungen: O, MO/OD, MOD
 - Kastenförmige Füllungen: O, MO/OD, MOD, Höckerüberdeckung
 - Klasse-V-Füllungen
 - Keilförmig oder muldenförmig mit Randschrägungen
 - Kastenförmig
- **Zielgruppen**
 - Dental Nicht-Interessierte; Dental Nicht-Informierte; Unterprivilegierte
 - Kassenpatienten
 - Dental mehr oder weniger Interessierte; sozial (Gesellschaftsfähigkeit) und finanziell (Tragbarkeit der Zahnarztkosten) Motivierte; dentalhygienisch etwas wenig Fokussierte, wenig effiziente Gewohnheitsputzer

Nicht Adhäsiv

- **Materialien**
 - Neu- / weiterentwickelte Zemente und Komposits mit stark kariesprotektiven Eigenschaften und / oder separater Versiegelung der Zahnhartsubstanz
- **Zu forderndes restauratives Potential**
 - Füllungen gemäss Restaurationsgrad 2 entsprechend Amalgam

AMALGAMALTERNATIVEN

AMALGAMALTERNATIVEN

- **Materialien**
 - Komposits
 - Feinhybridkomposits
 - Feinteilige Konventionelle Komposits
 - Neukonzipierte Mikrofüller-Komposits
 - Keramiken
 - Glaskeramiken
 - Feinteilige Feldspatkeramiken
- **Restauratives Potential**
 - Restaurationen gemäss Restaurationsgrad 3
- **Anforderungen**
 - Schutz der Pulpa
 - Erhalt von Schmelz und Dentin
 - Wiederherstellung von Zahnform und Funktion
 - Auf normale Sprechdistanz unsichtbare Restitution
 - Qualitätsgewährleistung: Mindestens A-Stufig für 8 Jahre bei Füllungen und 10 Jahre bei Werkstücken (vgl. Tab. 1-1, Seite 13)
- **Vorteile**
 - Guter Pulpaschutz dank dichtem Randschluss
 - Zahnhartsubstanzschonende, strukturstärkende Restaurationen
 - „Unsichtbare“ Restitution / Ästhetik (vgl. Abb. 9-1 und Abb. 10-1, Seite 19)
- **Nachteile**
 - Hoher operativer Aufwand
 - Erwartungen bezüglich Selbstpflege des Patienten
 - Notwendigkeit eines professionellen Restaurationsunterhaltes
- **Restaurationsarten**
 - Versiegelungen
 - Glattflächenversiegelung
 - Fissurenversiegelung
 - Approximalversiegelung
 - Kompositfüllungen
 - Nichtinvasive Approximalfüllung
 - Tunnel-Füllung
 - Erweiterte Fissurenversiegelung („Preventive Resin Restoration“)

- „Adhäsive Restorationen“ der Klassen I und II (O, MO/OD), in Grübchen und in „Foramina caeca“
- Slots (Adhäsions-Präparation, geschrägte U-Form): M/D
- Klasse-I- und II-Füllungen in Prämolaren und Molaren
 - Kugel- / U-förmige Füllungen: O, MO/OD, MOD
 - Kastenförmige Füllungen: O, MO/OD, MOD, Höckerüberdeckung
- Adhäsive Klasse-V-Füllungen
- Komposit-Werkstücke
 - Veneers
 - Inlays
 - Overlays
 - Teilkronen
 - Kronen
- Keramik-Werkstücke
 - Edge-ups
 - Veneers
 - Inlays
 - Overlays
 - Teilkronen
 - Kronen
- **Fertigungsarten**
 - Kompositfüllungen
 - Direkt, am Stuhl gefertigt
 - Komposit-Werkstücke
 - Direkt (ohne Abdruck)
 - Indirekt (mit konventionellem oder optischem Abdruck)
 - Am Stuhl gefertigt mittels Pro-Werkstücktechnik oder computergesteuertem Schleifprozess (Sofortwerkstück)
 - Im Labor gefertigt (laborgefertigtes Werkstück)
 - Keramik-Werkstücke
 - Direkt (ohne Abdruck)
 - Indirekt (mit konventionellem oder optischem Abdruck)
 - Vorgefertigte Werkstücke (Inserts und Konfektions-Inlays)
 - Am Stuhl gefertigt mittels computergesteuertem oder mechanisch gesteuertem Schleifprozess (Sofortwerkstück)
 - Im Labor konventionell, mit Kopierschleifer oder CAD/CIM gefertigt (laborgefertigtes Werkstück)



Abb. 9-1 Amalgamversorgung mit Behandlungsbedarf (Prämolaren mit D3 Läsionen): Restaurationsgrad 2 ist erfüllt; die fehlende Ästhetik stößt zunehmend auf Ablehnung



Abb. 10-1 Versorgung mit direkten Kompositfüllungen (Amalgamalternative), Befund nach 5 Jahren: Restaurationsgrad 3 ist erfüllt

- **Indikationen** (vgl. Tab. 2-1, Seite 15)
- **Zielgruppen**
 - Dental Informierte; Zahnbewusste; Gesundheitsbewusste
 - Körperbewusste Ästheten; gesellschaftlich Engagierte und Erfolgsmotivierte
 - Amalgam- / Metall-Sensibilisierte; Umweltbewusste; Amalgam- / Metall-Geschädigte

Operative Zielsetzung

Unter Berücksichtigung der Wünsche, Erwartungen und finanziellen Möglichkeiten des Klienten lässt sich der anzustrebende Restaurationsgrad definieren. Letzterer ist durch die Wahl des entsprechenden klinischen Konzeptes, des passenden Restaurationsmaterials und durch die Beherrschung der adäquaten operativen Technik zwingend zu erreichen, andernfalls gilt der erteilte Behandlungsauftrag als nicht erfüllt. Dabei ist insbesondere auch der Anfangsqualität der Restauration im Hinblick auf die kritische Verlaufsqualität hohe Aufmerksamkeit zu schenken.

Mit der restaurativen Zahnmedizin lässt sich die sekundäre orale Gesundheit lediglich momentan herstellen oder wiederherstellen. Zu deren Erhalt sowie zur langfristigen Sicherung der restaurativ erzielten Ästhetik muss im Rahmen einer permanenten Leistung erneute Karies und erneuter Attachmentverlust durch Parodontitis vermieden sowie die Restaurationsqualität erhalten werden. Der behandelnde Zahnarzt und seine Praxis werden zum einen an der Ergebnisqualität, d.h. am Prophylaxe-Erfolg sowie an der Qualität, der Lebensdauer und der Ästhetik der gelegten Restaurationen bewertet, zum anderen an der Qualität der Dienstleistung. Für die Klientenzufriedenheit sind Ergebnis- und Dienstleistungsqualität massgebend.

LITERATUR

- Anusavice K J: Does ART have a place in preservative dentistry? *Community Dent Oral Epidemiol* 27: 442-448 (1999)
- Anusavice K J: Materials of the future: preservative or restorative? *Oper Dent* 23: 162-167 (1998)
- Barbakow F, Ackermann M, Krejci I, Lutz F: Amalgam als Mass in der Füllungstherapie. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 104: 1341-1350 (1994)
- Beck J D, Offenbacher St: Orale Gesundheit und systemische Erkrankungen: Parodontitis und kardiovaskuläre Erkrankungen. *Acta Med Dent Helv* 5: 56-68 (2000)
- Dodes J E: The amalgam controversy. An evidence-based analysis. *J Am Dent Assoc* 132: 348-356 (2001)
- Edelmann M: Leitfaden zur Medizinprodukteverordnungsordnung. Eigenverlag, St. Gallen (1998)
- Ehlers L: Pain and new cultural diseases. *Endod Dent Traumatol* 15: 193-197 (1999)
- Frencken J, Makoni F: A treatment technique for tooth decay in deprived communities. *World Health* 47: 15-17 (1994)
- Grossi S G: Parodontale Erkrankungen und Diabetes mellitus: Eine wechselseitige Beziehung. *Acta Med Dent Helv* 5: 51-55 (2000)
- Holmgren C J, Frencken J E: Painting the future for ART. *Community Dent Oral Epidemiol* 27: 449-453 (1999)
- Holmgren C J: The state of ART (atraumatic restorative treatment) – a scientific perspective. *Community Dent Oral Epidemiol* 27: 454-460 (1999)
- Imfeld Th: Allgemeinmedizinische Bedeutung der oralen Gesundheit. *Acta Med Dent Helv* 5: 50 (2000)
- Kluge A-M: Psychosomatik in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (Stellungnahme der DGZMK). *Dtsch Zahnärztl Z* 55: 149-150 (2000)
- Krejci I, Lutz F, Krejci D: Zahnfarbene Seitenzahnrestaurationen – Merkmale und klinisches Konzept. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 101: 1163-1168 (1991)
- Krejci I: Alternativen zu Amalgam. In: Schlegel D (Ed): Alternativen und Grenzgebiete der modernen Zahnheilkunde (ISBN 3-87652-238-2). Quintessenz, Berlin, pp 131-134 (1993)
- Kuster M, Müller R, Tackenberg M, Jäger P: Die Einstellung der Schweizer zum Zahnarzt im Jahre 2000 – SSO-Publikumsumfrage. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 110: 1305-1312 (2000)
- Locker D, Clarke M, Payne B: Self-perceived oral health status, psychological well-being, and life satisfaction in an older adult population. *J Dent Res* 79: 970-975 (2000)
- Lutz F, Imfeld T, Saxer U: Dentalhygiene aus der Sicht von DH-Patienten. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 105: 198-207 (1995)
- Lutz F, Imfeld T: Dentalhygiene im Bewusstsein der Schweizer Bevölkerung. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 105: 187-193 (1995)
- Lutz F, Krejci I, Besek M: Konservierende Zahnheilkunde – Restaurationen für wen? *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 108: 3-10 (1998)
- Lutz F, Krejci I, Oddera M: Advanced adhesive restorations: the post-amalgam age. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 8: 385-398 (1996)
- Lutz F, Krejci I: Direct posterior filling materials. In: Vanherle G, Degrange M, Willems G (Eds): State of the art on posterior filling materials and dentine bonding (ISBN 90-801303-3-8). Leuven University, Leuven, pp 15-32 (1993)
- Lutz F, Schug J, Besek M: Gesunde weisse Zähne – „Bleaching“ und „Microabrasion“ (ISBN 3-909231-03-9). Eigenverlag PPK, Zürich (2000)
- Lutz F: State of the art of tooth-colored restoratives. *Oper Dent* 21: 237-248 (1996)
- Lutz F: The postamalgam age. *Oper Dent* 20: 218-222 (1995)
- Osborne J W, Albino J E: Psychological and medical effects of mercury intake from dental amalgam. *Am J Dent* 12: 151-156 (1999)
- Scannapieco F A: Orale Erkrankungen und Infektionen der Atemwege. *Acta Med Dent Helv* 5: 74-77 (2000)
- Schuurs A, Exterkate R, ten Cate B: Biological mercury measurements before and after administration of a chelator (DMPS) and subjective symptoms allegedly due to amalgam. *Eur J Oral Sci* 108: 511-522 (2000)

Schweizerische Zahnärzte-Gesellschaft SSO: Qualitätsstandards in der Restaurativen Zahnmedizin. In: Qualitätsleitlinien in der Zahnmedizin (ISBN 3-9521498-1-0). Eigenverlag SSO, Bern, pp 75-103 (2000)

Schweizerische Zahnärzte-Gesellschaft SSO: Zahnmedizinische Versorgung „Schweiz“. In:

Berufsbild „Zahnarzt 2010“. Eigenverlag SSO, Bern, pp 7 -10 (1997)

Visser H: Quecksilber-Exposition durch Amalgamfüllungen (ISBN 3-7785-2211-6). Hüthig, Heidelberg (1993)

Betreuungs- oder Therapiefindung

2

Betreuungs- und Therapiefindung stützen sich auf die Anamnese, die Befunderhebung und die Diagnose. Der Kariesdiagnose kommt dabei eine Schlüsselrolle zu. In Kombination mit der Bestimmung des individuellen Kariesrisikos (vgl. Seite 34ff) und der aktuellen Kariesaktivität (vgl. Seite 35) kann für den Patienten die individuell optimale Therapie gewählt und für den Konsumenten die adäquate Betreuung bestimmt werden.

Kariesdiagnostik

Die Kariesdiagnostik befasst sich mit der Erkennung und der differenzierten Beurteilung von Demineralisationsprozessen an Schmelz und Dentin. In Ländern mit einer Basis-Fluorid-Prophylaxe und einer semikollektiven Prophylaxe ist ein Wandel des Krankheitsbildes „Karies“ zu beobachten: Grosse, offene Läsionen sind selten geworden; die Karies breitet sich unter einer intakten Schmelzoberfläche versteckt im Dentin aus. Die Kariesdiagnose wird dadurch erheblich erschwert, insbesondere bei approximalen Läsionen, die einer direkten Inspektion entzogen sind. Gerade die Früherkennung von Karies in Fissuren, Grübchen und an Approximalflächen gewinnt jedoch zunehmend an Bedeutung. Durch gezielte, zahnflächenspezifische Prophylaxemassnahmen kann der Erkrankungsprozess aufgehalten werden; bereits entstandene Demineralisationen lassen sich remineralisieren oder nicht-invasiv reparieren. Daraus ergeben sich zwei Zielsetzungen:

- Frühzeitige Erkennung von Demineralisationsprozessen, um eine „Restitutio ad integrum“ durch Remineralisation zu ermöglichen
- Quantitative Diagnostik der Karies im Rahmen einer Verlaufsbeobachtung (Kariesmonitoring), um die Effizienz der Prophylaxemassnahmen sicher und objektiv erfassen zu können

UNTERSUCHUNGSMETHODEN

- Beurteilungskriterien

Die Qualität einer diagnostischen Methode kann anhand der Sensitivität, d.h. an der Fähigkeit, kranke Zahnhartsubstanz als krank zu erkennen, gemessen werden. Eine geringe Sensitivität birgt die Gefahr in sich, dass vorhandene Läsionen nicht erkannt werden und somit unbehandelt bleiben.

Die Spezifität einer Methode gibt die Fähigkeit an, gesunde Zahnhartsubstanz als gesund zu erkennen. Eine geringe Spezifität führt durch unnötige Therapie zum Verlust gesunder Zahnhartsubstanz.

Sensitivität	Fähigkeit einer Methode, krank als krank zu erkennen [%]
Spezifität	Fähigkeit einer Methode, gesund als gesund zu erkennen [%]

Relevant ist ferner der Grad der Reproduzierbarkeit (Übereinstimmung) und zwar innerhalb eines Untersuchers bzw. zwischen Untersuchern; Kappa-Werte unter 0,40 bedeuten eine schlechte, zwischen 0,40 und 0,75 eine mässige bis gute und über 0,75 eine ausgezeichnete Übereinstimmung.

UNTERSUCHUNGSMETHODEN

- Anforderungen
 - Quantitativ
 - Hoch sensitiv
 - Hoch spezifisch
 - Reproduzierbar
 - Objektiv
 - Untersucher-unabhängig
 - Kostengünstig
 - Wenig zeitaufwändig
- Verfahren (⇒ Kariesdiagnostik)
 - Klinische Inspektion
 - Hilfsmittel
 - Vergrößerung (Lupenbrille / Mikroskop)
 - Tastinstrument (feine Sonde)
 - Lichtsysteme (Kaltlichtsonde, faseroptische Transillumination)
 - Röntgendiagnostik
 - Hilfsmittel
 - Vergrößerung (Röntgenbildbetrachter)
 - Digitale Bilddarstellung
 - Quantitative Messmethoden
 - Fluoreszenzmessung (DIAGNODENT)
 - Elektrische Widerstandsmessung (ECM III)
 - Digital Imaging (DIFOTI; OCM)
 - Computergestützte Röntgenbildauswertung (CARIES FINDER, CARIOGRAM, CARIES DETECTOR)

KLINISCHE INSPEKTION

KLINISCHE INSPEKTION

- Voraussetzung
 - Saubere, trockene und gut beleuchtete Zahnoberfläche
- Diagnostische Kriterien
 - Oberflächenmorphologie
 - Intakte Oberfläche bzw. eingebrochene Oberfläche mit Kavitation
 - Verfärbungen
 - Dunkel und / oder weiss-opak

CAVE: Verfärbungen von Fissuren sind per se kein gutes Kriterium für die Diagnose „Fissurenkaries“ (Spezifität = 17 %); vielmehr ist bei der Diagnose der Fissurenkaries zusätzlich auf kreidig weisse Areale im Bereich der Fissureneingänge als Zeichen einer Demineralisation zu achten

- Indikationen
 - Direkte Anwendung
 - Okklusal- und Glattflächen; unter Umständen bei Approximalfächern mit direktem Zugang durch eine Nachbarzahnkavität bzw. nach reversibler Separation mit kieferorthopädischen Gummis oder Spezialinstrumenten
 - Indirekte Anwendung
 - Bei fortgeschrittenen approximalen Läsionen anhand des Grauschimmers im Bereich der okklusalen Randleiste im Rahmen einer Spät diagnosis
- Bewertung
 - Kein apparativer Aufwand
 - Approximal nur beschränkt anwendbar
 - Nicht quantitativ
 - Diagnostische Qualität: Okklusalkaries
 - Tiefe Sensitivität
 - Schmelzniveau: 59 %
 - Dentinniveau: 37 %

- Hohe Spezifität
 - Schmelzniveau: 98 %
 - Dentinniveau: 98 %
- Bedingt objektiv: Reproduzierbarkeit innerhalb eines Untersuchers = 0,42 bis 0,83
- Fraglich Untersucher-unabhängig: Reproduzierbarkeit zwischen Untersuchern = 0,18 bis 0,79
- Zusätzliche Hilfsmittel
 - Vergrößerung
 - Optische Instrumente
 - Aufsätze für die Arbeits- / Schutzbrille mit 2,5x oder 3,5x Vergrößerung
 - Lupenbrillen, konfektioniert oder individuell angepasst
 - Mikroskope
 - Bewertung
 - Gegenüber dem unbewaffneten Auge bezüglich Kariesdiagnostik an Okklusalfächen
 - Keine signifikante Erhöhung der Sensitivität: Plus 8 %
 - Geringe Verschlechterung der Spezifität: Minus 5 %
 - Gefahr der Überbehandlung bezüglich Okklusalkaries
 - Sondierung
 - Effekt
 - Gefahr der Zerstörung von demineralisiertem, jedoch noch strukturiertem Oberflächenschmelz
 - Keine signifikante Erhöhung der Sensitivität: Plus 2 %
 - Gleichbleibende Spezifität
 - Bewertung
 - Obsolete Methode ohne Indikation

CAVE: Die zahnärztliche Sonde sollte lediglich ohne Druck als Tastinstrument oder zum Reinigen von Fissurensystemen gebraucht werden

- Lichtsysteme
 - Diagnostische Kriterien
 - Verfahren
 - Erfassen von Verschattungen im Bereich von demineralisiertem Schmelz und Dentin bei der Durchleuchtung der Zahnhartsubstanz: Wassereinlagerungen in demineralisierten Zonen bewirken eine stärkere Lichtstreuung im Gegensatz zur gesunden Zahnhartsubstanz mit geringerem Wassergehalt
 - Gerät
 - Kaltlichtsonde bzw. faseroptische Transillumination

CAVE: Verfärbungen an den zu untersuchenden Flächen und benachbarte, nicht zahnfarbene Füllungen können durch Verschattung oder Schattenwurf eine Läsion vortäuschen

- Bewertung
 - Weder objektiv, noch – mangels Gradeinteilung – quantitativ fassbare Interpretation; professionelle Anleitung und Übung notwendig
 - Frontzahnbereich
 - Sichere Methode: Sensitivität = 67 %, Spezifität = 97 %
 - Seitenzahnbereich
 - Für proximale Flächen und okklusale Fissuren nur als Ergänzung zur visuellen Inspektion und zur Röntgendiagnostik geeignet; Sensitivität im Seitenzahnbereich = 17 % bei Läsionen mit Ausdehnung bis zur Schmelz/Dentin-Grenze bzw. = 48 % bei Dentinläsionen

RÖNTGENDIAGNOSTIK

- Voraussetzung
Keine Überlagerung der Approximalkaries: Verwendung von Röntgenfilmhaltern; bevorzugte Bildwahl: Bissflügelaufnahme
- Diagnostische Kriterien
Aufhellungen im Schmelz- und Dentinbereich

CAVE: Die Projektion von Schmelzkaries auf das Dentin kann zur Fehldiagnose „Dentinkaries“ führen; Dentinkaries liegt nur dann vor, wenn auch im Schmelzbereich eine eindeutige Aufhellung erkennbar ist

- Indikation
In Kombination mit der visuellen Inspektion
- Bewertung
 - Grob quantitativ: D1- bis D4-Läsionen
 - Schwierige Diagnose von initialen Schmelzläsionen
 - Monitoring bei standardisierter Aufnahmetechnik möglich; Röntgenintervall in Abhängigkeit vom Kariesrisiko
 - Kariesrisiko „hoch“: Röntgenkontrolle 1x pro Jahr,
 - Kariesrisiko „niedrig“: Röntgenkontrolle alle 2 bis 4 Jahre

CAVE: In Populationen mit niedriger Kariesprävalenz besteht durch eine zu aggressive Interpretation der Röntgenbilder eine Tendenz zur Überbehandlung

- Strahlenbelastung (Kumulationseffekt)
 - Reduktion der Röntgenstrahlenbelastung ohne Qualitätseinbuße durch Verwendung von hochempfindlichen Röntgenfilmen mit halbiertem Expositionszeit
 - Konstanzprüfung der Röntgenanlage
- Journalpflicht
- Diagnostische Qualität
 - Approximalkaries
 - D1-Läsion
 - Sensitivität = 35 bis 40 %
 - Spezifität = 93 bis 95 %
 - D3-Läsion
 - Sensitivität = 63 bis 76 %
 - Spezifität = 92 bis 96 %
 - Okklusalkaries auf Dentinniveau
 - Sensitivität: 57 %
 - Spezifität: 95 %
- Bedingt objektiv: Reproduzierbarkeit innerhalb eines Untersuchers = 0,44 bis 0,87
- Bedingt Untersucher-unabhängig: Reproduzierbarkeit zwischen Untersuchern = 0,45 bis 0,84
- Zusätzliche Hilfsmittel
 - Vergrößerung
 - Röntgenbildbetrachter mit zweifacher Lupenvergrößerung und Abschirmung gegen störendes Streulicht
 - Empfehlenswerte Optimierung der Röntgenbilddarstellung
 - Digitale Bilddarstellung
 - Vorteile
 - Verminderte Strahlenbelastung
 - Automatische Kontrastoptimierung
 - Individuell optimierbare Bilddarstellung
 - Keine Filmentwicklung
 - Material- und Zeitersparnis

- Nachteile
 - Anschaffungskosten
 - Geräte
 - DIGORA
 - SIDEXIS
 - TROPHY RGV 5

FLUORESZENZMESSUNG

FLUORESZENZMESSUNG

- Voraussetzung
 - Saubere, trockene und gut beleuchtete Zahnoberflächen
 - Gereinigtes Fissurensystem
 - Pulverstrahlgeräte sind wegen der abrasiven Wirkung auf den Schmelz und wegen der Verstopfung des Fissurensystems mit Abrasivpartikel („Clogging“) kontraindiziert
 - Rotierendes Nylonbürstchen und Wasser
 - Rotierendes Nylonbürstchen und Reinigungspaste; eventuell gefolgt von einer H₂O₂-Applikation zur Herauslösung der Pastenreste
 - Feine, drucklos geführte Sonde, eventuell in Kombination mit NaOCl zur Herauslösung von organischen Debris

CAVE: Organisches Material bzw. Verfärbungen in Fissuren und Grübchen und auf Glattflächen werden fälschlich als Karies diagnostiziert

- Diagnostische Kriterien
 - Verfahren
 - Durch Abtasten der Zahnhartsubstanz mit einem Diodenlaser (Argon-Laser, $\lambda = 655 \text{ nm}$) werden bis in 1 mm Tiefe Demineralisationszonen an Hand der gegenüber gesunder Zahnhartsubstanz erhöhten Fluoreszenz ($\lambda \geq 680 \text{ nm}$), vermutlich ausgehend von bakteriellen Metaboliten, erfasst. Die von den mit dem Laser angeregten Zonen ausgehende Fluoreszenzstrahlung kann quantitativ durch Messung der Intensität erfasst werden
 - Gerät
 - DIAGNODENT; handlich, kostengünstig
 - Handhabung
 - Eichung mit Keramikstandard
 - Bestimmung der Eigenfluoreszenz einer gesunden Zahnfläche
 - Konsequente Rotation der Spitze um die Längsachse während des Messvorganges
 - Akustisch unterstützte Auffindung des grössten Fluoreszenzsignals (maximaler Messwert)
- Indikationen
 - Karies in Fissuren, Grübchen und an Glattflächen; bei direktem Zugang oder durch eine Nachbarzahnkavität, eventuell nach reversibler Separation mit kieferorthopädischen Gummis oder anderen Hilfsmitteln auch approximal anwendbar
 - Ergänzend zur visuellen Inspektion; insbesondere dort, wo die Diagnose „gesund“ nicht eindeutig gestellt werden kann
- Bewertung
 - Diagnostik durch geschlossenen Schmelzmantel möglich
 - Echt quantitativ
 - Messwerte des DIAGNODENT-Gerätes entsprechen gemäss Angaben des Geräteherstellers folgender Kariesextension
 - 0 bis 14: Keine Karies
 - 15 bis 20: Schmelzkaries
 - 21 bis 99: Dentinkaries
 - Monitoring auch quantitativ möglich

- Diagnostische Qualität
 - Approximalkaries
 - D1-Läsion
 - Sensitivität = 52 bis 55 %
 - Spezifität = 86 bis 90 %
 - D3-Läsion
 - Sensitivität = 76 bis 90 %
 - Spezifität = 89 bis 92 %
 - Okklusalkaries
 - D1-Läsion
 - Sensitivität = 86 %; nach Pulverstrahlreinigung = 73 %
 - Spezifität = 71 %; nach Pulverstrahlreinigung = 25 %
 - D2-Läsion
 - Sensitivität = 95 %; nach Pulverstrahlreinigung = 100 %
 - Spezifität = 76 %; nach Pulverstrahlreinigung = 88 %
 - D3-Läsion
 - Sensitivität = 80 %; nach Pulverstrahlreinigung = 73 %
 - Spezifität = 62 %; nach Pulverstrahlreinigung = 75 %
 - Recht objektiv: Reproduzierbarkeit innerhalb eines Untersuchers = 0,62 bis 0,90
 - Recht Untersucher-unabhängig: Reproduzierbarkeit zwischen Untersuchern = 0,52 bis 0,73
 - Operative Empfehlungen bezüglich Okklusalkaries nach erfolgtem Zahndurchbruch, basierend auf den DIAGNODENT-Anzeigewerten – je nach Kariesrisiko und Kariesaktivität (vgl. Individuelle Kariesrisikobestimmung, Seite 34ff)
 - 0 bis 14: Keine Massnahme, Fissurenversiegelung
 - 15 bis 20: Fissurenversiegelung
 - 21 bis 30: Fissurenversiegelung, Erweiterte Fissurenversiegelung
 - >30: Erweiterte Fissurenversiegelung bzw. je nach Befund Adhäsive Restauration, kugelförmige Füllung, kastenförmige Restauration

ELEKTRISCHE WIDERSTANDSMESSUNG

ELEKTRISCHE WIDERSTANDSMESSUNG

- Voraussetzung
 - Standardisierte Trocknung im Messbereich
- Diagnostische Kriterien
 - Verfahren
 - Messung des elektrischen Widerstandes von Schmelz und Dentin; Anlegen von Elektroden an die Mundschleimhaut bzw. an die zu untersuchende Zahnoberfläche; demineralisierte Zonen mit erhöhtem Wassergehalt sind leitfähiger; der Widerstand ist im Vergleich zur gesunden Zahnhartsubstanz, die wenig leitet und als Isolator wirkt, reduziert
 - Geräte (Entwicklungen nach 1950)
 - VANGUARD ELECTRONIC CARIES DETECTOR (obsolet)
 - KARIEMETER L (obsolet)
 - ECM III
- Indikation
 - Karies in Fissuren, Grübchen und an Glattflächen; bei direktem Zugang oder durch eine Nachbarzahnkavität, eventuell nach reversibler Separation mit kieferorthopädischen Gummis oder anderen Hilfsmitteln, mit Einschränkungen auch approximal anwendbar
- Bewertung
 - Technisch und operativ sensibel
 - Empfindliches Messverfahren
 - Echt quantitativ; Messwertzuordnung
 - 100,00 bis 13,51: Gesunder Schmelz
 - 13,50 bis 5,01: Initialkaries

- 5,00 bis 1,81: Karies bis zur Schmelz/Dentin-Grenze
- 1,80 bis 1,12: Karies jenseits der Schmelz/Dentin-Grenze
- 1,20 bis 0,00: Tiefe Dentinkaries
- Diagnostik durch geschlossenen Schmelzmantel möglich
- Quantitatives Monitoring möglich
- Diagnostische Qualität
 - Hohe Sensitivität = 92 bis 93 %
 - Hohe Spezifität = 77 bis 87 %
- Recht objektiv: Reproduzierbarkeit innerhalb eines Untersuchers = 0,63 bis 0,91)
- Wenig Untersucher-unabhängig: Reproduzierbarkeit zwischen Untersuchern: 0,50 bis 0,54
- Unhandliches Gerät, hohe Anschaffungskosten
- In der vorliegenden Form noch nicht reif für die Allgemeinpraxis

„DIGITAL IMAGING“

- Diagnostische Kriterien
 - Verfahren

Die durch die Zahnhartsubstanz transmittierten Photonen einer Lichtquelle (Fibreoptic Transillumination = FOTI) werden von einer Photozelle (Scanning Photo Cell) aufgenommen und auf einen Computer übertragen; es entsteht ein quantitativ erfassbares, objektives Bild, auf dem Zonen unterschiedlicher Graustufung vermessen werden können
 - Geräte
 - DIFOTI = Digital Imaging of Fibreoptic Transillumination (Entwicklungsprojekt)
 - OCM = Optical Caries Monitor (Entwicklungsprojekt)
- Indikation

Zur Zeit nur bei Karies an freien Oberflächen anwendbar
- Bewertung
 - Quantitativ
 - Diagnostische Qualität
 - Sensitivität = 78 %
 - Spezifität = 74 %
 - Untersucher-unabhängig
 - Photozelle für den klinischen Routinegebrauch erst in Entwicklung

COMPUTERGESTÜTZTE RÖNTGENBILDAUSWERTUNG

- Diagnostische Kriterien
 - Verfahren
 - Software zur quantitativen Auswertung digitaler Röntgenbilder gestützt auf In-vitro-Daten (knowledge-based image analysis and clinical decision support) basierend auf vergleichenden Untersuchungen von röntgenologisch und morphologisch erfasster Karies
 - Quantitative Angaben: Ausmass der Läsion in mm², Penetrationstiefe in mm, Läsionsdichte und % Schmelzanteil
 - Therapieentscheid durch den Computer, gestützt auf die programmierten Erfahrungswerte; Kariesrisiko und die Einstufung des Patienten bezüglich „Dentalem Intelligenzquotienten“ (vgl. Seite 35), insbesondere der Compliance, werden dabei nicht berücksichtigt
 - Geräte
 - CARIES FINDER
 - CARIOGRAM
 - CARIES DETECTOR

„DIGITAL IMAGING“

COMPUTERGESTÜTZTE
RÖNTGENBILD-
AUSWERTUNG

- Indikation
Auswertung von Bissflügelaufnahmen bezüglich Approximalkaries
- Bewertung
 - Quantitativ bezüglich Kariesausdehnung (Fläche und Penetrationstiefe) und Demineralisationsgrad
 - Im Rahmen der bedingt standardisierbaren Röntgen-Aufnahmetechnik nur bedingt reproduzierbar
 - Untersucher-unabhängig

KLINISCHES VORGEHEN

KLINISCHES VORGEHEN

- Diagnostik in Fissuren und Grübchen
 - Nichtinvasive Reinigung mit Handinstrumenten (Sonde, extrafeiner Scaler) und / oder mit Prophylaxebürstchen und Wasser bzw. Prophylaxepaste (⇒ Instrumente bzw. Kleinmaterial)
 - Trocknung
 - Klinische Inspektion bei guter Beleuchtung des Operationsfeldes
 - Verfärbte Fissur: Differentialdiagnose zu Zahnstein (vgl. Abb. 1–2, Seite 31)
 - Kriterien für Karies
 - Kreidig demineralisierter Schmelz um verfärbtes Fissurensystem (vgl. Abb. 2–2, Seite 31)
 - Kavitation der Oberfläche (vgl. Abb. 3–2, Seite 31)
 - Auf Sondieren verzichten, Sonde nur als Reinigungs- / Tastinstrument einsetzen
 - Fluoreszenzmessung (DIAGNODENT) ergänzend zur klinischen Inspektion für Kariesdiagnostik und Kariesmonitoring geeignet
 - Elektronische Widerstandsmessung (ECM III); nach Erlangung der Praxistauglichkeit
 - Suche nach röntgenologischen Aufhellungen im okklusalen Bereich auf vorhandenen Bissflügelaufnahmen (vgl. Abb. 4–2, Seite 31)
- Diagnostik an Approximalflächen von Prämolaren und Molaren
 - Reinigung mit Handinstrumenten (Scaler; bei Kavitationsgefahr mit Soft-scaler) bzw. mit Prophylaxebürstchen bzw. oszillierenden Plastictips und Prophylaxepaste (⇒ Instrumente bzw. Kleinmaterial)
 - Trocknung
 - Begutachtung der Approximalbereiche auf der Bissflügelaufnahme (Einstufung nach den Graden D1- bis D4-Läsion)
 - Visuelle Inspektion bei guter Beleuchtung des Operationsfeldes; Verschattung von okklusal bei fortgeschrittenen Kariesläsionen
 - Sondierung allenfalls bei bereits bestehender Kavitation
 - Fluoreszenzmessung (DIAGNODENT) ergänzend zur klinischen Inspektion
 - (Transillumination)
- Diagnostik an Approximalflächen von Front- und Eckzähnen
 - Reinigung mit Handinstrumenten (Scaler; bei Kavitationsgefahr mit Soft-scaler) bzw. mit Prophylaxebürstchen bzw. oszillierenden Plastictips und Prophylaxepaste (⇒ Instrumente bzw. Kleinmaterial)
 - Trocknung
 - Visuelle Inspektion bei guter Beleuchtung des Operationsfeldes; Suche nach Verschattungen von oral und vestibulär
 - Transillumination; Suche nach Verschattungen
 - Begutachtung der Approximalbereiche auf der Einzelzahn-Röntgenaufnahme
 - Fluoreszenzmessung (DIAGNODENT) ergänzend zur klinischen Inspektion

- Diagnostik an Glattflächen
 - Reinigung mit Handinstrumenten (Scaler; bei Kavitationsgefahr mit Soft-scaler) bzw. mit Prophylaxebürstchen und Prophylaxepaste (⇒ Instrumente bzw. Kleinmaterial)
 - Visuelle Inspektion bei guter Beleuchtung des Operationsfeldes; Differenzierung zwischen demineralisierter, jedoch noch strukturierter Schmelzoberfläche und beginnender oder erfolgter Kavitation
 - Absolute Kontraindikation für eine Sondierung bei intakter Schmelzoberfläche
 - Fluoreszenzmessung (DIAGNODENT)
 - (Transillumination)
 - Elektronische Widerstandsmessung (ECM III); nach Erlangung der Praxis-tauglichkeit



Abb. 1–2 Verfärbte Fissur: Zur Therapiefindung ist eine weitere Befunderhebung unerlässlich (vgl. Tab. 4–2, Seite 46)



Abb. 2–2 Verfärbte Fissur nach Trocknung: Weissopak erscheinender, demineralisierter Schmelz im Bereich des Fissureingangs



Abb. 3–2 Kariesläsion mit Kavitation bei relativ gut erhaltenem Schmelzmantel



Abb. 4–2 Diagnose „Okklusalkaries“ auf der Bissflügelaufnahme bei röntgenologisch intaktem Schmelz

ANWENDUNGSPOTENTIAL

Mit der beschriebenen Kariesdiagnostik lässt sich Karies als aktueller Befund, aber auch als dynamischer Prozess quantitativ erfassen. Die Betreuungs- und Therapiefindung sollte sich nach Möglichkeit auf den quantitativ erfassten Kariesverlauf, die Kariesrisikoeinschätzung und die Einstufung des Patienten bezüglich Zahnbewusstsein und „Compliance“ („Dentaler Intelligenzquotient“) (vgl. Seite 35) abstützen. Besonders wichtig ist dabei der Kariesverlauf durch wiederholte Beurteilung (Kariesmonitoring), um „Overtreatment“ oder „Undertreatment“ zu vermeiden. Voraussetzung dafür ist ein ausreichend grosses und abschätzbares Zeitintervall zwischen Demineralisationsbeginn an der Schmelzoberfläche und der Entstehung einer irreversiblen Dentinläsion.

- Progredienz der Karies in der Schweiz; Zeitspanne zwischen Läsionsbeginn an der Schmelzoberfläche bis zur Entstehung der Dentinläsion
 - Milchzähne: 2 Jahre
 - Bleibende Molaren, nach Zahndurchbruch: 4 Jahre

ANWENDUNGSPOTENTIAL

- Bleibende Molaren nach erfolgter Schmelzreifung bei gegebener Basis-Fluorid- und Semikollektiv-Prophylaxe: 8 Jahre
- Progredienz der Schmelzkaries in Funktion der Kariesaktivität in der Schweiz; Zeitspanne bis zum Auftreten einer Dentinläsion
 - 10 % der Patienten, jung, hohe Kariesaktivität: 1 Jahr
 - 25 % der Patienten: 2 Jahre
 - 40 % der Patienten, geringes Kariesrisiko und geringe Kariesaktivität: 4 und mehr Jahre bzw. keine Entstehung von Dentinläsionen
- Wandel der Kariesprävalenz in der Schweiz
 - Rückgang der Kariesprävalenz bei 14-jährigen Schülern
DFS 1970 = 17,24; DFS 1993 = 3,89
 - Rückgang der Kariesprävalenz bei 14-jährigen Schülern in Fissuren und Grübchen
DFS 1970 = 8,86; DFS 1993 = 2,91
 - Relative Zunahme der Karies in Fissuren und Grübchen
1970 = 51 % der insgesamt auftretenden Karies
1993 = 75 % der insgesamt auftretenden Karies

Das Monitoring der Karies im Rahmen von Diagnosezyklen (vgl. Abb. 5–2, Seite 59) ist nur erfolgreich möglich, wenn die Klienten aktiv bei einer individuell angepassten zahnmedizinischen Betreuung mitmachen. Deren Gestaltung hängt vom jeweiligen Kariesrisiko ab. Beim Wechsel des Klienten in eine höhere oder geringere Risikoklasse ändert sich auch das Betreuungskonzept, insbesondere die Recall- und Diagnoseintervalle (vgl. Tab. 8–2, Seite 52 bis Tab. 13–2, Seite 57). So kann ein Patient mit geringem Kariesrisiko und nur einer zahnmedizinischen Kontrolle pro Jahr bei Änderung seiner Lebensumstände (Schulabschluss, Pensionierung, Partnerverlust, Krankheit etc.) kurzfristig ein hohes Kariesrisiko entwickeln. Dementsprechend sollte dann das Betreuungskonzept angepasst werden.

LITERATUR

- Abreu M, Mol A, Ludlow J B: Performance of RGVui sensor and Kodak Ektaspeed Plus film for proximal caries detection. *Oral Surg Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 91: 381-385 (2001)
- Angmar-Månsson B, Al-Khateeb S, Tranaeus S: Caries diagnosis. *J Dent Educ* 62: 771-780 (1998)
- Angmar-Månsson B, Al-Khateeb S, Tranaeus S: Monitoring the caries process. *Eur J Oral Sci* 104: 480-485 (1996)
- Angmar-Månsson B, ten Bosch J J: Optical methods for the detection and quantification of caries. *Adv Dent Res* 1: 14-20 (1987)
- Ansari G, Beeley J A, Reid J S, Foye R H: Caries detector dyes - an in vitro assessment of some new compounds. *J Oral Rehabil* 26: 453-458 (1999)
- Bader J D, Shugars D A: What do we know about how dentists make caries-related treatment decisions? *Community Dent Oral Epidemiol* 25: 97-103 (1997)
- Beer R F: Kariesdiagnostik im Seitenzahnbereich. *Quintessenz* 47: 607-620 (1996)
- Braun A, Graefen O, Nolden R, Frentzen M: Vergleich herkömmlich klinisch diagnostizierter Kariesstadien mit Werten der Laser-Fluoreszenz-Messung. *Dtsch Zahnärztl Z* 55: 248-251 (2000)
- De Josselin de Jong E, Sundström F, Westerling H, Tranaeus S, ten Bosch J J, Angmar-Månsson B: A new method for in vivo quantification of changes in initial enamel caries with laser fluorescence. *Caries Res* 29: 2-7 (1995)
- Edward S: Changes in caries diagnostic criteria over time related to the insertion of fillings. *Acta Odontol Scand* 55: 23-26 (1997)
- Forner L, Llana M C, Almerich J M, Garcia-Godoy F: Digital radiology and image analysis for approximal caries diagnosis. *Oper Dent* 24: 312-315 (1999)
- Fusayana T: The process and results of revolution in dental caries treatment. *Int Dent J* 47: 157-166 (1997)
- Haak R, Wicht M J, Noack M J: Conventional, digital and contrast-enhanced bitewing radiographs in the decision to restore approximal carious lesions. *Caries Res* 35: 193-199 (2001)
- Hibst R: Optische Messmethoden zur Kariesdiagnose. *ZWR* 108: 50-55 (1999)
- Ismail A I: Clinical diagnosis of precavitated carious lesions. *Community Dent Oral Epidemiol* 25: 13-23 (1997)
- Kim S W: Clinical diagnosis of enamel defects: pitfalls and practical guidelines. *Int Dent J* 47: 173-182 (1997)
- Knittel B, Klimm W, Koch R, Beurich B: Vergleich von drei Methoden zur Früherkennung der Fissurenkaries in vitro. *Dtsch Zahnärztl Z* 55: 168-175 (2000)
- Löchel U: Reproduzierbarkeit der Messungen von kariesdiagnostischen Methoden: Visuelle und radiologische Beurteilung sowie Laserfluoreszenz und elektrische Schmelzwiderstand. *Zahnmed Diss, Zürich* (2000)
- Longbottom C, Pitts N B, Lussi A, Reich E: Histological validation of in-vivo measurements

LITERATUR

- using the Diagnodent device: a three-centre study. *Caries Res* 33: 300 (1999)
- Longbottom C, Wagner M, Pitts N B, Lussi A: Simulated in-vivo comparison of bitewing radiography and Diagnodent for approximal caries detection. *Caries Res* 33: 298 (1999)
- Lussi A, Megert B, Longbottom C, Reich E, Francescut P: Clinical performance of a laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions. *Eur J Oral Sci* 109: 14-19 (2001)
- Lussi A, Hotz P, Stich H: Die Fissurenkaries. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 9: 1165-1174 (1995)
- Lussi A, Hotz P: Die Approximal- und Glattflächenkaries. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 11: 1439-1444 (1995)
- Lussi A, Imwinkelried S, Pitts N B, Longbottom C, Reich E: Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Res* 33: 261-266 (1999)
- Lussi A: Comparison of different methods for the diagnosis of fissure caries without cavitation. *Caries Res* 27: 409-416 (1993)
- Lussi A: Impact of including or excluding cavitated lesions when evaluating methods for the diagnosis of occlusal caries. *Caries Res* 30: 389-393 (1996)
- Lussi A: Laserinduzierte Fluoreszenz zur Erkennung der Okklusalkaries - Erste In-vivo-Resultate. *Acta Med Dent Helv* 5: 15-19 (2000)
- Lussi A: Methoden zur Diagnose und Verlaufsdiagnose der Karies. *Oralprophylaxe* 21: 68-76 (1999)
- Pine C M, ten Bosch J J: Dynamics of and diagnostic methods for detecting small carious lesions. *Caries Res* 30: 381-388 (1996)
- Ricketts D N J, Kidd E A M, Lipiens P J, Wilson R F: Histological validation of electrical resistance measurements in the diagnosis of occlusal caries. *Caries Res* 30: 148-155 (1996)
- Ricketts D N J, Kidd E A M, Wilson R F: The electronic diagnosis of caries in pits and fissures: site-specific stable conductance readings or cumulative resistance readings? *Caries Res* 31: 119-124 (1997)
- Ricketts D N J, Kidd E A M: Hidden caries: what is it? Does it exist? Does it matter?. *Int Dent J* 47: 259-265 (1997)
- Schneidermann A, Elbaum M, Shultz T, Keem S, Greenebaum M, Driller J: Assessment of dental caries with Digital Imaging Fibre-Optic Transillumination (DIFOTI): in vitro study. *Caries Res* 31:103-110 (1997)
- Shi X Q, Welander U, Angmar-Månsson B: Occlusal caries detection with KaVo Diagnodent and radiographic examination: an in-vitro comparison. *Caries Res* 33: 297-298 (1999)
- Shi X-Q, Tranaeus S, Angmar-Månsson B: Comparison of QLF and Diagnodent for quantification of smooth surface caries. *Caries Res* 35: 21-26 (2001)
- Wagner M, Longbottom C, Pitts N B: An in-vitro comparison of a laser device with bitewing radiography for approximal caries detection. *Caries Res* 33: 298 (1999)
- Wenzel A: Computer-automated caries detection in digital bitewings: consistency of a program and its influence on observer agreement. *Caries Res* 35: 12-20 (2001)
- Wollinsky L E, Gnagne-Agnero N D Y, Chamkaseem P, Jason S, Triol C W, Winston A E: An in vitro assessment and a pilot clinical study of electrical resistance of demineralized enamel. *J Clin Dent* 10: 40-43 (1999)

Individuelle Kariesrisikobestimmung

BEDEUTUNG

BEDEUTUNG

- Wahl der adäquaten Betreuungs- und Therapiemassnahmen in Abhängigkeit vom Kariesrisiko gemäss den Qualitätsleitlinien in der Zahnmedizin der Schweizerischen Zahnärzte-Gesellschaft SSO
- Quantitative Erfassung der Wirksamkeit der Prophylaxe- und Therapiemassnahmen im Recall
- Erfassung von Hochrisiko-Patienten, die der Intensivprophylaxe bedürfen, um im Rahmen der Betreuung die Effizienz der Prophylaxemassnahmen zu steigern und Kosten einzusparen

In allen Altersgruppen weisen rund 20 % der Bevölkerung 80 % der vorhandenen Karies auf; eine einheitliche Betreuungsstrategie für alle wäre nicht sinnvoll

ANFORDERUNGEN

ANFORDERUNGEN

- Methodische Anforderungen
 - Hohe Sensitivität
 - Hohe Spezifität
 - Reproduzierbarkeit
- Praktische Anforderungen
 - Einfache Durchführbarkeit
 - Delegierbarkeit
 - Geringer Aufwand
 - Niedrige Kosten

Von grosser Bedeutung für die Bestimmung des Kariesrisikos ist die Zuverlässigkeit eines Testverfahrens. Ein idealer Test sollte Krankheit und Gesundheit bzw. die Krankheitsgefährdung richtig erkennen können. Diese Diagnosequalität bezüglich Kariesrisikobestimmung wird ebenfalls durch die Begriffe Sensitivität und Spezifität erfasst:

- Sensitivität gibt die Wahrscheinlichkeit an, mit der eine Person mit hohem Krankheitsrisiko als solche erkannt wird
- Spezifität gibt die Wahrscheinlichkeit an, mit der eine Person mit niedrigem Krankheitsrisiko als solche erkannt wird

Die Parameter Sensitivität und Spezifität definieren die Zuverlässigkeit eines Testverfahrens (Validität), d.h. diese sagen aus, wie gut eine Zielgruppe mit dem Test bezüglich Kariesrisiko richtig erfasst werden kann. Ergeben Sensitivität und Spezifität eine Summe von 160 %, gilt die Validität eines Tests als gut. Für die Einschätzung des Kariesrisikos wären eine minimale Sensitivität von 75 % und eine minimale Spezifität von 85 % wünschenswert.

PROBLEMATIK

PROBLEMATIK

- Die Kariesentstehung ist ein multifaktorieller Prozess, der über einen längeren Zeitraum abläuft. Mit einem einzelnen Parameter kann dieses komplexe Geschehen nicht erfasst werden. Es gibt daher keinen Risikofaktor, welcher allein eine ausreichende Sensitivität und Spezifität zur Bestimmung des zukünftigen Kariesrisikos aufweist.
- Das Individuum ist während seines Lebens verschiedensten Kariesrisikofaktoren in unterschiedlichem Masse ausgesetzt. Änderungen des Kariesrisikos müssen daher von einem Test genügend schnell erfasst werden können.
- Werden im Rahmen einer Untersuchung mehrere Faktoren für eine ausge-

wählte Patientengruppe gezielt kombiniert, lassen sich Sensitivitätswerte über 80 % erreichen. Solche Kombinationen machen jedoch nur für diese spezielle Gruppe Sinn und können nicht generell angewendet werden.

PARAMETER FÜR DIE ERFASSUNG DES KARIESRISIKOS

- Alter: Psychischer und physischer Abbau im Alter mit reduzierter Mundhygienefähigkeit
- Berufsrisiko: Bäcker, Konditor, ...
- Längerfristige Medikationen oder Gebrauch von Drogen: Viele Medikamente reduzieren den Speichelfluss und erhöhen damit das Kariesrisiko (vgl. Tab. 1–2, Seite 39). Tief greifende Änderungen der Lebensumstände wie u.a. Stress im Beruf, Krankheit, Partnerverlust sind häufig wegen Vernachlässigung der Mundhygiene mit einem erhöhten Kariesrisiko gepaart
- Soziale Faktoren: Einfluss des Zahnbewusstseins und der „Compliance“ („dentale Intelligenzquotient“), d.h. (1) Stellenwert, den der Patient der oralen und dentalen Gesundheit beimisst; (2) Umfang, Intensität und Qualität der Selbstpflege; (3) Grad der Kooperation in einem umfassenden zahnmedizinischen Betreuungsprogramm
- Selbstpflege: Ablehnung der Fluoridprohylaxe
- Eingeschränkte Selbstpflege: Krankheit, Unfall, Invalidität
- Institutionalisierung, Hospitalisierung: Ungenügende Pflege durch Dritte
- Plaque, Mundhygiene des Patienten: Zustandsanalyse
Unterschiedlich zuverlässige Bewertung; regelmässige professionelle Zahnreinigungen bewirken eine deutliche Kariesreduktion
- Kariesaktivität quantitativ ausgedrückt als Summe aller neu entstandenen und grösser gewordenen kariösen Läsionen pro Zeitintervall: Anamnestiche Analyse und Kariesmonitoring
↳ Extrapolation bezüglich zukünftigem Karieszuwachs
- Bisher aufgetretene Karies unter Mitberücksichtigung der Restaurationen und der fehlenden oder ersetzten Zähne: Zustandsanalyse
↳ Zusammenhang zwischen bisher aufgetretener Karies und dem zu erwartenden Karieszuwachs; Sensitivität = ~ 60 %
- Initiailläsionen: Zustandsanalyse
↳ Gute Vorhersagekraft bei Kindern bezüglich des zu erwartenden Karieszuwachses
- Ernährungsgewohnheiten
- Speicheltests
Eingeschränkte Speichelfliessrate, reduzierte Pufferkapazität: Zustandsanalyse; zur Abklärung eines aktuell hohen Kariesrisikos geeignet; fraglicher prognostischer Wert
- Streptococcus mutans- und Laktobazillen-Tests
 - Prognostischer Wert von Speicheltests auf Streptococcus mutans ungenügend (Sensitivität $\leq 50\%$); bei Patienten mit erhöhtem Kariesrisiko im Recall zur Bewertung der Compliance geeignet
 - Die Sensitivität der Speicheltests auf Laktobazillen ist noch geringer als die der Mutans-Tests; zur Erfassung des Ernährungsverhaltens bzw. zur Gesundheitserziehung geeignet

METHODIK

- Risikobeurteilung bei Kindern bis zu 10 Jahren
Die Risikobeurteilung bei Kindern bis zu 10 Jahren kann auf Grund von maximal vier Risikofaktoren vorgenommen werden. Es handelt sich dabei um ja/nein-Entscheidungen, d.h. das Kind hat entweder ein Kariesrisiko oder keines. Eine differenzierte Gewichtung dieser Faktoren ist bis heute nicht möglich.

PARAMETER FÜR DIE
ERFASSUNG DES
KARIESRISIKOS

METHODIK

Neuaufnahme

- Alter 1 bis 4 Jahre
 - Plaque (OHI Grad 2 und 3) ja / nein
 - Entkalkungen / Kariesläsionen ja / nein
 - Immigrantenkind ja / nein
- Alter 5 bis 9 Jahre
 - Plaque (OHI Grad 2 und 3) ja / nein
 - Entkalkungen / Kariesläsionen ja / nein
 - Immigrantenkind ja / nein
 - Kariesläsionen an Milchmolaren ja / nein

Recall

- Alter 1 bis 4 Jahre
 - Plaque (OHI Grad 2 und 3) ja / nein
 - Entkalkungen / Kariesläsionen ja / nein
- Alter 5 bis 9 Jahre
 - Plaque (OHI Grad 2 und 3) ja / nein
 - Entkalkungen / Kariesläsionen ja / nein
 - Läsionen an Milchmolaren ja / nein

Der Plaquebefall wird mit dem Oral Hygiene Index (OHI) gemessen:

- Grad 0: Keine Plaque
- Grad 1: Plaque bedeckt weniger als ein Drittel der Zahnoberfläche
- Grad 2: Plaque bedeckt weniger als zwei Drittel der Zahnoberfläche
- Grad 3: Plaque bedeckt mehr als zwei Drittel der Zahnoberfläche

Sobald ein positiver Wert (ja-Antwort) vorhanden ist, liegt ein Kariesrisiko vor und entsprechende präventive Massnahmen müssen gemäss den Richtlinien der Kinder- und Präventivzahnmedizin (vgl. Kariesreduzierende Massnahmen und Patientenbetreuung, Seite 50ff) ergriffen werden.

- Risikobeurteilung bei Kindern älter als 10 Jahre und Erwachsenen
Risikobestimmung anhand der im Rahmen der zahnärztlichen Untersuchung erhobenen Befunde
 - Erfassung der Risikofaktoren mit einem Erhebungsbogen (vgl. Tab. 2-2, Seite 40 und Tab. 3-2, Seite 41)
 - Bestimmung des Kariesrisikos an Hand der Summe der den Risikofaktoren zugeordneten Punktwerte

Neuaufnahme

- Anamnestische Faktoren
- Dentale Befunde
- Bei Neupatienten mit mittlerem oder hohem Kariesrisiko, errechnet aus früheren Angaben, zusätzlich:
 - Ernährungsanamnese
 - Bestimmung des Speichel-pH-Wertes (⇒ Kariesdiagnostik)
 - Bestimmung der stimulierten Speichelfliessrate (⇒ Kariesdiagnostik)

Recall

- Anamnestische Faktoren
- Dentale Befunde
 - Anzahl Restaurationen abzüglich
 - Restaurationen in der Bewertungsstufe „A+“ oder „A“ gemäss Qualitätsleitlinien der Schweizerischen Zahnärzte-Gesellschaft
 - Endodontisch behandelte Zähne
 - Extrahierte Zähne

- Bei Recallpatienten mit mittlerem oder hohem Kariesrisiko, errechnet aus früheren Angaben, zusätzlich (vgl. Parameter für die Erfassung des Kariesrisikos, Seite 35):
 - Bestimmung der Mutans-Streptokokkenzahl (⇒ Kariesdiagnostik)
 - Bestimmung der Laktobazillenzahl (⇒ Kariesdiagnostik)

Es ergibt sich damit für jeden Patienten eine Punktzahl, die sein Kariesrisiko ausdrückt. Diese Erhebung wird in jeder Recallsitzung wiederholt, so dass ein Kariesmonitoring, d.h. eine Verlaufsbeurteilung möglich wird.

- Dentoprog-Methode

Diese Methode wurde 1991 von Helfenstein, Steiner und Marthaler vorgestellt. Beruhend auf umfassenden statistischen Analysen ermöglicht diese im Rahmen der kollektiven und semikollektiven Betreuung die Erfassung der Kinder, die wegen des hohen Kariesrisikos der Individualprophylaxe bedürfen. Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass es drei Faktoren gibt, die für den künftigen Karieszuwachs der bleibenden Zähne aussagekräftig sind:

1. Anzahl klinisch gesunder Milchmolaren (0 bis 8) ⇒ (GesMM)
2. Anzahl verfärbter Fissuren und Grübchen an ersten Molaren (0 bis 8) ⇒ (VerFiss)
3. Anzahl bukkaler und linguale Glattflächen mit Kreideflecken an ersten Molaren (0 bis 8) ⇒ (Kreidef)

Der Dentoprog-Wert (DPW) errechnet sich für schweizerische Verhältnisse wie folgt:

5- bis 6-jährige:	DPW =	8 – GesMM
7- bis 8-jährige:	DPW =	8 – GesMM + (0,53 x VerFiss)
9- bis 10-jährige:	DPW =	8 – GesMM + (0,89 x VerFiss) + (1,30 x Kreidef)

Aus diesen drei Formeln ergeben sich drei unterschiedliche, altersgruppenspezifische Skalen. Um für alle drei Altersgruppen eine einheitliche Bewertungsskala in Prozent (%) zu schaffen, wird der DPW in den %DPW nach folgenden Formeln umgerechnet:

5- bis 6-jährige:	%DPW =	100 – (12,5 x GesMM)
7- bis 8-jährige:	%DPW =	65,36 – (8,17 x GesMM) + (4,33 x VerFiss)
9- bis 10-jährige:	%DPW =	31,36 – (3,92 x GesMM) + (3,49 x VerFiss) + (5,10 x Kreidef)

Daraus ergibt sich für jede Gruppe 0 % für das geringste und 100 % für das höchste Kariesrisiko. Üblicherweise werden alle Kinder mit einem Wert über 25 oder 30 % für die Intensivprophylaxe ausgewählt.

Die Dentoprog-Bestimmung lässt sich auch in der zahnärztlichen Praxis anwenden, indem nach elektronischer Erfassung aller behandelten Kinder mit den oben beschriebenen Formeln per Computer die %DPW-Werte

errechnet werden. Der Grenzwert, ab dem Intensivprophylaxe notwendig ist, kann praxisspezifisch definiert werden. Dieser ist unter anderem auch von der verfügbaren Prophylaxekapazität abhängig.

An Stelle eines Computers kann für die Kalkulationen auch der DENTO-PROG-SCHIEBER (→ *Kariesdiagnostik*), herausgegeben vom Quintessenz Verlag, verwendet werden. Auf diesem Schieber lässt sich für jedes Kind ablesen, ob es in die Risikogruppe gehört oder nicht, wobei zwei Altersgruppen unterschieden werden, nämlich 6- bis 9-jährige und 10- bis 12-jährige. Die Handhabung ist einfach. Eine variable Festlegung des Grenzwertes, ab welchem Intensivprophylaxe durchgeführt werden soll, ist allerdings nicht möglich. Die Programmierung des Schiebers ist deutschlandspezifisch. Der Grenzwert wurde auf 25 % festgelegt.

- Interaktive PC-Programme

Kariesrelevante Faktoren werden klinisch gemäss vorgegebenen Wertskalen quantitativ erfasst und in den Computer eingegeben. Das Programm CARIOGRAM (→ *Kariesdiagnostik*) errechnet dann die Wahrscheinlichkeit in Prozent, mit der sich Karies individuell vermeiden lässt: 0% = Kariesläsionen werden mit Sicherheit auftreten; 100% = Risiko null für Kariesaktivität.

PRAKTISCHES VORGEHEN

Aus der Anamnese und den klinischen Befunden, die vom Zahnarzt oder der Dentalhygienikerin bei jeder Untersuchung erhoben werden, sollte ohne zusätzlichen methodischen oder finanziellen Aufwand eine Bestimmung des individuellen Kariesrisikos vorzunehmen sein. Mit den hier vorgestellten Erhebungsbögen (vgl. Tab. 2-2, Seite 40 und Tab. 3-2, Seite 41) ist das individuelle Kariesrisiko bei Kindern über 10 Jahren und Erwachsenen erfassbar und eine Verlaufskontrolle möglich. Davon abhängig sind dann die adäquaten präventiven und therapeutischen Massnahmen einzuleiten.

Tab. 1–2 Arzneistoffe mit speichelflussreduzierender Nebenwirkung

THERAPEUTISCHE GRUPPE	WIRKSTOFF
ANTIARRHYTHMIKA	Disopyramid
ANTIDEPRESSIVA PSYCHOPHARMAKA	Amitriptylin Amitriptylinoxid Dibenzepin Doxepin Lofepramin Melitracen Opipramol Protriptylin Trimipramin
ANTIHYPERTENSIVA	Clonidin
ANTIPARKINSON-MITTEL	Benzatropin Biperiden Trihexyphenidyl
ANTIRHEUMATIKA	Bumadizon Oxyphenbutazon Phenylbutazon Suxibuzon
NEUROLEPTIKA	Chlorpromazin Chlorprothixen Promazin Thioridazin
PARASYMPATHOLYTIKA	Atropin Belladonna Glycopyrroniumbromid Homatropinhydrobromid Isopropamidjodid L-Hyoscyamin Methylscopolaminium-Nitrat N-Butyl-Scopolaminium-bromid Pipoxolan Pirenzepin Pramiverin Propanthelinbromid Tropinbenzilat Tropiumchlorid
ZYTOSTATIKA	Bleomycin Busulfan Doxorubicin

Tab. 2-2 Kariesrisikoerfassung für Kinder älter als 10 Jahre und Erwachsene bei Neuaufnahmen

Alter 10 bis 20	1	
Alter 70 bis 80	1	
Alter > 80	2	
Berufsrisiko (Bäcker, Konditor etc.)	1	
Medikationen / Drogen (Speichelfluss)	1	
Lebensbedingungen (Stress, Veränderungen)	1	
Verminderte Fähigkeit zur Mundhygiene	2	
Kein fluoridiertes Salz, Ablehnung fluoridhaltiger Zahnpasten	2	

5 bis 10 F-Zähne, 1 bis 3 f-Zähne	1	
11 bis 17 F-Zähne, 4 bis 6 f-Zähne	2	
> 17 F-Zähne, > 6 f-Zähne	3	
2 bis 4 wurzelbehandelte Zähne, Extraktionen (ausser KO, 8er)	1	
> 4 wurzelbehandelte Zähne, Extraktionen (ausser KO, 8er)	2	
Festsitzende KO / massiver Engstand	2	
Abnehmbare KO / Engstand	1	
Gussklammer-Teilprothese	1	
Drahtklammer-Teilprothese	2	
1 kariöse Läsion (ab Grad D3)	1	
2 kariöse Läsionen	2	
≥ 3 kariöse Läsionen	3	
API: 40 % bis 60 % der Approximalfächen mit Plaque	1	
API: > 60 % der Approximalfächen mit Plaque	2	
Pro 5 Jahre keine neue Karies (Alter ≤ 15: pro 3 Jahre)	-2	
SUMME		

Nur bei Neupatienten mit Risiko „mittel“ oder „hoch“:

Bis zu 3 zuckerhaltige Mahlzeiten / Imbisse	1	
3 bis 5 zuckerhaltige Mahlzeiten / Imbisse	2	
Mehr als 5 zuckerhaltige Mahlzeiten / Imbisse	3	
CRT BUFFER: Grün (pH < 5,5), orange (pH < 4,5)	1	
CRT PARAFFIN & BEAKER: Stimulierte Speichelfliessrate ≤ 0,8 ml/min	2	

tief = T : 0 bis 1 mittel = M: 2 bis 7 hoch = H : > 7	SUMME	
	KARIESRISIKO	

Tab. 3-2 Kariesrisikoerfassung für Kinder älter als 10 Jahre und Erwachsene bei Recall

	DATUM				
Alter 10 bis 20	1				
Alter 70 bis 80	1				
Alter > 80	2				
Berufsrisiko (Bäcker, Konditor etc.)	1				
Medikationen / Drogen (Speichelfluss)	1				
Lebensbedingungen (Stress, Veränderungen)	1				
Verminderte Fähigkeit zur Mundhygiene	2				
Kein fluoridiertes Salz, Ablehnung fluoridhaltiger Zahnpasten	2				

5 bis 10 F-Zähne, 1 bis 3 f-Zähne (abzügl. A ⁺ und A Rest.)	1				
11 bis 17 F-Zähne, 4 bis 6 f-Zähne (abzügl. A ⁺ und A Rest.)	2				
> 17 F-Zähne, > 6 f-Zähne (abzügl. A ⁺ und A Rest.)	3				
Festsitzende KO / massiver Engstand	2				
Abnehmbare KO / Engstand	1				
Gussklammer-Teilprothese	1				
Drahtklammer-Teilprothese	2				
1 kariöse Läsion (ab Grad D3)	1				
2 kariöse Läsionen	2				
≥ 3 kariöse Läsionen	3				
API: 40 % bis 60 % der Approximalfächen mit Plaque	1				
API: > 60 % der Approximalfächen mit Plaque	2				
Pro 5 Jahre keine neue Karies (Alter ≤ 15: pro 3 Jahre)	-2				
	SUMME				

Nur bei Recallpatienten mit Risiko „mittel“ oder „hoch“:

CRT BACTERIA SM-Test Grad 2	1				
CRT BACTERIA SM-Test Grad 3	2				
CRT BACTERIA LB-Test Grad 3	1				
CRT BACTERIA LB-Test Grad 4	2				

tief = T : 0 bis 1 mittel = M: 2 bis 7 hoch = H : > 7	SUMME				
	Kariesrisiko Neuaufnahme				
	KARIESRISIKO				

LITERATUR

- ADA Council on Access, Prevention and Inter-professional Relations: Caries diagnosis and risk assessment. *J Am Dent Assoc* 126 (Special Supplement): 1S-24S (1995)
- Alanen P, Hurskainen K, Isokangas P, Pietilä I, Levänen J, Saarni U-M, Tiesko J: Clinician's ability to identify caries risk subjects. *Community Dent Oral Epidemiol* 22: 86-89 (1994)
- Bader J D, Beck J D (Eds): Risk assessment in dentistry: proceedings of a conference, June 2-3, 1989, Chapel Hill, North Carolina. University of North Carolina, Dental Ecology, Chapel Hill (1990)
- Brambilla E, Garcia-Godoy F, Strohenger L: Principles of diagnosis and treatment of high-caries-risk subjects. *Dent Clin North Am* 44: 507-540 (2000)
- Brown J P: Developing clinical teaching methods for caries risk assessment: introduction to the topic and its history. *J Dent Educ* 59: 928-931 (1995)
- Burgess R C: Assessment of caries risk factors and preventive practices. *J Dent Educ* 59: 962-971 (1995)
- Ciancio S G: Medications as a risk factor for caries and periodontal disease. *NY State Dental J* 63 (October): 32-36 (1997)
- Dodds M W J, Suddick R P: Caries risk assessment for determination of focus and intensity of prevention in a dental school clinic. *J Dent Educ* 59: 945-956 (1995)
- Douglass Ch W: Risk assessment in dentistry. *J Dent Educ* 62: 756-761 (1998)
- Einwag J, Gehring F: Möglichkeiten zur Einschätzung des individuellen Kariesrisikos mit Hilfe mikrobiologischer Parameter. *ZWR* 99: 167-173 (1990)
- Elderton R J (Ed): Positive dental prevention: the prevention in childhood of dental diseases in adult life (ISBN 0-433-00078-X). Heinemann Medical Books, London (1987)
- Grindefjord M, Dahllöf G, Nilsson B, Modéer T: Prediction of dental caries development in 1-year-old children. *Caries Res* 29: 343-348 (1995)
- Heinrich-Weltzien R, Kühnisch J, Stösser L, Senkel H: Vergleichende Bewertung klinischer Methoden der Kariesrisiko-Bestimmung. *Prophylaxe Impuls* 2: 92-100 (1999)
- Helfenstein U, Steiner M, Marthaler T M: Caries prediction on the basis of past caries including precavity lesions. *Caries Res* 25: 372-376 (1991)
- Hendriks J: Risikofaktoren, Recallintervalle, Präventionsmassnahmen bei Karies- und Parodontitispatienten. *Prophylaxe Impuls* 2: 108-114 (1999)
- Hetzer G, Gräßler G: Kariesrisiko-Diagnostik im Rahmen zahnärztlicher Reihenuntersuchungen. *Dtsch Zahnärztl Z* 50: 816-818 (1995)
- Hetzer G: Kariesrisiko Jugendlicher aus sozialpsychologischer Sicht. *ZWR* 99: 184-186 (1990)
- Hildebrandt G H: Caries risk assessment and prevention for adults. *J Dent Educ* 59: 972-979 (1995)
- Hirsch Ch, Schladebach U, Kleeberg L, Waurick M: Zwei Screening-Verfahren zur Identifizierung von Kariesrisikokindern. *Oralprophylaxe* 21: 94-97 (1999)
- Imfeld Th N, Steiner M, Menghini G D, Marthaler Th M: Prediction of future high caries increments for children in a school dental service and in private practice. *J Dent Educ* 59: 941-944 (1995)
- Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ) (Hrsg): Risikogruppenprofile bei Karies und Parodontitis: Statistische Vertiefungsanalysen der Mundgesundheitsstudien des IDZ von 1989 und 1992. IDZ-Materialienreihe Band 11.4, Deutscher Ärzteverlag, Köln (1996)
- Isokangas P, Alanen P, Tiesko J: The clinician's ability to identify caries risk subjects without saliva tests - a pilot study. *Community Dent Oral Epidemiol* 21: 8-10 (1993)
- Johnson N W (Ed): Dental caries: markers of high and low risk groups and individuals. *Risk Markers for Oral Disease Vol 1*, Cambridge University Press, Cambridge (1991)
- Klimek J, Hellwig E, Jürgensen R: Identifizierung von Kindern mit hohem Kariesrisiko anhand des Kariesbefalls in der Vergangenheit. *ZWR* 99: 163-166 (1990)
- Klimm W, Korneli N, Leonhard W, Koch R: Mundhygiene und Speichelfaktoren als mögliche Kariesprädiiktoren. *Oralprophylaxe* 21: 188-192 (1999)
- Klimm W: Kariologie: Leitfaden für Studierende und Zahnärzte (ISBN 3-446-18461-9). Hanser Verlag, München (1997)
- Knittel B, Klimm W, Koch R, Beurich B: Vergleich von drei Methoden zur Früherkennung der Fissurenkaries in vitro. *Dtsch Zahnärztl Z* 55: 168-175 (2000)
- Kühnisch, J, Heinrich-Weltzien R, Stösser L: Kariesrisiko-Einschätzung bei 8jährigen. *Dtsch Zahnärztl Z* 54: 584-589 (1999)
- Lange D E, Plagmann H-Chr, Eenboom A, Promesberger A: Klinische Bewertungsverfahren zur Objektivierung der Mundhygiene. *Dtsch Zahnärztl Z* 32: 44-47 (1977)
- Laurisch L: Ein Konzept für die Betreuung kariesaktiver Patienten in der zahnärztlichen Praxis. *ZWR* 99: 180-183 (1990)
- Laurisch L: Individualprophylaxe: Diagnostik und Therapie des individuellen Kariesrisikos (ISBN 3-446-17747-7). Hanser Verlag, München (1994)
- Leverett D, Featherstone J D B, Proskin H M, Adair S M, Eisenberg A D, Mundorff-Shresta S A, Shields C P, Shaffer C L, Billings R J: Caries risk assessment by a cross-sectional discrimination model. *J Dent Res* 72: 529-537 (1993)
- Leverett D H, Proskin H M, Featherstone J D B, Adair S M, Eisenberg A D, Mundorff-Shresta S A, Shields C P, Shaffer C L, Billings R J: Caries risk assessment in a longitudinal discrimination study. *J Dent Res* 72: 538-543 (1993)
- Marthaler T M, Steiner M, Helfenstein U: Praktischer Gebrauch der Dentoprog-Methode zum Auffinden der Kinder mit hohem Kariesrisiko. *Oralprophylaxe* 19: 40-47 (1997)
- Messer L B: Assessing caries risk in children. *Aust Dent J* 45: 10-16 (2000)
- Moss M E, Zero D T: An overview of caries risk assessment, and its potential utility. *J Dent Educ* 59: 932-940 (1995)
- Petersson G H, Bratthall D: Caries risk assessment: a comparison between the computer program „Cariogram“, dental hygienists and dentists. *Swed Dent J* 24: 129-137 (2000)
- Petersson G H, Carlsson P, Bratthall D: Caries risk assessment: a comparison between the computer program „Cariogram“, dental students and dental instructors. *Eur J Dent Educ* 2: 184-190 (1998)
- Pieper K, Hülsmann M: Der Patient mit erhöhtem Kariesrisiko. *ZWR* 99: 160-162 (1990)
- Pitts N B: Risk assessment and caries prediction. *J Dent Educ* 62: 762-770 (1998)
- Powell L V: Caries prediction: a review of the literature. *Community Dent Oral Epidemiol* 26: 361-371 (1998)

Powell L V: Caries risk assessment: relevance to the practitioner. *J Am Dent Assoc* 129: 349-353 (1998)

Reich E: Welche Faktoren führen zu einem hohen Kariesrisiko? *Dtsch Zahnärztl Z* 50: 769-775 (1995)

Rethman J: Trends in preventive care: caries risk assessment and indications for sealants. *J Am Dent Assoc* 131: 85-125 (2000)

Stoddard J W: Caries risk assessment used as a determinant for caries management and prevention. *J Dent Educ* 59: 957-961 (1995)

Stöber L (Hrsg.): *Kariesdynamik und Kariesrisiko* (ISBN 3-87652-132-7). Quintessenz Verlag, Berlin (1998)

Tinanoff N: Critique of evolving methods for caries risk assessment. *J Dent Educ* 59: 980-985 (1995)

Wendt L-K, Hallonsten A-L, Koch G, Birkhed D: Analysis of caries-related factors in infants and toddlers living in Sweden. *Acta Odontol Scand* 54: 131-137 (1996)

Zimmer St, Bizhang M, Jochimski, P, Roulet J-F: Ermittlung von Faktoren zur Kariesrisikobestimmung. *Oralprophylaxe* 20: 87-93 (1998)

Zimmer St, Dosch St, Hopfenmüller W: Kariesrisikobestimmung durch Speicheltests. *Dtsch Zahnärztl Z* 50: 806-808 (1995)

Betreuungs- und Therapieentscheide

OKKLUSALKARIES

OKKLUSALKARIES

(vgl. Tab. 4–2, Seite 46)

Für die Diagnostik (vgl. *Kariesdiagnostik, Seite 23ff*) stehen die Inspektion, das Röntgenbild für die Kariesdiagnostik auf Dentinniveau und die Fluoreszenzmessung im Vordergrund. Retentive Fissurensysteme und Grübchen, die grundsätzlich ein erhöhtes Kariesrisiko haben, sowie verfärbte und / oder nach Trocknung weisslich-opak erscheinende Fissurensysteme sind bei Kariesrisiko „hoch“ oder „mittel“ präventiv zu versiegeln. Versiegelungen von Fissuren und Grübchen (vgl. *Fissurenversiegelung, Seite 87ff*) sind nur von Nutzen, wenn diese das Fissurensystem bzw. das Grübchen als Ganzes dicht und dauerhaft verschliessen und vollständig intakt bleiben. Teilversiegelte Fissurensysteme oder Fissurensysteme mit defekten Versiegelungen haben ein erhöhtes Kariesrisiko. Die häufigsten Fehler bei der Fissurenversiegelung sind eine ungenügende Schmelzätzung in Bezug auf Ätzzeit und Ausdehnung im Umfeld der Fissureneingänge, ungenügende Trockenlegung und die fehlende Berücksichtigung der unbedingt notwendigen Penetrationszeit von 20, vorzugsweise 40 Sekunden bevor die Lichthärtung des Versieglers einsetzt. Das Ausschleifen des Fissurensystems mit rotierenden Instrumenten oder mit Pulver- / Strahlgeräten ist zahnhartsubstanzschädigend, destruktiv und deshalb eher abzulehnen.

Bei Verdacht auf versteckte Dentinläsionen auf Grund der präsentierten Morphologie und der nach Trocknung erscheinenden weisslichen Opazitäten, eventuell in Kombination mit braunen / schwarzen Verfärbungen, sowie auf Grund des DIAGNODENT-Wertes ≥ 20 , der Kariesanamnese und des Kariesrisikos sind möglichst zahnhartsubstanzschonende, minimal invasive diagnostische Probebohrungen in Richtung vermuteter Dentinkaries indiziert. So erfasste Dentinläsionen werden unterminierend exkaviert und die behandelte Okklusalfäche nach den Prinzipien der erweiterten Fissurenversiegelung versorgt.

Offensichtliche Dentinläsionen bzw. Läsionen mit DIAGNODENT-Werten ≥ 30 werden nach den Prinzipien der Erstversorgung behandelt (vgl. Tab. 4–2, Seite 46).

APPROXIMALKARIES

APPROXIMALKARIES

(vgl. Tab. 5–2, Seite 47)

Für die Diagnostik stehen, neben der v.a. für den Frontzahnbereich geeigneten Inspektion und der Transillumination, qualitativ hochstehende, korrekt erstellte „Bitewings“ (Bissflügelaufnahmen) mit der notwendigen Zeichenschärfe und die Fluoreszenzmessung (vgl. *Kariesdiagnostik, Seite 23ff*) im Vordergrund. Eine Kariesläsion ist in der Regel grösser als dies das Röntgenbild zeigt. Zähne mit einer röntgenologischen Aufhellung im Schmelz weisen klinisch am ehesten bei kariesaktiven Patienten, insgesamt aber nur in 10 % der Fälle, einen Einbruch der Schmelzoberfläche auf, der nur restaurativ versorgt werden kann. Bei entsprechenden Vorgaben bezüglich Kariesrisiko, präventiver Betreuung und Kooperation des Patienten sind D1- und D2-Läsionen deshalb im Regelfall nicht operativ zu eröffnen, sondern unter entsprechendem Kariesmonitoring zu remineralisieren. Progression oder Regression der Karies lässt sich allenfalls an Hand von bestehenden Röntgenbildern abschätzen.

Die Approximalversiegelung (vgl. *Approximalversiegelung, Seite 90ff*) und die nicht-invasive Approximalfüllung (vgl. *Nichtinvasive Approximalfüllung, Seite 95*) sind erst in Entwicklung.

GLATTFLÄCHENKARIES, ZAHNHALSKARIES UND ZAHNHALSLÄSIONEN

(vgl. Tab. 6–2, Seite 48 und Tab. 7–2, Seite 49)

Bei der Glattflächenkaries sind die Möglichkeiten der Remineralisation und der Versiegelung (vgl. Glattflächenversiegelung, Seite 82) abzuschätzen, bevor invasive Verfahren gewählt werden. Bei Zahnhalskaries und Zahnhalsläsionen gilt neu das Prinzip der frühzeitigen, minimal invasiven Versorgung mit adhäsiven Restaurationen, die in Bezug auf Abrasion und Erosion präventiven Charakter haben (vgl. Klasse-V-Füllungen, Seite 124).

GLATTFLÄCHENKARIES,
ZAHNHALSKARIES UND
ZAHNHALSLÄSIONEN

Tab. 4-2 Kariesprophylaxe und Kariestherapie – Zahnflächenspezifisches Vorgehen
 Voraussetzungen: Basisprophylaxe, Individuelle Zahnmedizinische Betreuung mit mindestens 1 Kontrollsitzen pro Jahr

OKKLSALFLÄCHEN					
Allgemeine Beurteilung: 1. Anamnese, 2. Dentaler Befund, 3. Diagnose: Kariesrisiko ¹⁾ Diagnostische Hilfsmittel ²⁾ : Inspektion nach guter Trocknung, Fluoreszenzmessung, Elektrodiagnostik*, Röntgen					
Befund	I	II	III	IV	V
Flächenspezifisch, nach Reinigung ³⁾	Gesund	Retentiv / Verfärbt und/oder weiss-opak nach Trocknung ³⁾	Vermutete oder Vorhandene Schmelzläsion ⁵⁾	Befund II + III + Vermutete Dentiniäsion ⁵⁾	Vorhandene Dentiniäsion ⁶⁾
Massnahmen				Diagnostische Bohrung Keine / Minimale Dentiniäsion ↓	Minimal invasive Zugangskavität ↓ 7)
	• Kariesrisiko ⁴⁾ tief	Fluoridlack		Erweiterte Fissurenversiegelung	– Adhäsive Restauration
	• Kariesrisiko mittel	Fluoridlack Fissurenversiegelung	Fissurenversiegelung	Erweiterte Fissurenversiegelung	– Kugelförmige Füllung
• Kariesrisiko hoch	Fluoridlack Fissurenversiegelung	Fissurenversiegelung	Fissurenversiegelung	Erweiterte Fissurenversiegelung	– Kastenförmige Restauration

- 1) Vorzugsweise basierend auf wiederholten Beurteilungen
 - 2) Reihenfolge nach Effizienz, Aufwand, biologischer Belastung, Invasivität und Stand der Entwicklung
 - 3) Reinigung mit rotierendem Nylonbürstchen und Wasser bzw. Prophylaxepaste; Pulver- / Strahlgeräte sind dazu nicht geeignet, da diese das Fissurensystem verstopfen und zu abrasiv sind; ein Ausschleifen des Fissurensystems ist destruktiv und vollständig abzulehnen
 - 4) Allgemeines und flächenspezifisches Kariesrisiko (Zahndurchbruch)
 - 5) Während des Zahndurchbruchs, bis eine Fissurenversiegelung oder eine erweiterte Fissurenversiegelung technisch einwandfrei durchgeführt werden kann, Fluoridlack 2 bis 4mal / Jahr, bei Kariesrisiko „hoch“ zusätzlich Chlorhexidinlack 2 bis 4mal / Jahr
 - 6) Während des Zahndurchbruchs provisorische Versorgung mit Glasionomer-Zement, Fluoridlack 2 bis 4mal / Jahr, bei Kariesrisiko „hoch“ zusätzlich Chlorhexidinlack 2 bis 4mal / Jahr
 - 7) Restaurationstyp je nach Befund nach Exkavation des kariösen Dentins und Abtragung von demineralisiertem, nicht mehr strukturiertem Schmelz; Inlays sind allenfalls, wahlweise, bei grossen, kastenförmigen Kavitäten indiziert, Overlays beim Fehlen von Höckern
- * Nach Erlangung der Praxistauglichkeit

Tab. 5-2 Kariesprophylaxe und Kariestherapie – Zahnflächenspezifisches Vorgehen
 Voraussetzungen: Basisprophylaxe, Individuelle Zahnmedizinische Betreuung mit mindestens 1 Kontrollsitzung pro Jahr

APPROXIMALFLÄCHEN ¹⁾					
Allgemeine Beurteilung: 1. Anamnese, 2. Dentaler Befund, 3. Diagnose: Kariesrisiko ²⁾ Diagnostische Hilfsmittel ³⁾ : Inspektion nach guter Trocknung, Röntgen, Fluoreszenzmessung, Elektrodiagnostik*, Transillumination, Sondierung (Dentinielation mit Kavitation),					
Befund	I	II	III	IV	V
Flächenspezifisch, nach Reinigung	Keine Verfärbung, Keine Demineralisation	Weiss-opak nach Trocknung, Verfärbung	Befund II und / oder Schmelzläsion ⁶⁾	Befund III + Vermutete Dentinielation	Vorhandene Dentinielation
Massnahmen			Verlaufskontrolle ⁷⁾	Diagnostische Bohrung ¹⁰⁾ Keine / Minimale Dentinielation	Minimal invasive Zugangskavität → ¹²⁾
	• Kariesrisiko ⁴⁾ tief		Intensivierte Individualprophylaxe Remineralisation ⁸⁾		– Adhäsive Restauration
	• Kariesrisiko mittel	Fluoridlack	Intensivierte Individualprophylaxe	– Muldenförmige Füllung	– U-förmige Restauration
• Kariesrisiko hoch	Intensivierte Individualprophylaxe ⁵⁾	Intensivierte Individualprophylaxe	Füllung, Intensivierte Individualprophylaxe ⁹⁾	– Adhäsive Restauration ¹¹⁾	– Kastenförmige Restauration

- 1) Approximalversiegelung und nichtinvasive Approximalfüllung nicht verfügbar
 - 2) Vorzugsweise basierend auf wiederholten Beurteilungen
 - 3) Reihenfolge nach Effizienz, Aufwand, biologischer Belastung, Invasivität und Stand der Entwicklung
 - 4) Allgemeines und flächenspezifisches Kariesrisiko
 - 5) Individuelle, zahnmedizinische Betreuung mit mehr als 1 Kontrollsitzung pro Jahr; professionelle Zahreinigung; Mundhygieneinstruktion; Ernährungsanamnese und Beratung; Fluoridprophylaxe mit Lokalanplikation von fluoridhaltigen Lacken, Gelees oder Fluids
 - 6) Minimalinvasive Füllung bei einer Kavitation im Schmelz in Kombination mit einer röntgenologisch erkennbaren Läsion des Grades D3 oder D4
 - 7) Die zahnmedizinische Betreuung und Kontrolle ist zu intensivieren, falls, abwartend, nicht-invasiv vorgegangen wird; bei fehlender Kooperation des Patienten oder wenn die zahnmedizinische Betreuung nicht adäquat durchgeführt werden kann, ist zumindest beim Kariesrisiko „mittel“ und „hoch“ invasiv vorzugehen
 - 8) Intensivierung der Fluoridprophylaxe mit Einschluss der Lokalanplikation von fluoridhaltigen Gelees oder Fluids; keine Lacke
 - 9) Ab röntgenologisch erkennbarer Läsion des Grades D2 mit Progression gemäss Verlaufskontrolle an Hand der Röntgenbilder
 - 10) Minimal invasiv, von okklusal unter Verwendung von rotierenden Instrumenten und, wenn möglich unter Belassung der Schmelzrandleiste, bzw. von bukkal oder lingual
 - 11) Adhäsive Restauration der Klasse II bzw. flächige Füllung mit Randschraffungen bei Zugang von bukkal oder lingual
 - 12) Restaurationstyp je nach Befund nach Exkavation des kariösen Dentins und Abtragung von demineralisiertem, nicht mehr strukturiertem Schmelz; Inlays sind allenfalls, wahlweise; bei grossen, kastenförmigen Kavitäten indiziert, Overlays beim Fehlen von Höckern
- * Nach Erlangung der Praxistauglichkeit

Tab. 6-2 Kariesprophylaxe und Kariestherapie – Zahnflächenspezifisches Vorgehen
 Voraussetzungen: Basisprophylaxe, Individuelle Zahnmedizinische Betreuung mit mindestens 1 Kontrollsitzung pro Jahr

GLATTFLÄCHEN		Allgemeine Beurteilung: 1. Anamnese, 2. Dentaler Befund, 3. Diagnose: Kariesrisiko ¹⁾ Diagnostische Hilfsmittel ²⁾ : Inspektion nach guter Trocknung, Fluoreszenzmessung, (Transillumination), Elektrodiagnostik*, Sondierung (Dentinieläsion mit Kavitation)				
Befund	I	II	III	IV	V	
Flächenspezifisch	Keine Verfärbung, Keine Demineralisa- tion	Weiss-opak nach Trocknung, Verfärbung	Befund II und / oder Schmelzläsion Karies	Befund III + Vermutete Dentinieläsion	Vorhandene Dentinieläsion	
			Verlaufskontrolle ⁵⁾		Minimal invasive Zugangskavität → 9)	
Massnahmen			Intensivierte Individualprophylaxe Remineralisation ⁶⁾	Intensivierte Individual- prophylaxe, Versiegelung ⁸⁾	- Muldenförmige Füllung - Adhäsive Restoration - Veneer	
	• Kariesrisiko ³⁾ tief		Intensivierte Individualprophylaxe Remineralisation ⁶⁾			↕ Versiegelung / Füllung, Intensivierte Individual- Prophylaxe
	• Kariesrisiko mittel	Intensivierte Individualprophylaxe	Intensivierte Individualprophylaxe Remineralisation ⁶⁾			
• Kariesrisiko hoch	Intensivierte Individualprophylaxe ⁴⁾	Intensivierte Individualprophylaxe	Versiegelung / Füllung, Intensivierte Individualprophylaxe			

- 1) Vorzugsweise basierend auf wiederholten Beurteilungen
 - 2) Reihentfolge nach Effizienz, Aufwand, biologischer Belastung, Invasivität und Stand der Entwicklung
 - 3) Allgemeines und flächenspezifisches Kariesrisiko
 - 4) Individuelle, zahnmedizinische Betreuung mit mehr als 1 Kontrollsitzung pro Jahr; professionelle Zahreinigung; Mundhygieneinstruktion; Ernährungsanamnese und Beratung; Fluoridprophylaxe mit Lokalapplikation von fluoridhaltigen Lacken, Gelees oder Fluids
 - 5) Die zahnmedizinische Betreuung und Kontrolle ist zu intensivieren, falls, abwartend, nicht-invasiv vorgegangen wird; bei fehlender Kooperation des Patienten oder wenn die zahnmedizinische Betreuung nicht adäquat durchgeführt werden kann, ist zumindest beim Kariesrisiko „mittel“ und „hoch“ die Schmelzläsion zu versiegeln
 - 6) Intensivierung der Fluoridprophylaxe mit Einschluss der Lokalapplikation von fluoridhaltigen Gelees oder Fluids; keine Lacke
 - 7) Präventive Versiegelung, bei Substanzverlust. Wiederherstellung der anatomischen Form durch adhäsive Füllung, die in Bezug auf Erosion und Abrasion präventiv wirkt
 - 8) Füllung bei grossflächig eingebrochener Oberfläche
 - 9) Restaurationstyp je nach Befund nach Exkavation des kariösen Dentins und Abtragung von demineralisiertem, nicht mehr strukturierter Schmelz; kugel- und kastenförmige Kavitäten sind nur bei nicht-adhäsiven Restaurationsverfahren indiziert; Inlays sind kontraindiziert; im Frontzahnbereich sind Veneers zur Korrektur der Zahnform, der Zahnfarbe, bei grossen und komplexen Läsionen sowie zur Korrektur von Strukturanomalien der Zahnhartsubstanz indiziert
- * Nach Erlangung der Praxistauglichkeit

**Tab. 7-2 Kariesprophylaxe und Kariestherapie – Zahnflächenspezifisches Vorgehen
Voraussetzungen: Basisprophylaxe, Individuelle Zahnmedizinische Betreuung mit mindestens 1 Kontrollsitzung pro Jahr**

ZAHNHALS ¹⁾		I	II	III	IV
Befund		Kein Substanzverlust, Keine Verfärbung, Keine Demineralisation	Verfärbung	Demineralisation, Kein Substanzverlust	Substanzverlust
Massnahmen				Verlaufskontrolle ⁷⁾	Abrasion
<ul style="list-style-type: none"> • Kariesrisiko⁴⁾ tief • Kariesrisiko mittel • Kariesrisiko hoch 	Mundhygieneinstruktion ⁵⁾	Intensivierte Individualprophylaxe	Intensivierte Individualprophylaxe	Intensivierte Individualprophylaxe Remineralisation ⁸⁾	Füllung und Versiegelung
	Mundhygieneinstruktion ⁵⁾	Intensivierte Individualprophylaxe	Intensivierte Individualprophylaxe	Intensivierte Individualprophylaxe Versiegelung	Füllung und Versiegelung Intensivierte Individualprophylaxe ⁹⁾
	Intensivierte Individualprophylaxe ⁶⁾	Intensivierte Individualprophylaxe	Intensivierte Individualprophylaxe	Intensivierte Individualprophylaxe	Füllung und Versiegelung Intensivierte Individualprophylaxe
					Karies

Allgemeine Beurteilung: 1. Anamnese, 2. Dentaler Befund, 3. Diagnose: Kariesrisiko²⁾
 Diagnostische Hilfsmittel³⁾: Inspektion nach guter Trocknung, Röntgen (approximale Läsionen), Fluoreszenzmessung (bei direktem Zugang), Elektrodiagnostik* (bei direktem Zugang), Sondierung (Dentinitiation), Transillumination

- 1) Freiliegendes Wurzelzement, Läsionen mit Rändern im Schmelz und Dentin oder vollständig im Dentin; für Läsionen mit Rändern vollständig im Schmelz (vgl. Tab. 6-2, Seite 48)
 - 2) Vorzugsweise basierend auf wiederholten Beurteilungen
 - 3) Reihenfolge nach Effizienz, Aufwand, biologischer Belastung, Invasivität und Stand der Entwicklung
 - 4) Allgemeines und flächenspezifisches Kariesrisiko
 - 5) Zahnbürste, Zahnpaste und Mundhygienetechnik sind zur Vermeidung von keilförmigen Defekten entsprechend anzupassen
 - 6) Individuelle, zahnmedizinische Betreuung mit mehr als 1 Kontrollsitzung pro Jahr; professionelle Zahnreinigung; Mundhygieneinstruktion; Ernährungsanamnese und Beratung; Fluoridprophylaxe mit Lokalapplikation von fluoridhaltigen Lacken, Gelees (Zinnfluorid) oder Fluids; Anpassung der Mundhygienetechnik (vgl. 5)
 - 7) Die zahnmedizinische Betreuung und Kontrolle ist zu intensivieren, falls abwartend, nicht-invasiv vorgegangen wird; bei fehlender Kooperation des Patienten oder wenn die zahnmedizinische Betreuung nicht adäquat durchgeführt werden kann, sind demineralisierter Schmelz und demineralisiertes Dentin zu versiegeln
 - 8) Intensivierung der Fluoridprophylaxe mit Einschluss der Lokalapplikation von fluoridhaltigen Gelees (Zinnfluorid) oder Fluids; keine Lacke (vgl. 6 bzw. 5)
 - 9) Ernährungsberatung und Mundhygienelinien; Zahnbürste, Zahnpaste und Mundhygienetechnik sowie der Mundhygienezeitpunkt in Relation zur Aufnahme von Nahrungs- und Genussmitteln sind entsprechend anzupassen (vgl. 8 bzw. 6)
- * Nach Erlangung der Praxistauglichkeit

Kariesreduzierende Massnahmen und Patientenbetreuung

VORGABEN

Neben der aktuellen Therapie gilt es, dem Kariesrisiko entsprechend, die adäquaten Prophylaxemassnahmen im Rahmen eines individuellen Betreuungskonzeptes umzusetzen. Die Zuordnung eines Patienten zum Kariesrisiko „hoch“, „mittel“ oder „tief“ erfolgt gemäss den auf Seite 35ff beschriebenen Methoden bzw. gemäss Tab. 2-2, Seite 40 und Tab. 3-2, Seite 41. Ziel der präventiven Betreuung ist es, den Patienten zum Kariesrisiko „tief“ zu führen oder auf dieser Stufe zu halten. Dann wäre mit einer einzigen zahnmedizinischen Kontrolle pro Jahr auszukommen. Dieses Ziel ist wegen nicht oder wenig beeinflussbaren Faktoren wie z.B. Oligosialie, Xerostomie, allgemeinmedizinischer Erkrankungen oder tiefem „Dentalen Intelligenzquotienten“ (vgl. Seite 35) nicht immer erreichbar.

Bezüglich Prophylaxemassnahmen wird von einem gesunden Grundzustand bzw. von kariösen, erosiven und abrasiven Läsionen ausgegangen. Dem entsprechend sind die Betreuungskonzepte Ursachen- und Befund-orientiert. Die Basisprophylaxe, d.h. die Verwendung von fluoridiertem Salz und fluoridierten Zahnpasten, wird bei allen Betreuungsvorschlägen vorausgesetzt.

Besondere Bedeutung kommt der Reevaluation zu. Diese beinhaltet eine eingehende Prüfung des Betreuungserfolges und darauf basierend eine Neubestimmung des Karies- und Parodontitisrisikos. Die Wiederholung der anamnestischen Befragung zur Erfassung von Änderungen der Lebensumstände kann dabei durchaus notwendig sein. Die Neubewertung des Kariesrisikos hat mit grosser Sorgfalt zu geschehen. Fehleinschätzungen führen zu einer zu invasiven Überbehandlung in Kombination mit unnötigen Betreuungskosten bzw. zur überwachten Vernachlässigung mit vermeidbarem Karies- und Parodontitiszuwachs.

BETREUUNGSKONZEPTE

Getrennt nach Kariesrisiko „hoch“, „mittel“ und „tief“ sind im Folgenden die Betreuungskonzepte für den Zustand „gesund“ bzw. für Karies-, Erosions- und Abrasionsläsionen aufgezeichnet (vgl. Tab. 8-2, Seite 52 bis Tab. 13-2, Seite 57). Die weissen Felder beinhalten rein präventive Massnahmen, während in den grau unterlegten Feldern operative Massnahmen vorgeschlagen werden (vgl. Tab. 4-2, Seite 46 bis Tab. 7-2, Seite 49).

VORGABEN

BETREUUNGSKONZEPTE

GRADIERUNGEN VON LÄSIONEN

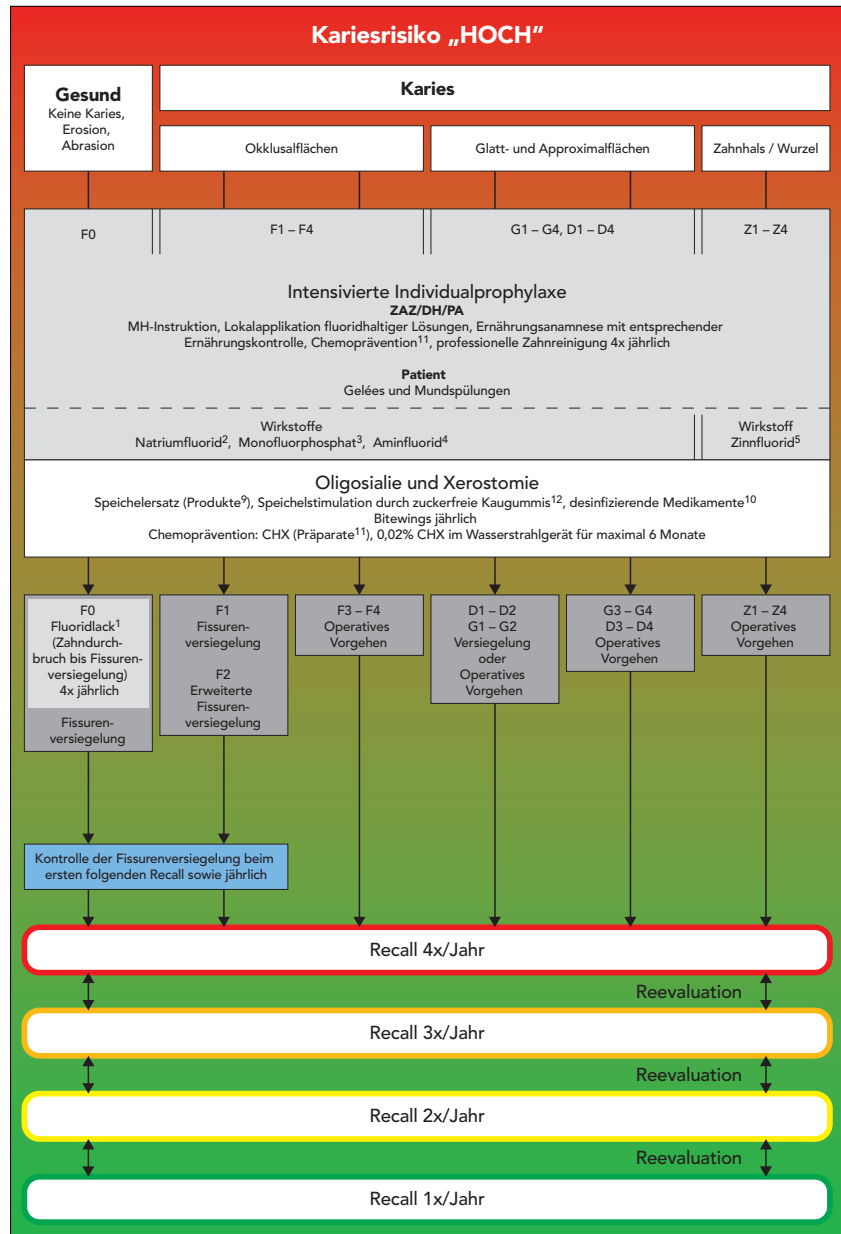
- Kariesläsionen
 - Fissuren und Grübchen:
 - F0: gesund
 - F1: dünne, helle Linie, kreidiger Rand in Fissur oder Grübchen
 - F2: dünne, braune bis schwarze Linie
 - F3: sicherer, offener Defekt
 - F4: Sekundärkaries, Erweichung feststellbar
 - Glattflächen, Approximalflächen in der Front
 - G0: gesund
 - G1: Kreidefleck in zerviko-inzisaler Richtung nicht grösser als 2 mm
 - G2: Kreidefleck in zerviko-inzisaler Richtung grösser als 2 mm
 - G3: Defekt
 - G4: Sekundärkaries
- Definition der radiologischen Läsionsgrade an Approximalflächen
 - D0: gesund
 - D1: Radioluzenz in der äusseren Hälfte des Schmelzes, Initialläsion
 - D2: Radioluzenz auch in der inneren Hälfte des Schmelzes, keine Dentinveränderung
 - D3: Radioluzenz durch den Schmelz hindurch und erkennbare Radioluzenz im Dentin
 - D4: Sekundärkaries
- Klassifizierung der Dentinkaries im Zahnhals / Wurzelbereich
 - Z0: gesund
 - Z1: erweichte Oberfläche, gelblich bis bräunlich, kein Defekt
 - Z2: erweichte unregelmässige Oberfläche, gelb bis dunkelbraun, Defekttiefe < 0,5mm
 - Z3: erweichte unregelmässige Oberfläche, gelb bis dunkelbraun, Defekttiefe > 0,5mm, keine klinische Pulpreaktion
 - Z4: dunkelbraun, Defekt bis in den Wurzelkanal (ev. schmerzhaft)
- Klassifizierung der Erosion

Die Prüfung der Aktivität einer Erosion erfolgt durch die Beurteilung der getrockneten Oberfläche: Aktive Erosionen sind durch die andauernde Säureeinwirkung matt und leicht rau, inaktive Erosionen hochglänzend und glatt:

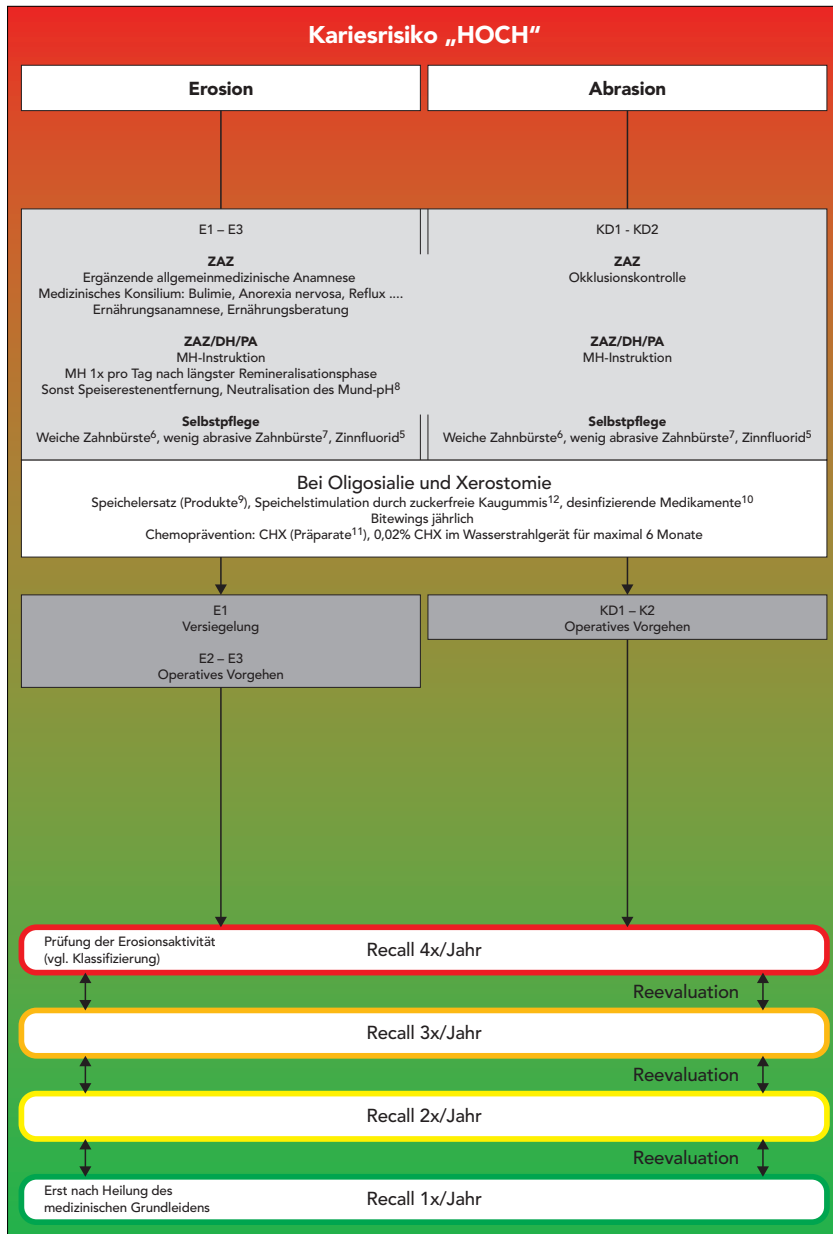
 - Fazialflächen (Frontzahnbereich)
 - E0: keine Erosion
 - E1: Verlust des oberflächlichen Schmelzes, intakter Schmelz zervikal der Läsion, Konkavität im Schmelz, keine Dentinbeteiligung, weiche Kontur der Läsion (Differentialdiagnose zum in der Regel scharf geschnittenen keilförmigen Defekt)
 - E2: Dentinbeteiligung, < Hälfte der Fazialfläche
 - E3: Dentinbeteiligung, > Hälfte der Fazialfläche
 - Glatt- und Okklusalfächen (Seitenzahnbereich)
 - E0: keine Erosion
 - E1: Verlust des oberflächlichen Schmelzes, Füllungsänderer beginnen vorzustehen, abgerundete Höcker, keine Dentinbeteiligung
 - E2: schwere Erosion, Dentinbeteiligung
- Klassifizierung keilförmiger Defekte
 - KD0: kein keilförmiger Defekt
 - KD1: Defekttiefe < 1mm
 - KD2: Defekttiefe > 1mm

GRADIERUNGEN VON LÄSIONEN

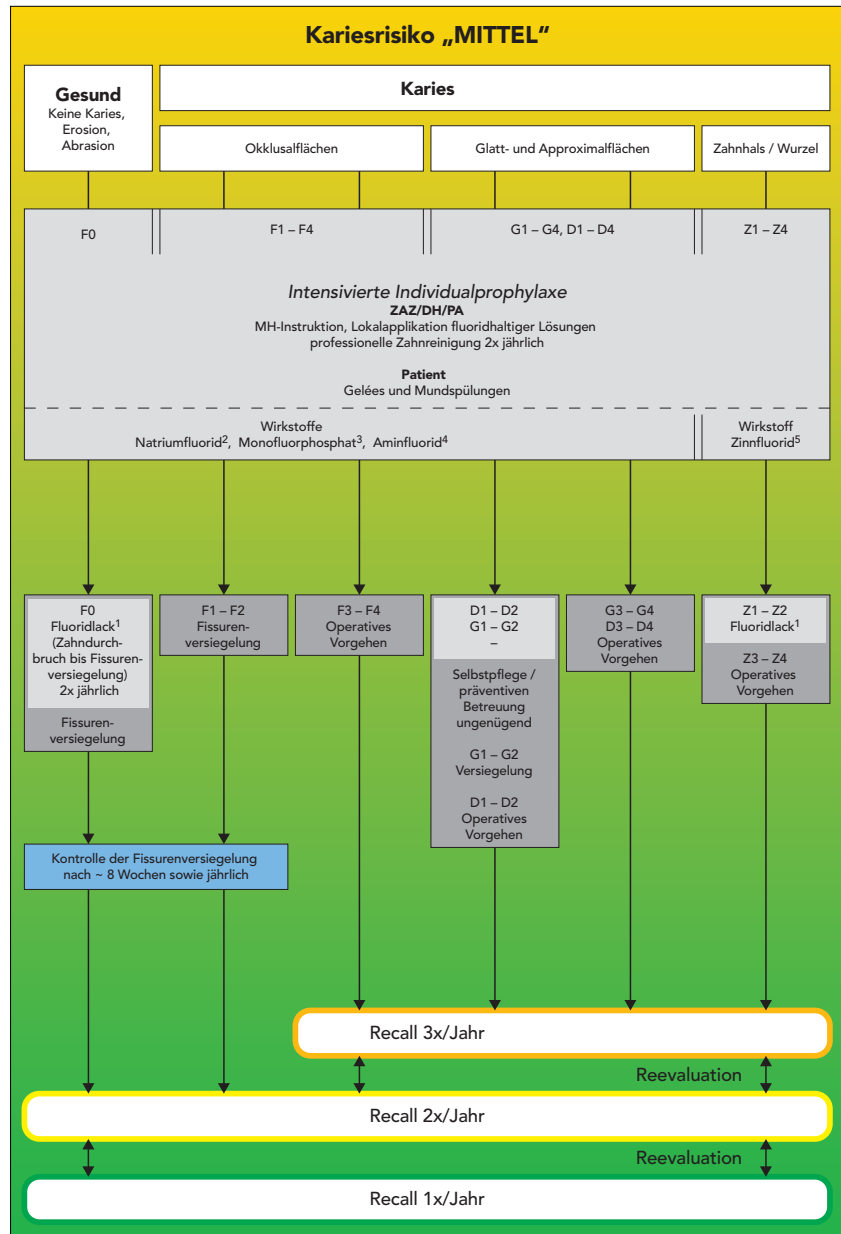
Tab. 8-2 Betreuungskonzept Kariesrisiko „hoch“ beim Zustand „gesund“ und bei Kariesläsionen



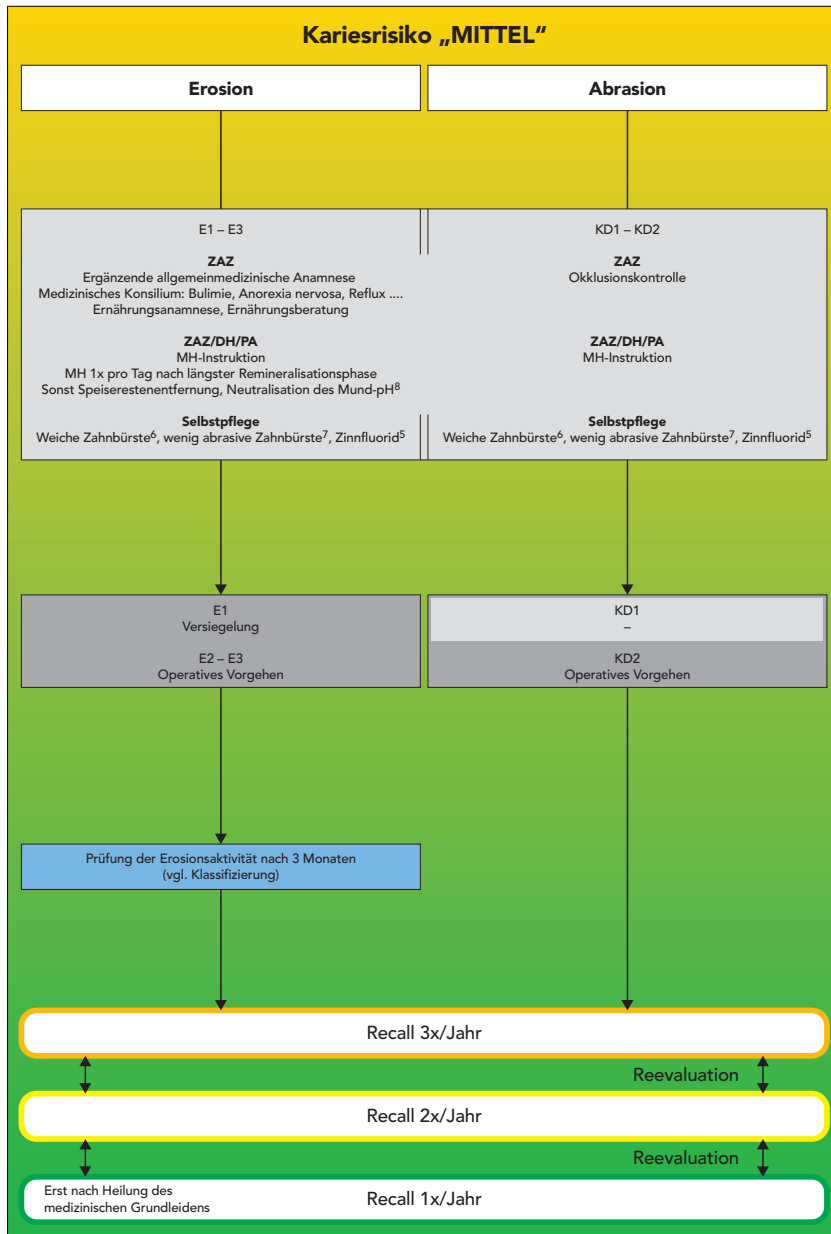
Tab. 9-2 Betreuungskonzept Kariesrisiko „hoch“ bei Erosions- und Abrasionsläsionen



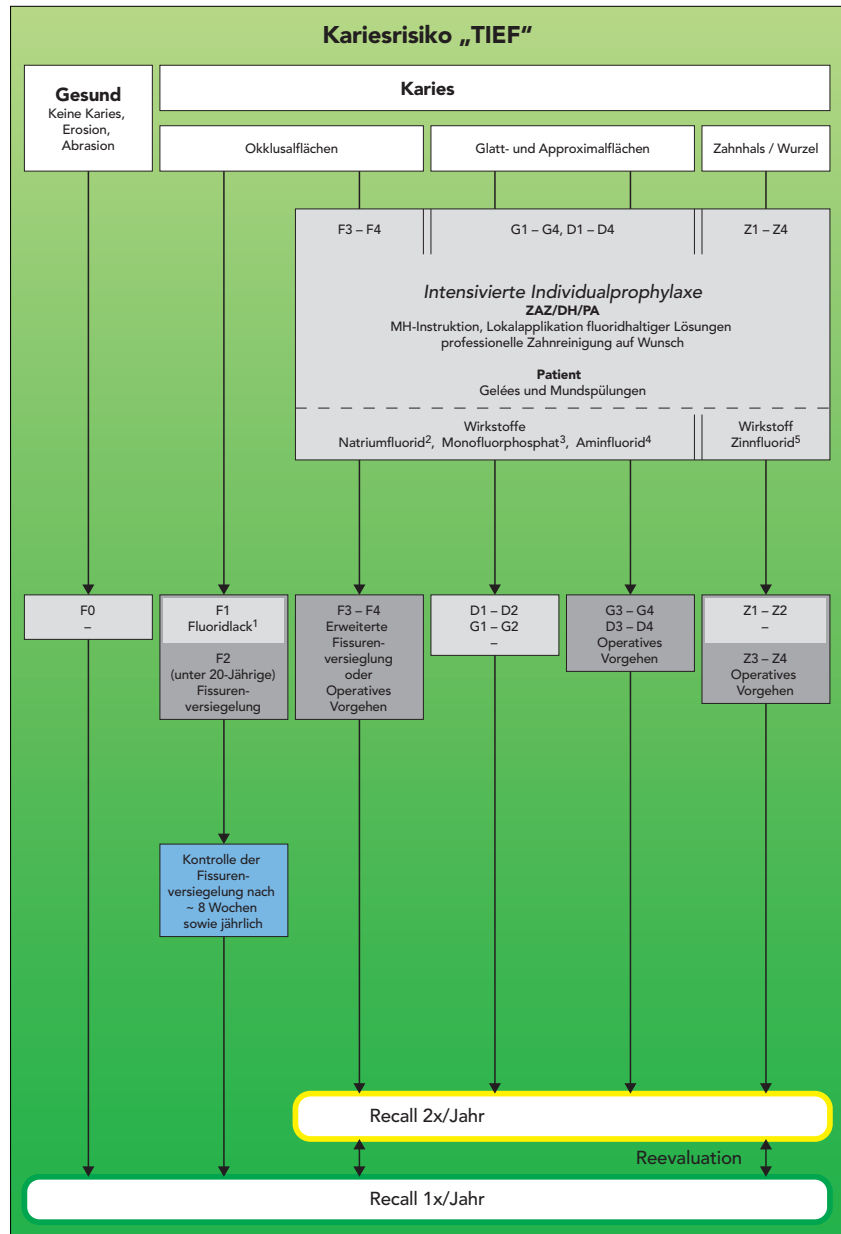
Tab. 10-2 Betreuungskonzept Kariesrisiko „mittel“ beim Zustand „gesund“ und bei Kariesläsionen



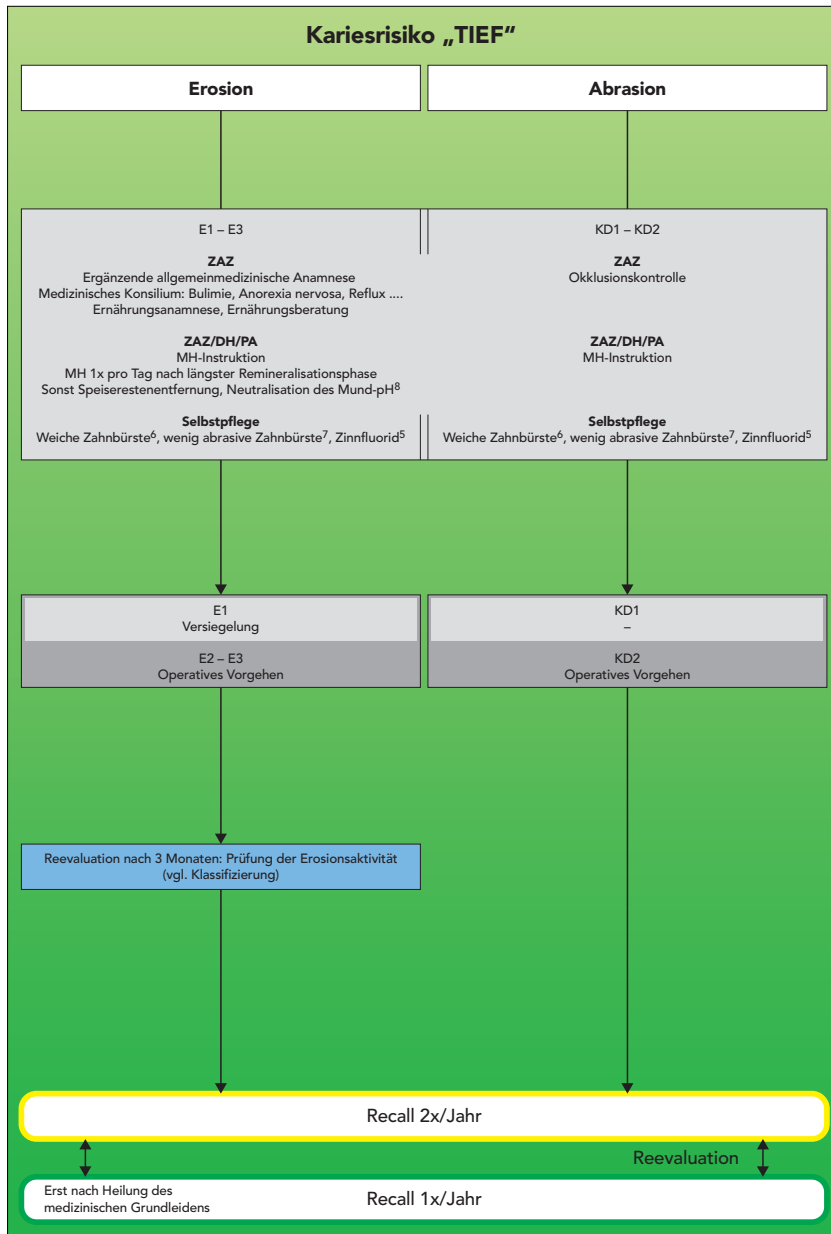
Tab. 11-2 Betreuungskonzept Kariesrisiko „mittel“ bei Erosions- und Abrasionsläsionen



Tab. 12-2 Betreuungskonzept Kariesrisiko „tief“ beim Zustand „gesund“ und bei Kariesläsionen



Tab. 13-2 Betreuungskonzept Kariesrisiko „tief“ bei Erosions- und Abrasionsläsionen

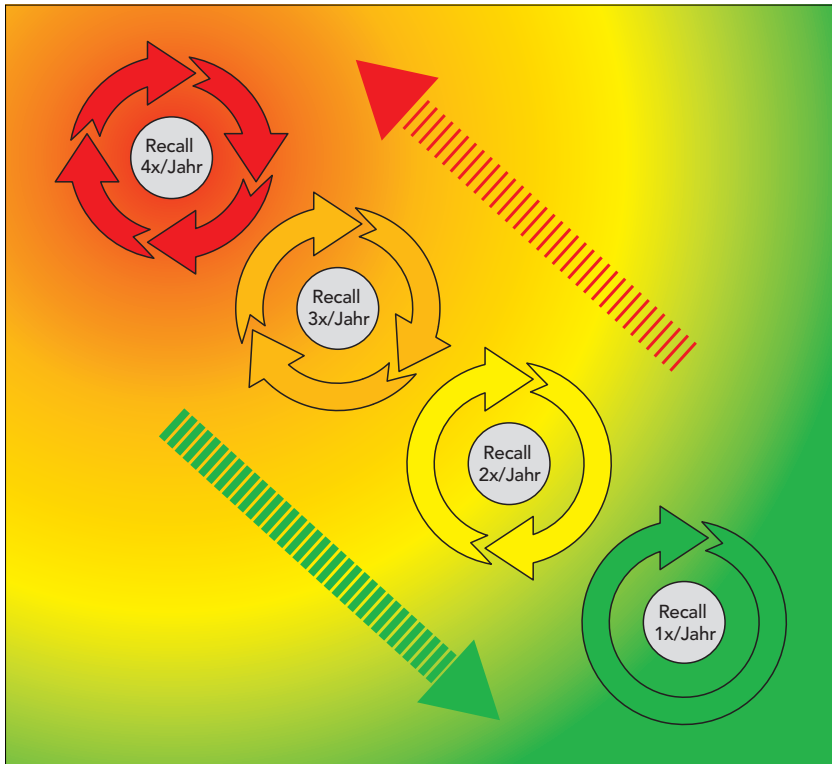


Tab. 14-2 Medizinprodukte für die Prävention

1	Fluoridlack Duraphat Fluor Protector	2,26 % NaF 0,10 % NaF
2	Natriumfluorid-haltige Produkte Candida Spülung Candida Sensitive Mentadent C micro-granuli Mentadent C active	NaF NaF, MFP NaF NaF
3	Monofluorophosphat-haltige Produkte Binaca Gel und Spülung Candida Peppermint Candida Sensitive	MFP, NaF, pH 7,2 MFP MFP, NaF
4	Aminfluorid-haltige Produkte Elmex Fluid Elmex Sensitive Elmex Gelée Elmex Kariesschutz Zahnpülung Meridol Zahnpaste Elmex rot	AmF, pH 4,6 AmF AmF, pH 4,5 AmF, pH 4,3 AmF AmF
5	Zinnfluorid-haltige Produkte Parocare Brausetabletten Meridol Mundspül-Lösung Emofluor Gel Emofluor Zahnpaste	SnF SnF, NaF SnF, pH 4,8 SnF, pH 4,5
6	Zahnbürsten ParoS Trisa soft Sonicare	Handzahnbürste Handzahnbürste Elektrische (Schall-) Zahnbürste
7	Zahnpasten Candida Sensitive Elmex Sensitive Plus Candida Peppermint Mentadent C micro-granuli Mentadent C active Elmex rot Meridol Zahnpaste Emofluor Zahnpaste	MFP, NaF AmF MFP NaF NaF AmF AmF SnF
8	Produkte zur Neutralisation des Mund-pHs Emofluorspülung Alucol Tabletten, Rennie Tabletten Binaca Gel und Spülung V6	NaF, pH 8,0 Antacidum, Aluminiumoxid MFP, NaF, pH 7,2 Urea-haltiger Kaugummi
9	Spezifische Produkte bei Oligosalie / Xerostomie Oralbalance Saliva Orthana Biotène (Paste und Spülung)	Lactoperoxidase Tierisches Mucin Lactoperoxidase
10	Desinfizierende Spülung Betadine	Desinfizierendes Gurgelkonzentrat, Iod-haltig
11	Chlorhexidin-haltige Produkte Cervitec Lack E40 Lack Corsodyl Gel bzw. Spülung Chlorhexidin-Spray	CHX 1 %, Thymol 1 % CHX 40 % CHX 0,20 % bzw. 0,02 % CHX 0,10 %
12	Zahnfreundliche Kaugummis V6 Wrigley's extra Fluorette	Urea-haltiger Kaugummi Xylit-haltiger Kaugummi Fluorid-haltiger Kaugummi

Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit; es werden lediglich empfehlenswerte Produkte gelistet. Farbstoffhaltige Produkte können im Rahmen der Remineralisation oder nach Bleaching zu Verfärbungen im Schmelz führen.

Abb. 5-2 Recallzyklen im Rahmen der individuellen zahnmedizinischen Betreuung zum Erhalt der primären oralen Gesundheit bzw. nach Herstellung oder Wiederherstellung zum Erhalt der sekundären oralen Gesundheit (vgl. Tab. 8-2, Seite 52 bis Tab. 13-2, Seite 57 und Tab. 15-2, Seite 63)



LITERATUR

Billings R J, Brown L R, Kaster A G: Contemporary treatment strategies for root surface dental caries. *Gerodontics* 1: 20-27 (1985)

Christensen G J: Elective vs. mandatory dentistry. *J Am Dent Assoc* 131: 1496-1498 (2000)

Hahn P, Schaller H-G, Müller J, Hellwig E: Einfluss von Kariestherapie und Mundhygiene-Instruktion auf Streptokokken- und Laktobazillenzahl im Speichel. *Dtsch Zahnärztl Z* 53: 694-696 (1998)

Hannigan A, O'Mullane D M, Barry D, Schäfer F, Roberts A J: A caries susceptibility classification of tooth surfaces by survival time. *Caries Res* 34: 103-108 (2000)

Heinrich-Weltzien R, Kühnisch J, Stöber L: Versteckte Karies unter Fissurenversiegelungen - ein klinisches Problem? *Quintessenz* 52: 29-35 (2001)

Lussi A R, Schaffner M, Hotz P, Suter P: Epidemiology and risk factors of wedge-shaped

defects in a Swiss population. *Schweiz Monatschr Zahnmed* 103: 276-280 (1993)

Lussi A: Dental erosion clinical diagnosis and case history taking. *Eur J Oral Sci* 104: 191-198 (1996)

Marthaler T M: A standardized system of recording dental conditions. *Helv Odont Acta* 10: 1-18 (1966)

Mount G J, Ngo H: Minimal intervention: a new concept for operative dentistry. *Quintessence* 31: 527-533 (2000)

Powers L J, Grana J R, Keen N D, Hanchak N A: Preventive service utilisation as a predictor for emergency dental examinations. *Community Dental Health* 17: 20-23 (2000)

Schweizerische Zahnärzte-Gesellschaft SSO: Qualitätsstandards in der Restaurativen Zahnmedizin. In: *Qualitätsleitlinien in der Zahnmedizin* (3-9521498-1-0). Eigenverlag SSO, Bern, pp 75-103 (2000)

LITERATUR

Durchlaufplan für Klienten (vgl. Tab. 15–2, Seite 63)

Klienten kommen als Notfall, zur Routinekontrolle, als Überweisung mit spezieller Fragestellung oder in eigener Sache mit Vorstellungen und Wünschen in die Praxis oder in die Klinik. Unabhängig davon sollten alle Klienten, um Behandlungs- und Betreuungsfehler zu vermeiden, gemäss folgender Checkliste erfasst, beurteilt und betreut bzw. behandelt werden.

SCREENING

SCREENING

- **Allgemeine und spezielle Anamnese**
 - Fragebogen mit Standardfragen
 - Gezielte problemspezifische Fragen
- **Triage**
(vgl. Kariesdiagnostik, Seite 23ff)
 - Notfall
 - Behandlungsbedarf / Behandlungswunsch

NOTFALL

NOTFALL

- **Zahnflächenspezifischer Einzelzahnbefund und Einzelzahndiagnose**
 - Inspektion
 - Palpation
 - Radiologie
 - Panorama-Aufnahme
 - Einzelzahnbild
 - Bissflügelaufnahme
- **Notfalltherapie**
 - KAR / ENDO
 - Provisorische Füllung
 - Karies Profunda-Therapie
 - Pulpaüberkappung
 - Vitalexstirpation
 - Trepanation
 - Inzision
 - Extraktion
 - PAR
 - Grobdeputation
 - Spülung
 - Lokale oder allgemeine Medikation
 - Inzision
 - Extraktion
- **Entscheidung**
 - Patient wünscht Weiterbehandlung
 - Patient scheidet aus
 - Patientenspezifisch
 - Therapie wird vom eigenen Zahnarzt weitergeführt
 - Mangelnde Compliance
 - Fehlende finanzielle Mittel
 - Behandlerspezifisch
 - Mangelnde Kapazität
 - Mangelnde Ausbildung / Spezialisierung

BETREUUNGSBEDARF /
-WUNSCH
THERAPIEBEDARF /
-WUNSCH

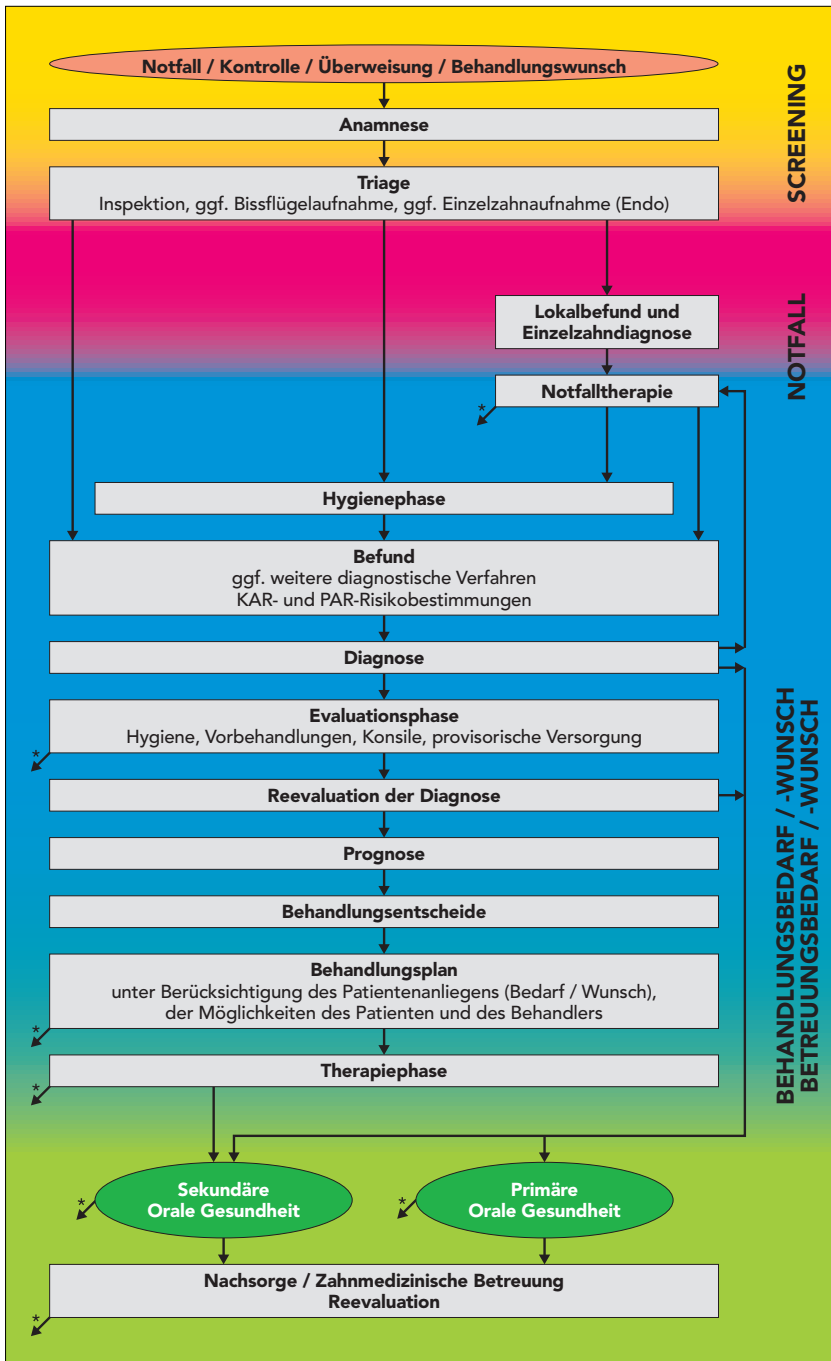
BETREUUNGSBEDARF / -WUNSCH THERAPIEBEDARF / -WUNSCH

- **Hygienephase**
 - Nicht notwendig
 - Saubere Mundverhältnisse

- Notwendig
 - Professionelle Zahnreinigung (Prophylaxeassistentin, Dentalhygienikerin)
- **Befund**
 - Extraoraler Befund
 - Inspektion
 - Palpation
 - Intraoraler Befund
 - Weichgewebe
 - Inspektion
 - Palpation
 - Zahnhartgewebe
 - Kariesdiagnostik (vgl. Seite 23ff)
 - Kariesrisikosbestimmung (vgl. Seite 34ff)
- **Diagnose**
- **Evaluationsphase**
 - Gesicherter Behandlungsbedarf („Need Dentistry“)
 - Mundhygiene (Prophylaxeassistentin, Dentalhygienikerin)
 - Provisorische Versorgungen
 - Konsile
 - Parodontologie
 - Kaufunktionsstörungen
 - Kieferorthopädie
 - Hals- / Nasen- / Ohrenheilkunde
 - Fraglicher Behandlungsbedarf („Need Dentistry“)
 - Evaluationsphase
 - Mundhygiene
 - Provisorische Versorgungen
 - Konsile
 - Parodontologie
 - Kaufunktionsstörungen
 - Kieferorthopädie
 - Hals- / Nasen- / Ohrenheilkunde
 - Kein Behandlungsbedarf
 - Bestehende primäre orale Gesundheit
 - Zahnmedizinische Betreuung
 - „Want Dentistry“ auf Wunsch des Patienten (ästhetische Korrekturen)
 - Bestehende sekundäre orale Gesundheit
 - Zahnmedizinische Betreuung
 - „Want Dentistry“ auf Wunsch des Patienten (ästhetische Korrekturen)
- **Reevaluation der Diagnose**
 - Kein Behandlungsbedarf
 - Primäre orale Gesundheit gegeben
 - Zahnmedizinische Betreuung: Definition des Betreuungskonzeptes mit dem Ziel, die primäre orale Gesundheit zu erhalten sowie das Karies- und Parodontitisrisiko zu verringern oder möglichst gering zu halten
 - Wunschbehandlungen
 - Sekundäre orale Gesundheit gegeben
 - Zahnmedizinische Betreuung: Definition des Betreuungskonzeptes mit dem Ziel, die sekundäre orale Gesundheit zu erhalten sowie das Karies- und Parodontitisrisiko zu verringern oder möglichst gering zu halten
 - Wunschbehandlungen
 - Behandlungsbedarf
 - Patient stimmt der Behandlung zu
 - Patient scheidet aus
 - Patientenspezifisch

- Mangelnde Compliance
- Fehlende finanzielle Mittel
- Behandlerspezifisch
- Mangelnde Kapazität
- Mangelnde Ausbildung / Spezialisierung
- **Prognose**
 - Relation von Therapie-Aufwand (Zeit und Kosten) zu Therapie-Erfolg
- **Behandlungsentscheide**
 - Vgl. Tab. 4–2, Seite 46 bis Tab. 7–2, Seite 49
- **Behandlungsplan**
 - Wiederherstellung der sekundären oralen Gesundheit: „Need Dentistry“, wobei auch im Bereich der „Need Dentistry“ zwischen „Notwendigem“ und „Zusätzlich Wünschbarem“ unterschieden werden kann; es gilt das individuelle Optimum anzusteuern
 - Erfüllung der zahnmedizinischen Wünsche, Verbesserung der individuellen Lebensqualität im Rahmen der „Want Dentistry“; eine objektive Behandlungsnotwendigkeit ist dabei nicht gegeben
- **Therapiephase**
 - Erreichen der Behandlungsziele gemäss des vom Patienten genehmigten Behandlungsplans
- **Nachsorge / Zahnmedizinische Betreuung**
 - Betreuungskonzept
 - Erhalt der primären oder sekundären oralen Gesundheit
 - Erhalt oder Erzielung eines Karies- und Parodontitisrisikos „tief“

Tab. 15-2 Checkliste „Klientendurchlauf“



* Klient bricht Behandlung bzw. Betreuung ab und / oder scheidet aus

Amalgamersatz

Klinisches Konzept

3

Rahmenbedingungen

AUFGABENSTELLUNG

Förderung und Erhalt der „Primären Oralen Gesundheit“ ist Aufgabe der Präventivzahnmedizin; Herstellung, Wiederherstellung oder Erhalt der „Sekundären Oralen Gesundheit“ jene der Restaurativen bzw. der Operativen Zahnmedizin.

Füllungen aus Amalgamersatz haben dem Restorationsgrad 2 zu genügen:

- Bestmöglicher Erhalt der Zahnhartsubstanz und Schutz der Pulpa
- Wiederherstellung von Zahnform und Funktion

Wie in den Qualitätsleitlinien der Schweizerischen Zahnärzte-Gesellschaft festgehalten, müssen gemäss Qualitätsstandards in der Restaurativen Zahnmedizin alle Bewertungskriterien A+- oder A-stufig sein und dies für mindestens 8 Jahre. Die Kriterien „Farbqualität“ und „Ästhetik“ bleiben, sofern diese nicht C-stufig sind, unberücksichtigt.

PATIENT – THERAPIEFINDUNG

- Hygienephase abgeschlossen: Nach Möglichkeit gesunde oder zumindest stabilisierte, entzündungsfreie parodontale Verhältnisse
- Karies- und Parodontitisrisiken „mittel“ oder „tief“ bzw. erfolgreiche Reduktion der Karies- und Parodontitisrisiken „hoch“
- Diagnose(n) gestellt
- Behandlungsentscheide durch den Patienten gefällt: Nach Übereinkunft bezüglich der Behandlungsziele und der vergleichenden Information bezüglich der Behandlungsmöglichkeiten
- Behandlungsplan unter Berücksichtigung des Patientenanliegens und der Möglichkeiten des Patienten und des Behandlers erstellt

ZAHNARZT – ANFORDERUNGEN

- Beherrschung von Diagnostik und Risiko-Beurteilung in Kariologie und Parodontologie
- Kenntnis der differenzierten Indikationen der verschiedenen zahnfarbenen Restaurationen im Rahmen eines umfassenden klinischen Konzeptes
- Informierendes, nicht aggressives Marketing
- Beherrschung der adäquaten, qualitätskonformen operativen Techniken, insbesondere der Adhäsiv-Technik
- Angebot eines zahnärztlichen Betreuungskonzeptes mit Einschluss des Füllungsunterhaltes

DIENSTLEISTUNG

- Es gilt der objektiv gegebenen Behandlungsnotwendigkeit im Rahmen der „Need Dentistry“ gemäss Entscheid des Patienten und dessen Möglichkeiten gerecht zu werden sowie den Status „Sekundäre Orale Gesundheit“ zu erreichen

AUFGABENSTELLUNG

PATIENT – THERAPIE-
FINDUNG

ZAHNARZT –
ANFORDERUNGEN

DIENSTLEISTUNG

VORGABEN

VORGABEN

- Materialien
 - Kompomere (vgl. Kompomere – Restaurationsmaterialien, Seite 143)
 - Als Amalgamersatz entwickelte, einfach zu verarbeitende Komposits (vgl. Komposits – Amalgamersatz, Seite 151)
 - Mit der „Amalgam-Technik“ verarbeitete Standard-Komposits (vgl. Komposits – Restaurationsmaterialien, Seite 148ff)
 - Einfache Adhäsiv-Systeme bestehend aus ein bis zwei Komponenten bzw. aus einer Komponente mit ein- bis zwei-schrittiger Anwendung (vgl. Adhäsivsysteme, Seite 234ff)
- Sozio-ökonomische und operative Anforderungen
 - Kostengünstige Füllungstherapie
 - Einfache, Amalgam-ähnliche Verarbeitung
- Operative Technik (vgl. Abb. 1–3, Seite 68 bis Abb. 14–3, Seite 70)
 - „Total Bonding“; Verzicht auf Unterfüllungen
 - Verwendung von Stahlmatrize und Holzkeilen bzw. Kunststoffkeilen (⇒ Matrizen und Keile)
 - Horizontale Schichtung; unter Berücksichtigung der sicheren Durchhärtung von lichthärtenden Materialien: Zwei eventuell drei Inkremente
 - Bestrahlung von okklusal bei lichthärtenden Materialien
- Anvisierte Indikationen (vgl. Tab. 2–1, Seite 15)
 - Okklusionstragende Füllungen der Klasse I und II
 - Kugel- / U-förmige Füllungen: O, MO/OD, MOD
 - Kastenförmige Füllungen: O, MO/OD, MOD, Höckerüberdeckungen
 - Klasse-V-Füllungen
 - Keilförmig oder muldenförmig mit Randschrägungen
 - Kastenförmig

Restaurative Massnahmen – Bleibende Zähne

KUGEL- / U-FÖRMIGE FÜLLUNG

KUGEL- / U-FÖRMIGE FÜLLUNG

- Charakteristika
 - Verzicht auf eine formale Kavitätenpräparation; die Kavitätenform ist okklusal durch die Ausdehnung der Kariesläsion und approximal durch die Instrumentenform gegeben
 - Verwendung von konventionellen Präparations- und Finierinstrumenten okklusal bzw. von Schall- / Ultraschallfinierern approximal; O, MO/OD und MOD; approximale Stufen auch im Dentin
 - Rechtwinklig finierte Ränder okklusal mit gebrochener Kante; 10°- bis 15°-Schrägung approximal instrumentenbedingt
 - „Total Bonding“, keine Unterfüllung
- Indikationen
 - Erstversorgung von kleinen und mittelgrossen okklusalen und approximalen Kariesläsionen, die mangels Schmelzangebot nicht mit einer „Adhäsiven Restauration“ versorgt werden können
 - Zweitversorgung bei gut erhaltenem Schmelzmantel
- Operatives Vorgehen

(vgl. Abb. 151–4, Seite 113 bis Abb. 160–4, Seite 114 und Tab. 2–4, Seite 80)

 - Nur kariöses Dentin, unterminierend exkavieren und nicht mehr strukturierten Schmelz abtragen; allenfalls verbliebenen Schmelz im Bereich der Randleiste mit Handinstrument entfernen oder mit Schall- / Ultraschallansatz abtragen
 - Kavitätenränder okklusal rotierend rechtwinklig finieren und Kanten brechen bzw. approximal mit Schall- / Ultraschallansatz Kavität U-förmig gestalten und gleichzeitig Ränder finieren (⇒ Präparationsinstrumente)
 - „Total Bonding“ in Kombination mit horizontaler Schichtung
 - Verwendung von Stahlmatrize und Holzkeilen bzw. Kunststoffkeilen (⇒ Matrizen und Keile)
 - Maximale Schichtstärke pro Inkrement gemäss verfügbarer Bestrahlungsstärke und eingesetzter Bestrahlungszeit, in der Regel = ~2 mm
 - Bestrahlung von okklusal
- Operative Fehler
 - Ungenügende Operationsfeldvorbereitung (Kofferdam!)
 - Konventionelle Kavitätenpräparation: Die Kavitätenform wird durch die Ausdehnung der Kariesläsion, das Schmelzangebot und die Form des Schall- / Ultraschallfinierers bestimmt
 - Legen einer präventiven oder rekonstruktiven Unterfüllung
 - Randschrägungen: Zusätzlicher Substanzverlust ohne relevante Verbesserung der Randqualität

KASTENFÖRMIGE FÜLLUNG

KASTENFÖRMIGE FÜLLUNG

- Charakteristika
 - Formale Kastenpräparation mit parallelen Wänden und runden Innenkanten
 - Verwendung von konventionellen Präparations- und Finierinstrumenten okklusal bzw. Schall- / Ultraschallfinierern approximal; O, MO/OD, MOD und Höckerüberdeckung; approximale Stufen auch im Dentin
 - Rechtwinklig finierte Ränder okklusal mit gebrochener Kante; 10°- bis 15°-Schrägung approximal instrumentenbedingt
 - „Total Bonding“, keine Unterfüllung
- Indikationen
 - Ersatz von bestehenden, kastenförmigen Restaurationen (Amalgam)
 - Erst- oder Zweitversorgung bei fehlendem Schmelzangebot für eine kugelförmige Präparation okklusal bzw. U-förmige Präparation approximal

- Operatives Vorgehen
(vgl. Abb. 1-3, Seite 68 bis Abb. 14-3, Seite 70)
 - Allfällig vorhandene alte Füllung möglichst ohne Zahnhartsubstanz-Verlust entfernen; Füllungsänder möglichst nicht berühren; Karies exkavieren
 - Okklusal rotierend rechtwinklig finieren und Kanten brechen; approximal mit Ultraschallansatz Kavität kastenförmig gestalten und gleichzeitig Ränder finieren (⇒ Präparationsinstrumente)
 - „Total Bonding“ in Kombination mit horizontaler Schichtung
 - Verwendung von Stahlmatrize und Holzkeilen bzw. Kunststoffkeilen (⇒ Matrizen und Keile)
 - Maximale Schichtstärke pro Inkrement gemäss verfügbarer Bestrahlungsstärke und eingesetzter Bestrahlungszeit, in der Regel = ~2 mm
 - Direkte Bestrahlung von okklusal
- Operative Fehler
 - Ungenügende Operationsfeldvorbereitung (Kofferdam!)
 - Zahnhartsubstanzverlust durch Umpräparieren
 - Präparation von Makroretentionen
 - Legen einer präventiven oder rekonstruktiven Unterfüllung
 - Randschrägungen: Zusätzlicher Substanzverlust ohne relevante Verbesserung der Randqualität



Abb. 1-3 „Re-Dentistry“; Behandlungsplan: Austausch von Amalgam gegen Amalgamersatz



Abb. 2-3 Entfernung der bestehenden Amalgamfüllung unter Schonung der Kavitätenränder; rechtwinkliges Finieren der Kavitätenränder (25 µm Finierdiamant)



Abb. 3-3 Füllbereite Kavität nach Applikation von Stahlmatrize und Holzkeilen; keine Unterfüllung; „Total Bonding“



Abb. 4-3 Schmelz- und Dentinaktivierung; Einkomponenten-Adhäsivsystem: Applikation des Selbstkonditionierenden Primer / Bonds



Abb. 5-3 In-situ-Eintrocknung des Selbstkonditionierenden Primer / Bonds nach systemspezifischer Einwirkungszeit



Abb. 6-3 Lichthärtung des Selbstkonditionierenden Primer / Bonds für ≥ 40 s unter Verwendung eines lichtstarken Gerätes (vgl. Seite 189ff)



Abb. 7-3 Zweitapplikation des Selbstkonditionierenden Primer / Bonds zur Schichtbildung, dünn ausblasen, Lichthärtung für ≥ 40 s



Abb. 8-3 Status nach Applikation der ersten Inkremente nach dem Prinzip der horizontalen Schichtung

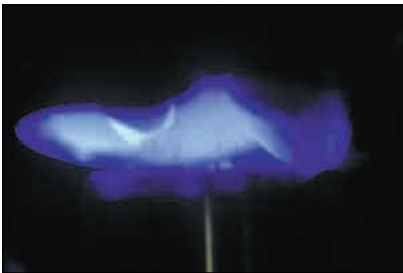


Abb. 9-3 Lichthärtung der ersten Inkremente, Bestrahlung von okklusal, ≥ 1000 mW/cm² für 40 s



Abb. 10-3 Applikation des zweiten Inkrements: Präzise Adaptation und Modellation (MB 3) zur Vereinfachung des Ausarbeitens



Abb. 11-3 Fertig modellierte Okklusalfäche

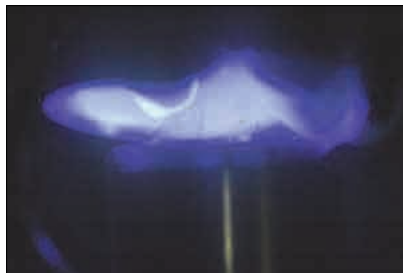


Abb. 12-3 Lichthärtung der zweiten Schicht von okklusal, ≥ 1000 mW/cm² für 40 s



Abb. 13-3 Status nach Ausarbeiten



Abb. 14-3 Fertige Füllung nach Okklusionskontrolle und abschliessender Fluoridierung

KLASSE-V-FÜLLUNGEN

KLASSE-V-FÜLLUNGEN

(Keilförmige Defekte, Erosionen, Zahnhalskaries und Ersatz von Zahnhsfüllungen)

- Charakteristika
 - Kavitätenform durch Substanzverlust (Erosion, keilförmiger Defekt), Kariesausdehnung oder bereits vorhandene kastenförmige Präparation bestimmt
 - Keilform bei keilförmigen Defekten
 - Muldenform bei Erosionen bzw. nach Kariesexkavation
 - Kastenform bei vorbestehenden konventionellen Klasse-V-Füllungen
 - „Total Bonding“, keine Unterfüllung
 - Konvexe Schrägung im Schmelz ohne scharfe Präparationsgrenze
 - Natürliche oder präparierte kurze Schrägung im Dentin mit klarer Demarkationsgrenze
- Indikationen
 - Kariesläsionen im Zahnhsbereich
 - Ersatz von bestehenden Klasse-V-Füllungen
 - Erosions- und Abrasionsprävention bei bereits bestehendem Zahnhartsubstanzverlust
- Operatives Vorgehen

(vgl. Abb. 225-4 bis Abb. 248-4, Seite 125ff)

 - Alte Füllung und Karies, möglichst ohne Zahnhartsubstanzverlust im Bereich der Kavitätenränder, exkavieren
 - Sklerotisches Dentin in keilförmigen Defekten oder arretierten Erosionen mit flexiblen Disks (⇒ Ausarbeitungsinstrumente) oder Finierdiamanten anfrischen (⇒ Präparationsinstrumente)
 - Therapeutische Unterfüllung, falls nötig, punktförmig nur in sehr tiefen Kavitäten
 - Verzicht auf präventive oder rekonstruktive Unterfüllungen
 - Schmelz auslaufend konvex und Dentin kurz, gerade mit scharfer Präparationsgrenze anschrägen
 - „Total Bonding“
 - Direkte Bestrahlung
- Operative Fehler
 - Ungenügende Operationsfeldvorbereitung (Kofferdam!)
 - Präparation von Makroretentionen
 - Legen einer Unterfüllung
- Probleme
 - Zugang approximal
 - Isolation des Operationsfeldes, Trockenlegung
 - Gingivaverletzung

AKTUELLE BEWERTUNG

AKTUELLE BEWERTUNG

- Okklusionstragende Füllungen der Klasse I und II
 - Bis heute sind keine Amalgamersatz-Materialien verfügbar, mit denen in

bleibenden Zähnen okklusionstragende Füllungen gelegt werden können, die nach thermo-mechanischer Belastung *in vitro* bzw. nach 12 bis 18 Monaten *in vivo* bezogen auf die gesamte Randlänge mehr als ~ 40 % kontinuierlichen Rand aufweisen bzw. bezogen auf den Randanteil im Dentin mehr als 20 %

- Die unbefriedigende marginale Adaptation ist einerseits durch die Polymerisationsschrumpfung der als Amalgamersatz zur Verfügung stehenden Restaurationsmaterialien (Komposits und Komposit-nahe Kompomere) in Kombination mit der aus der Amalgamtechnik übernommenen operativen Technik bedingt, andererseits durch den tiefen E-Modul der Restaurationsmaterialien (Glasionomerezement-nahe Kompomere)
- Ein „Lining“ mit einem „flowable“ Komposit verbessert die marginale Adaptation nicht
- Randspalten und Randverfärbungen sind deshalb *in vivo* unvermeidbar, im Rahmen des Restaurationsgrades 2 jedoch zu akzeptieren (vgl. Tab. 1–1, Seite 13)
- Die Grösse des damit verbundenen Sekundärkaries-Risikos ist generell nicht abschätzbar, individuell zudem sehr unterschiedlich
- Das Sekundärkaries-Risiko lässt sich allenfalls durch Freisetzung von kariesprotektiven Wirkstoffen wie Ca^{++} -, F^- -, OH^- - oder PO_4^{--} -Ionen reduzieren; die Zahnhartsubstanz kann zusätzlich durch adhäsive Liner geschützt werden
- Falls bei Füllungen aus Amalgamersatz die Zahnhartsubstanz *per se* oder im zeitlichen Umfang ungenügend gegen Sekundärkaries geschützt ist, wird bereits Restaurationsgrad 1 (Erhalt der Zahnhartsubstanz) nicht erreicht
- Restaurationsgrad 2 (Erhalt der Zahnhartsubstanz + Wiederherstellung von Form und Funktion) kann wegen des bestehenden Sekundärkaries-Risikos für die gemäss Qualitätsleitlinien der Schweizerischen Zahnärzte-Gesellschaft geforderte Dauer von acht Jahren nicht gewährleistet werden
- Amalgamersatzmaterialien für okklusionstragende Füllungen in bleibenden Zähnen sind deshalb unter Berücksichtigung der in der Schweiz gültigen Qualitätsleitlinien nicht verfügbar
- Klasse-V-Füllungen
 - Trotz vereinfachter operativer Technik ist die marginale Adaptation gut bis sehr gut und belastungsresistent, sofern die Ränder im Schmelz ausreichend, vorzugsweise mit Phosphorsäure-Gel, angeätzt werden
 - Komposits schneiden besser ab als Kompomere
 - Restaurationsgrad 2 kann für die geforderten acht Jahre gewährleistet werden

INDIKATIONEN

- Klasse I und II
Längerfristig-provisorische Füllung; die Abgrenzung zur gesunden Zahnhartsubstanz ist schwierig, die Entfernung deshalb zeitaufwändig; zur Vereinfachung kann bei der definitiven Versorgung die provisorische Füllung nach entsprechender Reduktion und Aktivierung durch Anrauhung („Total Bonding“) als Unterfüllung belassen werden
- Klasse V
Definitive Füllung, wenn der Restaurationsgrad 2 genügt bzw. wenn der operative Aufwand klein gehalten werden muss

INDIKATIONEN

Restaurative Massnahmen – Milchzähne

KASTENFÖRMIGE FÜLLUNG

KASTENFÖRMIGE FÜLLUNG

- Spezielle Vorgaben
 - Dünner Schmelzmantel mit reduziertem Haftangebot
 - Grosse Pulpacaven
 - Vermeidung von Zweitversorgungen: Ein Milchzahn sollte, falls notwendig, nur einmal versorgt werden; weitere Primärläsionen am gleichen Zahn sind zu vermeiden
 - „Extension for prevention“ ist nicht obsolet
 - Prävention durch Versiegelung der angrenzenden Kariesprädispositionsstellen bzw. von demineralisierten Schmelzarealen
- Charakteristika
 - Formale, möglichst Schmelzmantel-schonende, in allen Kavitätensegmenten retentive Kastenpräparation mit nach okklusal konvergierenden Kastenwänden und runden Innenkanten; O, MO/OD und MOD
 - Verwendung von konventionellen Präparations- und Finierinstrumenten okklusal und – wegen der bei Kindern fehlenden Akzeptanz von Schall- / Ultraschallfinierern – approximal
 - Rechtwinklig finierte, möglichst Dentin-unterstützte Ränder okklusal mit gebrochener Kante; rechtwinklig finierte oder geschrägte, möglichst Dentin-unterstützte Ränder approximal
 - „Total Bonding“, keine Unterfüllung
- Indikationen
 - Erstversorgung von Kariesläsionen
- Operatives Vorgehen
 - Kariesläsion eröffnen und unter Schonung des Schmelzmantels und Belassung von transversalen Schmelzleisten exkavieren (⇒ Präparationsinstrumente)
 - Formale, untersichgehende Kastenpräparation mit konischen Präparationsdiamanten; approximalen Kasten in der vertikalen Dimension möglichst wenig tief gestalten; demineralisierten Schmelz gingivo-approximal mit Bond versiegeln oder über eine Randschrägung eliminieren
 - Kavitätenränder okklusal und approximal rotierend rechtwinklig finieren; okklusal Kanten brechen; approximal ev. zur Elimination von demineralisiertem Schmelz schrägen
 - Therapeutische Unterfüllung punktförmig, wo nötig
 - „Total Bonding“ in Kombination mit horizontaler Schichtung
 - Verwendung von Stahlmatrize und Holzkeilen bzw. Kunststoffkeilen (⇒ Matrizen und Keile)
 - Maximale Schichtstärke pro Inkrement gemäss verfügbarer Bestrahlungsstärke und eingesetzter Bestrahlungszeit, in der Regel = ~2 mm
 - Bestrahlung von okklusal
- Operative Fehler
 - Ungenügende Operationsfeldvorbereitung (Kofferdam!)
 - Opferung des Schmelzmantels; weit offene Kavitäten mit ungenügenden Retentionen bzw. Gefährdung der Pulpa
 - Verzicht auf die Präparation von Makroretentionen für jedes einzelne Kavitätensegment
 - Belassung von nicht Dentin-unterstützten Schmelzarealen

KLASSE-V-FÜLLUNGEN

KLASSE-V-FÜLLUNGEN

- Charakteristika
 - Retentive, untersichgehende Kastenpräparation
 - „Total Bonding“, keine Unterfüllung
- Indikation
 - Kariesläsionen im Zahnhalsbereich

- Operatives Vorgehen
 - Karies unter Schonung des Schmelzmantels exkavieren
 - Formale, untersichgehende Kastenpräparation mit konischen Präparationsdiamanten; demineralisierten Schmelz versiegeln oder über eine Randschrägung eliminieren
 - Kavitätenränder inzisal und apikal rechtwinklig finieren oder zur Elimination von demineralisiertem Schmelz schrägen
 - Therapeutische Unterfüllung punktförmig, wo nötig
 - „Total Bonding“
 - Direkte Bestrahlung
- Operative Fehler
 - Ungenügende Operationsfeldvorbereitung (Kofferdam!)
 - Opferung des Schmelzmantels; weit offene Kavitäten mit ungenügenden Retentionen
 - Verzicht auf die Präparation von Makroretentionen
 - Legen einer Unterfüllung

AKTUELLE BEWERTUNG

- Okklusionstragende Füllungen der Klasse I und II, Klasse-V-Füllungen
 - Gute und belastungsresistente marginale Adaptation in vivo
 - Restaurationsgrad 2 ist für die Lebensdauer der Milchzähne gegeben

INDIKATIONEN

- Klasse I, II und V
 Insbesondere Kompomere, aber auch Komposits, sind ein echter Amalgamersatz für definitive Füllungen

LITERATUR

Abdalla A I, Alhadainy H A: *Clinical evaluation of hybrid ionomer restoratives in Class V abrasion lesions: two-year results.* Quintessence Int 28: 255-258 (1997)

Antonucci J M, Fowler B O, Stansbury J W, Takahashi H: *Synthesis and evaluation of an acrylic organosilsequioxane.* Transactions: Third International Congress on Dental Materials, p 314, Abstract A-16 (1997)

Blackwell G, Käse R: *Technical characteristics of light curing glass-ionomers and compomers.* Academy of Dental Materials, Transactions 9: 77-88 (1996)

Cho S, Cheng A C: *A review of glass ionomer restorations in primary dentition.* J Can Dent Assoc 65: 491-495 (1999)

Chuang S-F, Liu J-K, Jin Y-T: *Microleakage and internal voids in class II composite restorations with flowable composite linings.* Oper Dent 26: 193-200 (2001)

Croll T P, Helpin M L: *Class II Vitremer restoration of primary molars.* J Dent Child 62:17-21 (1995)

Croll T P, Killian C M, Helpin M L: *A restorative dentistry renaissance for children: light-hardened glass ionomer/resin cement.* J Dent Child 60: 89-94 (1993)

Cunha R F: *A thirty months clinical evaluation of a posterior composite resin in primary molars.* J Clin Pediatr 24: 113-115 (2000)

De Maeyer E A P, Verbeeck R M H, Vercruysse C W J: *Reactivity of fluoride-containing calcium aluminosilicate glasses used in dental glass-ionomer cements.* J Dent Res 77: 2005-2011 (1998)

Dionysopoulos P, Kotsanos N, Papadogiannis Y, Konstantinidis A: *Artificial secondary caries around two new F-containing restoratives.* Oper Dent 23: 81-86 (1998)

Downer M C, Azli N A, Bedi R, Moles D R, Setchell D J: *How long do routine dental restorations last? A systematic review.* Brit Dent J 187: 432-439 (1999)

Dusek S: *Einjahresergebnisse mit einem Kompomer im Vergleich zu einem Feinhybrid-Komposit in bleibenden Seitenzähnen.* Zahnmed Diss, Zürich (1998)

El-Kalla I H, Garcia-Godoy F: *Mechanical properties of compomer restorative materials.* Oper Dent 24: 2-8 (1999)

Elderton R J, Aboush Y E Y, Vowles R W, Bell C J, Marshall K J: *Clinical investigation of K 71 VLC.* Industrial Report, DeTrey, Konstanz (1996)

Ferrari M, Davidson C L: *Sealing capacity of a resin-modified glass-ionomer and resin composite placed in vivo Class V restorations.* Oper Dent 21: 69-72 (1996)

Flessa H-P, Kunzelmann K-H, von Koerzer H, Hickel R: *Marginal seal of light-curing glass-ionomer cements and Dyract.* J Dent Res 74 (Abstract 53):18 (1995)

Folwaczny M, Loher C, Mehl A, Kunzelmann K-H, Hickel R: *Tooth-colored filling materials for the restoration of cervical lesions: a 24-month follow-up study.* Oper Dent 25: 251-258 (2000)

Folwaczny M, Loher C, Mehl A, Kunzelmann K-H, Hickel R: *Class V lesions restored with four different tooth-colored materials – 3-year results.* Clin Oral Invest 5: 31-39 (2001)

AKTUELLE BEWERTUNG

INDIKATIONEN

LITERATUR