

# Die mikrobiologische Untersuchung des Speichels

## Grundlage moderner präventionsorientierter Zahnheilkunde

Lutz Laurisch, Dr. med. dent.  
Arndtstraße 25, 41352 Korschenbroich

**Indizes** Prophylaxe, Präventionsstrategien, Kariesrisikodiagnostik, Speicheltests

### ZUSAMMENFASSUNG

Verfeinerte diagnostische Methoden sind Voraussetzung zur Durchführung moderner, kausal orientierter Präventionsstrategien. So gestattet z. B. die Kenntnis mikrobiologischer Risikoparameter in Verbindung mit weiteren Risikofaktoren nicht nur eine Einschätzung der zukünftigen Kariesgefährdung. Eine Kontrolluntersuchung nach durchgeführten präventiven Maßnahmen erlaubt vielmehr auch eine objektive Überprüfung des Erfolges dieser Maßnahmen und der Patientencompliance. Wichtig für den Erfolg der einzelnen diagnostischen bzw. therapeutischen Präventionsmaßnahme ist die Einordnung in ein erfolversprechendes Präventionskonzept. Nur im Rahmen einer gesamtpräventiven Betreuung ergeben einzelne diagnostische und therapeutische Maßnahmen einen Sinn und führen zu einem entsprechenden Erfolg. Präventive Konzepte und Maßnahmen werden im einzelnen aufgezeigt.

### Einleitung

In vielen Bereichen der Zahnheilkunde kommt es zu einem Paradigmenwechsel, oder dieser Wechsel hat bereits stattgefunden. In der Parodontologie wurden parodontalpathogene Keime – und nicht der Zahnstein wie vor nicht allzu langer Zeit – als kausaler Faktor identifiziert. Im Bereich des Zahnersatzes bewirkte diese Erkenntnis einen Paradigmenwechsel in der Approximalraumgestaltung. In derdentarraumverblockungen, die keine adäquate Approximalraumhygiene mehr zulassen, sind der oralen Gesundheit an dieser Stelle nicht förderlich.

Der Paradigmenwechsel in der Füllungstherapie, die bisher eher der Maxime „extension for prevention“ folgte, steht unmittelbar bevor. Diese Veränderung resultiert aus der Erkenntnis, daß gesunde Zahnhartsubstanz unter bestimmten Voraussetzungen nicht zwangsläufig erkranken muß. Bedingung hierbei ist jedoch, daß die zahnärztliche Praxis sowohl die organisatorische als auch die fachliche Qualifikation vorweisen muß, dafür Sorge zu tragen, daß die bisher gesunde Zahnhartsubstanz auch in Zukunft nicht an Karies erkranken wird. Von daher wird die Prävention zur Voraussetzung moderner minimalinvasiver Restaurationstechniken.

Auch in der Prävention verändert sich allmählich die Sichtweise: Moderne Präventionsstrategien unterscheiden sich in erheblichem Umfang von der klassischen, konventionellen Vorgehensweise. Konventionelle Präventionsstrategien zeichneten sich durch eine Beobachtung des klinischen Befundes aus. Auf eine Veränderung dieses Befundes wurde mit einer Prophylaxemaßnahme reagiert. Gleichzeitig wurde versucht, mit didaktischen Instruktionen die Hygienemaßnahmen des Patienten zu intensivieren. Die Aufforderung an den Patienten, sich öfter und intensiver die Zähne zu putzen, entsprang dem Glauben, daß das theoretische Ideal des „sauberen Zahnes“ auch ein praktisch zu erzielendes Ergebnis sein könnte. Kam es trotzdem zu einer Veränderung des klinischen Befundes, so war dies in der Regel ein Beweis dafür, daß der Patient die zahnärztliche Anweisung nach perfekterer Mundhygiene nicht beachtet hatte. Gleichzeitig reagierte der Zahnarzt umgehend mit einer zahnärztlichen Maßnahme: Dieser Ablauf der Behandlung hatte so letztlich das Ziel der Schadensbegrenzung.

**Konventionelle Präventionsstrategie**

- didaktische Instruktion
- Ad-hoc-Maßnahmen (z. B. Fluoridierungen ohne Fluoridierungskonzept)
- Beobachtung der klinischen Situation
- Schadensbegrenzung
- Prinzip der Reaktion

Moderne Präventionsstrategien berücksichtigen die der konventionellen Prävention zugrunde liegenden Irrtümer.

**Irrtümer konventioneller Präventionsstrategie**

- mehr Fluoride – weniger Karies
- Karies = das Loch im Zahn
- Bohren hilft gegen Karies
- Verfärbung der Kaufläche ist keine Karies
- Zähneputzen verhindert Karies

Die Anwendung moderner Präventionsstrategien bedeutet, daß die Prävention nicht erst einsetzt, wenn eine Verschlechterung des klinischen Befundes diagnostiziert wird: Moderne Präventionsstrategien sind kausal orientiert und beruhen auf einer verfeinerten Diagnostik. So eröffnet sich die Möglichkeit, schon vor einer klinischen Veränderung eine Prophylaxemaßnahme einzuleiten. Im Gegensatz zur restaurativen Zahnheilkunde wird hier nicht die Karies behandelt, sondern das Risiko, an einer Karies zu erkranken. Dies bedeutet gleichzeitig, daß die Risikoermittlung der zentrale Baustein des präventiven Leistungsspektrums ist. Eine umfangreiche Risikoermittlung der wichtigen kariesrelevanten Parameter führt zu einer verbesserten und individuelleren Risikobehandlung. Die umfassende Risikodiagnostik wird zum zentralen Bestandteil der Prävention.

**Karies – das Loch im Zahn?**

Entscheidend für eine erfolgreiche Umsetzung dieses Präventions- und Behandlungskonzeptes ist die Tatsache, wie der kariöse Defekt definiert wird. Bezeichnet man „Karies“ als das Loch im Zahn, so werden in der Regel – wie es auch die tägliche Erfahrung zeigt – rein restaurative, mechanistisch ausgerichtete Behandlungsmaßnahmen ausgelöst. Gemäß alten und eigentlich längst überholten Restaurationsrichtlinien werden auch heute noch auf diese Weise gesunde Flächen eines Zahnes in die Füllung einbezogen, obwohl klinisch nur eine kleine Kavitation festgestellt worden ist. Diese Behandlungstechnik wurde den heute praktizierenden Zahnärzten bisher vermittelt.

Die alleinige Feststellung eines Schadens war die Rechtfertigung für eine unmittelbar einsetzende Behandlungskette. Die hieraus resultierenden Mißerfolge bzw. Komplikationen führten in den folgenden Jahren zu umfangreicheren Restaurationen oder schlimmstenfalls auch zum Zahnverlust. So stellte schon *Elderton*<sup>3</sup> die Frage: Schadet Zahnheilkunde den Zähnen? Bei diesem Restaurationskreislauf wird übersehen, daß sich Karies alleine durch den Bohrer nicht heilen läßt<sup>1</sup>. Karies ist nicht die Kavitation im Zahn, sondern ein infektiöser Prozeß, bei dem die chemische Balance zwischen Demineralisation und Remineralisation gestört wird.

Schon *Black* hatte vor fast einem Jahrhundert die Vision, daß Karies nicht ausschließlich durch umfangreiche Zahnschubstanzzerstörung mit nachfolgender Restauration zu behandeln sei. Die *Blackschen* Präparationsregeln („outline form“, „extension for prevention“) stammen aus dem Jahre 1889. Sie waren abgestimmt auf die hohe Kariesprävalenz dieser Zeit sowie das damals verwendete Füllmaterial und resultierten aus der Unkenntnis der Krankheitsursachen. Dessen war sich *Black* durchaus bewußt, als er schrieb: „The day ist surely coming, and perhaps within the lifetime of you young men before me, when we will so understand the aetiology and pathology of dental caries that we will be able to combat its destructive effects by systematic medication.“ (zitiert nach *Elderton*<sup>3</sup>). Prävention bedeutet somit gleichzeitig auch eine Abkehr von diesen fast 100 Jahre alten Präparationsregeln: „extension for prevention“ wird unnötig, da die Prävention anderweitig durchgeführt werden kann; damit erübrigt sich eine weiträumige Umrißform und Extension in sogenannten saubere Zonen. Die Restauration kann sich alleine auf die bis dahin zerstörte Zahnschubstanz beziehen. Erst hierdurch wird der Einsatz von Kompositfüllungen möglich, da diese Materialien auf kleinstem Raum appliziert werden können (Abb. 1a bis c).

Diese Sichtweise führt jedoch nicht nur zu vollständig anderen Behandlungsstrategien, sondern verändert auch die Diagnostik auf fundamentale Weise. Moderne, kausal orientierte Prävention bedarf daher verfeinerter diagnostischer Verfahren, um zu einer exakten Diagnostik und einer sich daraus ableitenden Behandlungsplanung zu gelangen.

Die alleinige Feststellung eines Schadens löst nicht mehr in jedem Falle eine sofortige Restauration aus: Im Falle einer klinisch sichtbaren kariösen Läsion sollte zunächst ermittelt werden, warum es zu einer Kavitation bzw. Demineralisation kommen konnte. Durch diese Diagnostik kann festgestellt werden, ob die Karies aktiv oder nicht aktiv ist, wie die Progressionsrate einzuschätzen ist und wie Veränderungen im gesamten oralen Milieu die Progressionsrate

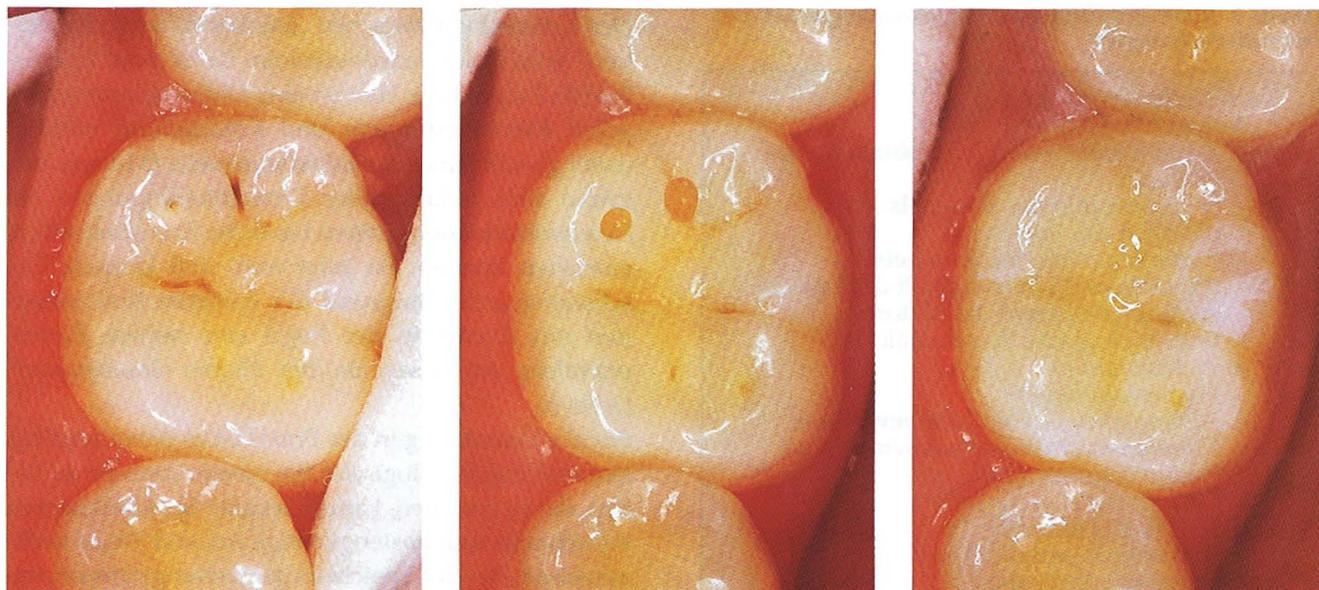


Abb. 1a bis c Schadensgerechte Behandlungstechnik bei Fissurenkaries: Exkavation des Defektes mit nachfolgender Fissurenversiegelung

beeinflussen können<sup>17</sup>. *Anusavice*<sup>2</sup> konnte zeigen, daß Veränderungen im oralen Milieu Auswirkungen auf die Progressionsrate einer aktiven Läsion haben: Die Progressionsrate ist um so höher einzuschätzen, je größer die Anzahl der in der präventiven Diagnostik ermittelten Risikofaktoren ist.

### Die mikrobiologische Untersuchung – zentraler Baustein der Diagnostik

Informationen über die Kariesaktivität und die Kariesprogressionsrate sind aus dem Vorkommen kariogener Keime im Speichel bzw. auch direkt aus der dem Defekt bzw. dem Zahn aufliegenden Plaque ableitbar. Die Untersuchung des Speichels liefert wichtige Hinweise und rückt deshalb in den Mittelpunkt präventiver Diagnostik. Gleichzeitig eröffnet sich so die Mög-

lichkeit, die zahnärztliche Therapie sowie die Mitarbeit des Patienten einer objektivierbaren Kontrolle zu unterziehen.

Die Kenntnis der mikrobiellen Mundhöhlensituation erlaubt es dem Zahnarzt, durch vielfältige Maßnahmen die Kariesprogressionsrate kontrollierbar und objektivierbar zu verändern. Die Kariesrisikodiagnostik nimmt daher in Zukunft eine zentrale Position in der Behandlungsplanung sowohl präventiver als auch restaurativer Leistungsbereiche ein (Tab. 1). Zur Bestimmung der individuellen Kariesgefährdung eines Patienten bedarf es jedoch mehr als des qualitativen und quantitativen Nachweises kariesrelevanter Keime in der Mundhöhle. Erst die Analyse aller Risikofaktoren, also der biologischen Faktoren, der Verhaltensfaktoren und der individuellen Faktoren (intrinsic) gibt ein vollständiges Bild über das Risiko, an Karies zu erkranken (Tab. 2).

Tabelle 1 Einsatzgebiete der Risikodiagnostik in der präventiv orientierten Zahnheilkunde

**Primärprophylaxe:**

- Bestimmung des Übertragungsrisikos (bei der Mutter)
- Diagnostik der Kolonisation (in der Mundhöhle des Kindes)

**Prophylaxe:**

- Bestimmung der individuellen Kariesgefährdung
- Indikation zur Fissurenversiegelung
- Überprüfung des Behandlungsergebnisses
- Überprüfung der Patientencompliance

**Restaurative Zahnheilkunde:**

- Umsetzung präventionsorientierter Zahnheilkunde
- Voraussetzung zur defektorientierten Restaurationstechnik
- Ermittlung der Progressionsrate aktiver kariöser Läsionen
- Umsetzung der Verlaufskontrolle
- Überprüfung der Patientencompliance

Tabelle 2 Risikoermittlung als Voraussetzung moderner Präventionsstrategien

### 1. Kariesrisikoermittlung

- Biologische Faktoren
  - Zusammensetzung (Mikrobiologie der Plaque)
  - Sekretionsrate des Speichels
  - pH-Wert des Speichels
  - Pufferkapazität des Speichels
  - Mineral- und Fluoridgehalt des Speichels
  - antibakterielle Speichelfaktoren
  - Immunologische Speichelfaktoren
- Verhaltensfaktoren
  - Hygieneverhalten
  - Allgemeines Gesundheitsbewußtsein
  - Mundgesundheitsbewußtsein
  - Ernährungsverhalten
  - Soziokulturelles Verhalten
- Individuelle Faktoren
  - Generelle Gesundheit
  - Mobilitätsprobleme
  - Koordinationsprobleme
  - Morphologische Probleme
  - Zahnstellungsprobleme
  - Restaurationsprobleme

### 2. Klinische Untersuchung auf aktive Karies

- Diaphanoskopie
- Widerstandsmessung
- Röntgen
- Laser (Diagnodent, Abb. 2)

### 3. Kausal orientierte Präventionsstrategie

- Professionelle Betreuung
- Maßnahmen entsprechend dem festgestellten Risikofaktor, z. B. keimzahlreduzierende Maßnahmen, Ernährungslenkung (Zuckersubstitution, Xylit o. ä), Fluoridierungskonzept, Fissurenversiegelung

### 4. Prinzip des Agierens (Risikoermittlung und Behandlung der Risikofaktoren)

Der Unterschied zwischen „Infektion“ und „Kavitation“ wird besonders deutlich im Bereich der Primär-Primär-Prophylaxe. Hier ist eine Differenzierung zwischen Keimübertragung und Kolonisation wichtig, dabei gleichbleibender Infektionsquelle (Mutter) aufgrund sich verändernder Umweltbedingungen bei Geschwisterkindern unterschiedliche Krankheitsbilder entstehen können. So zeigt sich, daß kleinere Geschwisterkinder aufgrund der früheren Kontamination mit Zucker in der Regel eine höhere Kariesprävalenz aufweisen als ihre älteren Geschwister<sup>12</sup> (Abb. 3).

Für die Umsetzung in der Praxis ist es daher wichtig, einfache mikrobiologische Nachweisverfahren zu haben, die es gestatten, kariesrelevante Speichelfaktoren auf schnelle und kostengünstige Art und Weise nachzuweisen. Bei der Speicheluntersuchung müssen folgende Parameter berücksichtigt werden:

#### 1. Mikrobiologische Speichelparameter:

- Streptococcus mutans,
- Laktobazillen und
- Hefepilze (Candida).

#### 2. Funktionelle Speichelparameter:

- Sekretionsrate,
- Pufferkapazität und
- pH-Wert des Speichels.

Für die tägliche Anwendung in der Praxis sind daher folgende Bedingungen wichtig:

- selektives Nachweisverfahren,
- einfache Handhabung,
- einfache Ablesung,
- hohe Selektivität,
- geringe Kosten,
- schnelle Auswertung
- klare Risikoeinschätzung und
- hohe Lagerstabilität.

Bisherige Nachweisverfahren waren mit unterschiedlichen Mängeln behaftet. Das am weitesten verbreitete Nachweisverfahren, Dentocult® SM Strip mutans (Fa. Orion Diagnostica, Espoo, Finnland), zeigte in der täglichen Praxis Anwendungsschwierigkeiten, die oft zu Problemen führten. Insbesondere war die Tatsache, daß die beiden kariesrelevanten Keime Streptococcus mutans und Laktobazillen in zwei unterschiedlichen Arbeitsgängen nachgewiesen wurden, zeitaufwendig. Der neue Speicheltest CRT® (Caries Risk Test; Fa. Vivadent, Schaan, Liechtenstein) zeichnet sich dadurch aus, daß beide kariesrelevanten Leitkeime, Streptococcus mutans und Laktobazillen, in einem Arbeitsgang mit der gleichen Arbeitssystematik nachgewiesen werden können (Abb. 4 und 5). Durch das einmalige Kauen

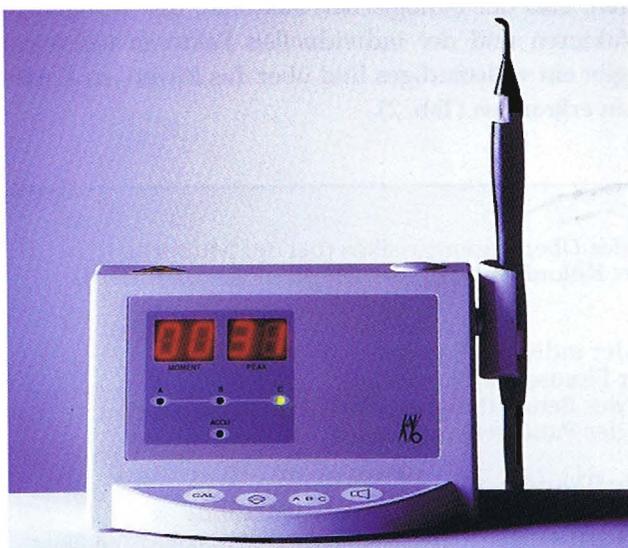


Abb. 2 Diagnodent-Gerät (Fa. KaVo, Leutkirch). Die Laserreflektionsmethode erlaubt eine Bestimmung von Kau- und Glattflächenkaries sowie durch wiederholte Messungen eine Beurteilung der Progredienz

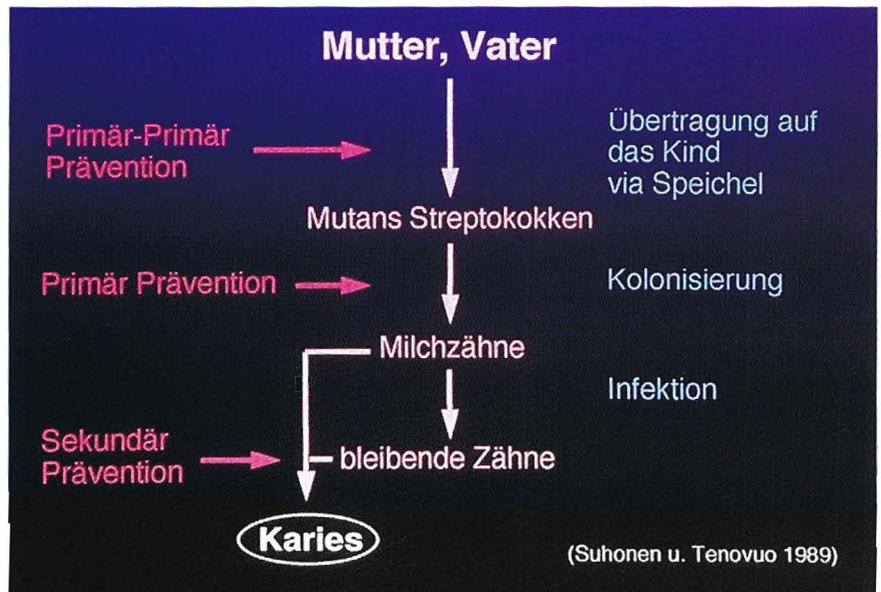


Abb. 3 Karies als „Infektion“. Die auf die Keimübertragung folgende Kolonisierung der Zähne ist nur möglich, wenn ausreichende Mengen an Substrat (Kohlenhydrate, Zucker) zur Verfügung stehen



Abb. 4 CRT-Nachweisverfahren für Streptococcus mutans und Laktobazillen



Abb. 5 Doppeldip-Slide: Vorder- und Rückseite mit unterschiedlichen Nährböden für den Nachweis der zwei kariesrelevanten Keime Streptococcus mutans und Laktobazillen

Tabelle 3 Dentocult SM Strip mutans und CRT-Verfahren im Vergleich

Nachteile Strip-mutans-Test:	Vorteile CRT-Verfahren:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verunreinigung mit Lippenkeimen (u.a. Fäkalkeime)</li> <li>- Kontamination mit fettigen Lippen</li> <li>- vollständiges „Abpressen“ der Keime vom Spatel</li> <li>- eingeschränkter Adhäsionsmechanismus der Keime</li> <li>- Verlust von Kolonien durch übergroße Kolonien oder Schütteln bzw. nicht sachgemäßes Behandeln des Röhrchens</li> <li>- Ableseschwierigkeiten bei kleineren Keimzahlklassen</li> <li>- geringe Haltbarkeit</li> <li>- keine Kombination mit Laktobazillen möglich</li> <li>- erhöhter Zeitaufwand durch mehrmaliges Kauen von Paraffin bzw. unterschiedliche Abstrichgewinnung bei SM und LB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gleichzeitiger Nachweis von Laktobazillen</li> <li>- einmalige Speichelentnahme</li> <li>- einfache Handhabung</li> <li>- geringe Fehlermöglichkeiten</li> <li>- hohe Ablesegenauigkeit durch selektiven Agar (SM)</li> <li>- keine Mischflora</li> <li>- extrem niedrige Nachweisgrenze für <i>Streptococcus mutans</i></li> <li>- einfache Auswertung durch große Ablesefläche</li> <li>- geringe Bebrütungszeit</li> <li>- sehr lange Haltbarkeit (9 Monate)</li> <li>- geringer Materialaufwand</li> <li>- geringe Kosten</li> </ul>

von Paraffin werden nicht nur die Sekretionsrate und die Pufferkapazität bestimmt. Gleichzeitig wird der so gewonnene Speichel dazu verwendet, Laktobazillen und Mutans-Streptokokken zugleich zu bestimmen. Wissenschaftliche Untersuchungen haben gezeigt, daß die Kenntnis beider kariesrelevanten Keime nötig ist, um das Kariesrisiko, die Mitarbeit des Patienten und den Behandlungserfolg objektivierbar einschätzen zu können<sup>5-9,13-15</sup> (Tab. 3).

Die Entwicklung dieses Testes wurde erst möglich durch die Erfindung eines vollständig neuen Nährbodens für *Streptococcus mutans*<sup>13</sup>. Auf dem blau eingefärbten Agar wachsen ausschließlich Mutans-Streptokokken. Untersuchungen von Kneist et al.<sup>8</sup> zeigten eine statistisch signifikant höhere Selektivität gegenüber dem bisherigen Referenzagar MSB (*Mitis-salivarius-bacitracin-Agar*) (Abb. 6). Begleitflora wächst auf dem Nährboden praktisch nicht.

Vergleichende Untersuchungen zur Effizienzbewertung des Dentocult- und des CRT-Testes<sup>8</sup> zeigten eine für beide Testverfahren gleiche Risikoprognose, wobei sich der CRT-Test in den niedrigen Keimzahlklassen durch eine noch bessere Keimzahlausbeute auszeichnete<sup>14</sup> (Abb. 7). Aufgrund der höheren Selektivität ist die Keimzahlausbeute signifikant größer. Dies bedeutet eine besonders in den niedrigen Keimzahlklassen wichtige Information.

Die große Ablesefläche des Nährbodens ermöglicht gegenüber dem Dentocult-Test eine stark vereinfachte Ablesung. Klinisch erwies es sich als besonders vorteilhaft, daß Keime, die aufgrund vielfältiger Präventionsmaßnahmen nicht mehr über einen besonders ausgeprägten Adhäsionsmechanismus verfügten und so leicht vom Plastikspatel des Dentocult-Testes herunterfielen, auf dem Nährboden haften.

Die Anwendung bei Kindern ist ebenfalls einfach. Mit einem Holzspatel kann genügend Speichel von dem Zungenrücken gewonnen werden, der dann auf dem Nährmedium „ausgespatelt“ wird (Abb. 8 und 9).

#### Anwendung bei kleinen Kindern

- Gewinnung von Speichel mit einem Holzspatel auf dem Zungenrücken (Abschaben)
- Ausstreichen über dem Nährboden (Plastikeinfassung des Nährbodens verhindert „Verkratzen“ des Nährbodens)
- leichte Auswertung durch große Ablesefläche

Entscheidend für die Interpretation des Ergebnisses der Speicheldiagnostik ist die Gesamtoberfläche der tatsächlich für eine Plaquebesiedelung zur Verfügung stehenden Zahnoberfläche. Sind nur noch wenige Zähne vorhanden oder sind nur wenige Zähne mit Plaque bedeckt, wie es z. B. bei Patienten im Recall vorkommen könnte, so ist eine Untersuchung des Gesamtspeichels wenig aussagekräftig. Unter Umständen wird sogar eine bestehende Kariesgefährdung an isolierten Stellen des Gebisses verkannt und fälschlicherweise – bei Untersuchung des Gesamtspeichels – keine Kariesgefährdung diagnostiziert.

Die mikrobiologische Untersuchung kann auf zwei unterschiedliche Arten durchgeführt werden (Tab. 4):

- Durch Analyse einer Speichelprobe. Hierbei wird die Gesamtbelastung der Mundhöhle mit kariesrelevanten Keimen untersucht. Die ermittelte Keimzahlgröße ist in erster Linie davon abhängig, wie groß die Anzahl der Zähne und damit die

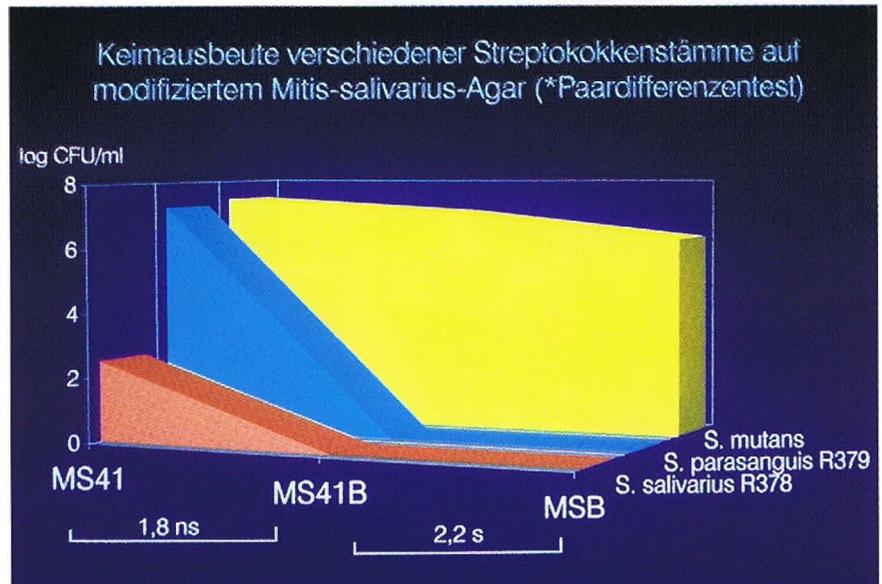


Abb. 6 Wissenschaftlicher Nachweis der Selektivität des neuen SM-Nährbodens gegenüber dem bisherigen Referenzagar MSB

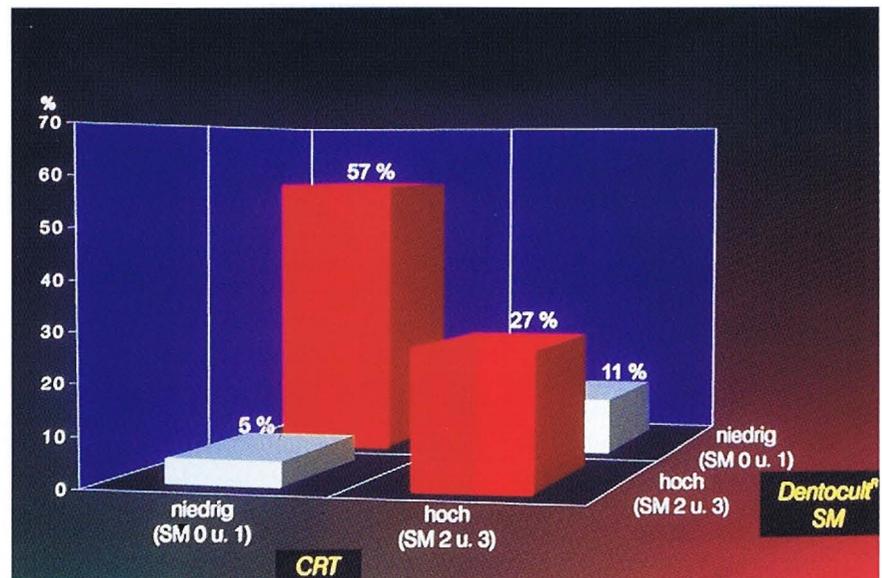


Abb. 7 Übereinstimmung (in %) zwischen hohen und niedrigen Keimzahlklassen im CRT und Dentocult SM (n = 149 Speichelproben)

Tabelle 4 Möglichkeiten der mikrobiologischen Diagnostik

1. Gesamtspeichel nach Stimulation

Indikation:

- Kariesrisikobestimmung
- Bei umfassender Belagsituation zur Einschätzung des Infektionsgrades der Mundhöhle mit kariogenen Keimen
- Zum Nachweis kariogener Keime im Zusammenhang mit präventiven Maßnahmen im Rahmen der Primär- (Primär-)Prophylaxe

2. Untersuchung der dem Zahn aufliegenden Plaque

Indikation:

- Bei überwiegend guter Mundhygiene
- Geringer Kolonisationsgrad (API < 40 %)
- Bei isolierten Risikoflächen (Kauflächen, Approximalflächen, morphologische Schwachstellen, Zahnfehlstellungen, Hygienedefizite an singulären Stellen)



Abb. 8 Entnahme einer Speichelprobe durch „Abschaben“ eines Holzspatels über den Zungenrücken

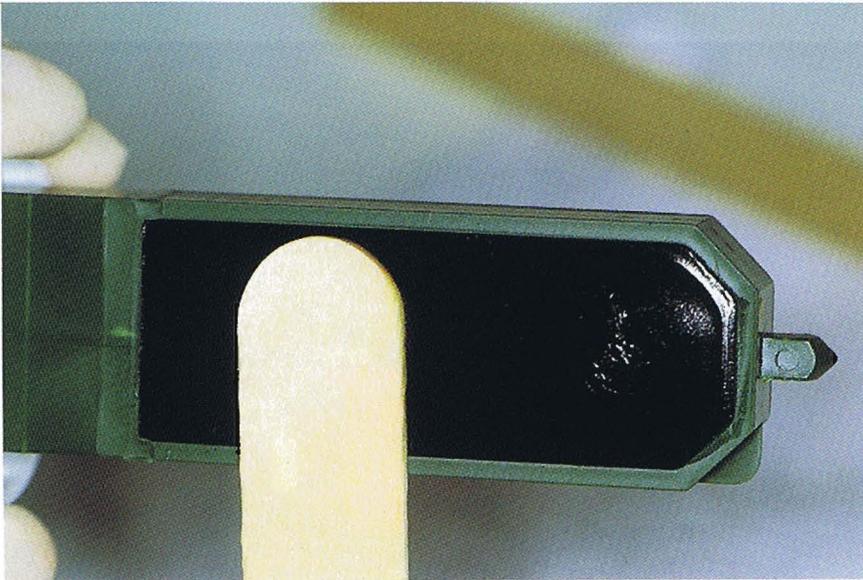


Abb. 9 Ausstreichen der Speichelprobe über den Nährboden. Ein Verkratzen des Nährbodens wird durch eine entsprechende Kunststoff-einfassung des Agars im Doppel-Dip vermieden

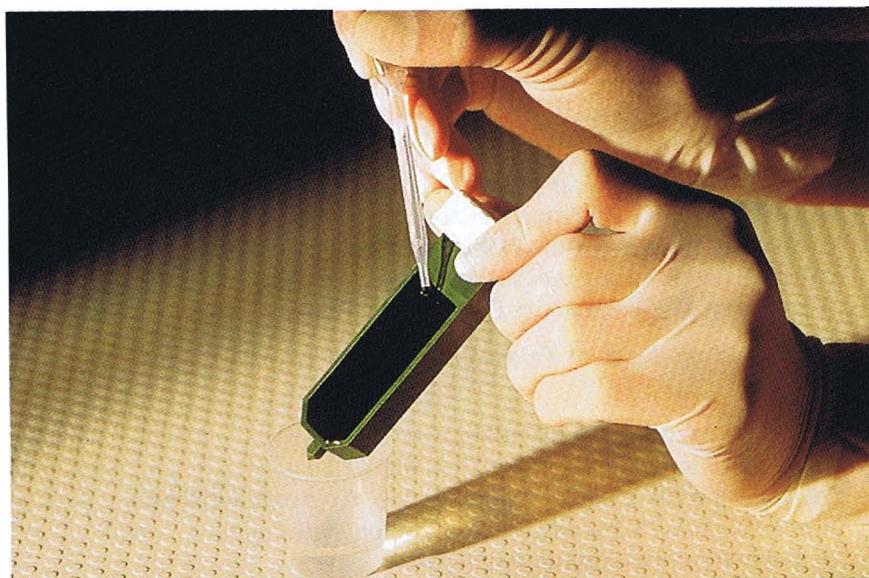


Abb. 10 Impfen des Dips mit dem gewonnenen Speichel



Abb. 11 Seitenspezifischer Plaqueabstrich: Entnahme an der Labialfläche eines Milchzahnes. Eine Besiedelung mit *Streptococcus mutans* an dieser Stelle weist immer auf eine sehr hohe Kariesgefährdung hin

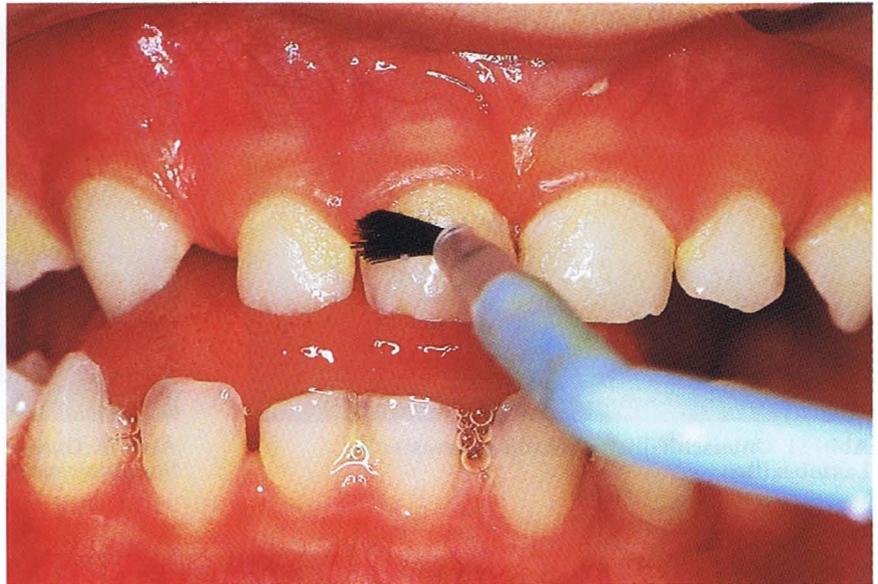


Abb. 12 Plaqueentnahme an einem Approximalraum

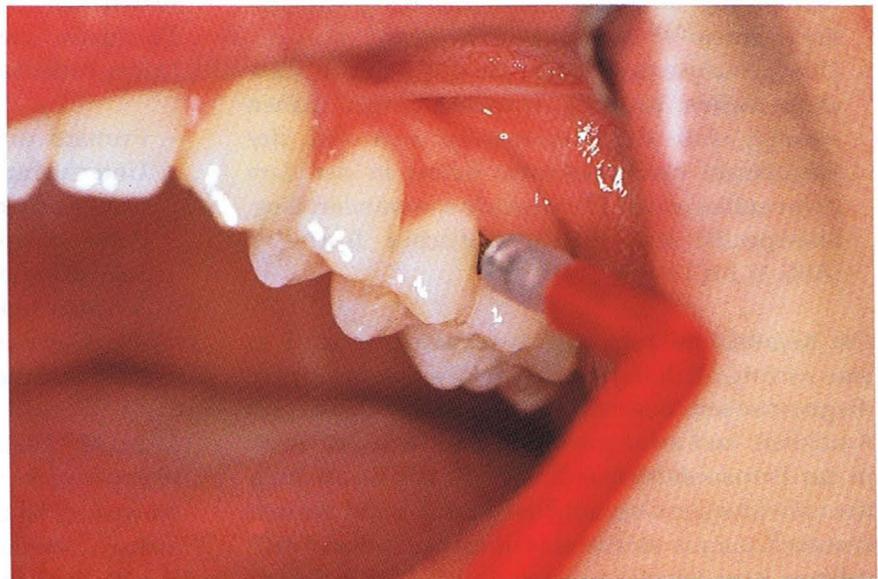


Abb. 13 Ausstreichen der Plaqueprobe auf dem Nährboden

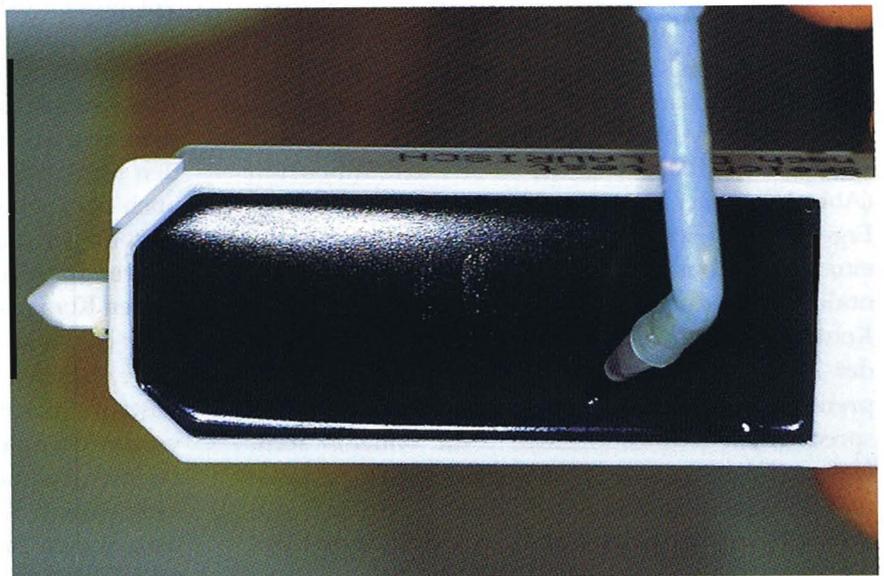




Abb. 14 Unterschiedliche Bebrütungsmuster für Laktobazillen



Abb. 15 Unterschiedliche Bebrütungsmuster für Streptococcus mutans

Kolonisationsfläche beim Patienten ist, und kann deshalb nur in diesem Zusammenhang interpretiert werden<sup>10,18</sup> (Abb. 10).

- Durch Analyse der Plaque, die den Zahn an manchen Stellen bedeckt. Untersuchungen haben gezeigt, daß das Kariesrisiko sich mit der Gesamtzahl kariesrelevanter Keime in der dem Zahn aufliegenden Plaquestruktur verändert (sog. Site-specific test, Seitenspezifischer Test)<sup>4,16,18</sup> (Abb. 11 bis 13).

Die Kenntnis mikrobiologischer Parameter wird so eine wichtige Teilinformation im Gesamtkonzept der diagnostischen Beurteilung von Gesundheit und Krankheit, und zwar sowohl in der Karies- als auch in der Parodontitisbehandlung. Für die Beurteilung des individuellen Gesundheitszustandes und die sich eventuell daraus ableitenden therapeutischen Maßnahmen ist es wichtig zu wissen, ob und in welchem Umfang Risikofaktoren vorhanden sind, die zu einer Erkrankung führen könnten. Das Ziel präventiv orientierter Zahnheilkunde – Gesundheit nicht durch Elimination von Krankheiten, sondern durch primäre Gesundheit – kann erstmals objektivierbar nachgeprüft werden (Abb. 14 und 15).

Durch ein entsprechendes Dokumentationsblatt (Abb. 16) ist der Zahnarzt in der Lage, das visuelle Ergebnis des Speichelbefundes mit Datumsangabe einzutragen. Das therapeutische Behandlungsziel der oralen Gesundheit läßt sich so bei entsprechenden Kontrolluntersuchungen direkt an einer Verringerung der Zahl kariesrelevanter Keime ablesen und interpretieren. Es ist daher nicht mehr nötig, sich die entsprechenden Keimzahlklassen – die ohnehin recht weit und damit wenig präzise gefaßt sind – zu notieren. Vielmehr gestattet der direkte Vergleich der unterschiedlichen Untersuchungsergebnisse eine viel umfassendere Aussage und Interpretation.

Da sich die orale Gesundheit auf zweierlei Arten definieren läßt, ist die Analyse der mikrobiologischen Parameter sowie weiterer Risikofaktoren bei fast jedem Patienten erforderlich:

- Primäre orale Gesundheit: Bei der klinischen Untersuchung ist weder eine akute noch eine bereits behandelte Erkrankung der Zähne und des Zahnhalteapparates feststellbar.
- Sekundäre orale Gesundheit: Einmal entstandene Schäden sind behandelt, die Funktionsfähigkeit des Gebisses ist wiederhergestellt und soll in Zukunft erhalten werden.

In beiden Fällen kann auf eine Analyse des Mundbiotopes nicht verzichtet werden, denn es ist wichtig zu wissen, ob der klinische Zustand mit dem mikrobiologischen Befund korreliert oder nicht. Im letzteren Fall ist die augenblickliche klinische Symptomlosigkeit durch existierende mikrobiologische Risikofaktoren als gefährdet anzusehen.

In den Fällen, in denen Restaurationsmaßnahmen geplant sind, ist die Kenntnis mikrobiologischer Parameter ebenfalls von großer Wichtigkeit. Sie entscheiden nicht nur über Art und Weise der auszuwählenden restaurativen Maßnahmen, sondern gleichzeitig auch über deren Ausdehnung und die Auswahl der Materialien, die bei der Restauration des Defektes zur Anwendung kommen. Bei den in letzter Zeit favorisierten Kompositfüllungen kann es in Verbindung mit einer bakteriell bedingten Oberflächendegradation zu einer größeren Plaqueakkumulation als auf anderen Restaurationsmaterialien kommen. Dies kann von vornherein einen Mißerfolg provozieren; zudem sind dadurch bei nicht im Recall betreuten Patienten, die extensiv mit Kompositfüllungen versorgt sind, Veränderungen im Mundbiotop mittelfristig nicht auszuschließen<sup>19</sup>.

DOKUMENTATION

SM

Mutans Streptokokken

Termin

Three horizontal lines for date entry.

LB

Laktobazillen

Termin

Three horizontal lines for date entry.

Caries Risk Test

CRT

Two-in-one

Patient:

*geringes Risiko*                      *hohe Gefährdung durch Kariesbakterien*

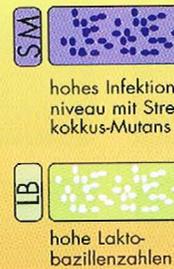
KARIESRISIKO GRENZE

*geringes Risiko*                      *hohe Gefährdung durch Kariesbakterien*

KARIESRISIKO GRENZE

Abb. 16 Dokumentationstest zum Ergebnis des Speicheltests. Unter Angabe des Datums wird das Ergebnis des klinischen Befundes eingetragen und kann so mit den folgenden Untersuchungsergebnissen verglichen und interpretiert werden

# Diagnose und Therapie-Empfehlungen

	MIKROBIOLOGISCHER BEFUND CRT	KLINISCHER BEFUND	BEWERTUNG	THERAPIE
<b>NIEDRIGES RISIKO</b>	 <p>geringes Infektionsniveau mit Streptokokkus-Mutans</p> <p>geringe Laktobazillenzahlen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verfärbte Fissuren</li> <li>Randkaries und insuffiziente Füllungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>geringe Kariesgefährdung, weitergehende Sanierungsmaßnahmen möglich</li> </ul>	<p><b>Professionelle Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>regelmäßige Kontrolluntersuchungen</li> <li>Basisprophylaxe* (1 - 2 x pro Jahr)</li> <li>Kariesrisikobestimmung alle 3 Jahre</li> <li>regelmäßige Röntgenkontrolle alle 1-2 Jahre</li> </ul>
<b>RISIKO</b>	 <p>geringes Infektionsniveau mit Streptokokkus-Mutans</p> <p>hohe Laktobazillenzahlen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verfärbte bzw. kariöse Fissuren</li> <li>Vedacht auf „Hidden Caries“ (versteckte Karies) bzw. Kariesprogression bei DIAGNOdent-Werten &gt;20 (Erwachsene) bzw. &gt;15 (Kinder)</li> <li>Kreideflecken</li> <li>akute Glattflächenkaries</li> <li>akute Approximalkaries</li> <li>erhöhter API u/o SBI</li> <li>positiver BOP „bleeding on probing“</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>hoher Zuckerkonsum</li> <li>vermutlich Retentionsnischen (Füllungen, Restaurationsränder, Zahnfehlstellungen)</li> <li>tiefe Fissuren</li> <li>Sanierungsmaßnahmen erst nach Reduktion der Laktobazillenzahl</li> <li>Zuckerkonsum überprüfen</li> </ul>	<p><b>Professionelle Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>regelmäßige Kontrolluntersuchungen</li> <li>Basisprophylaxe* (2 - 4 x pro Jahr)</li> <li>Bißflügelaufnahmen alle 2 Jahre</li> <li>Fissurenversiegelung aller Fissurensysteme</li> <li>DIAGNOdent-Werten &gt;20 (Erwachsene) bzw. &gt;15 (Kinder): Ausschleifen der Fissuren (minimal-invasives Vorgehen)</li> <li>Kontrolle der Speichelparameter (1/2 Jahr nach Abschluß einer Intensivtherapie)</li> <li>Kontrolle der Restaurationsränder</li> <li>Applikation CHX-Lacke auf Plaqueprädisloktionsstellen</li> <li>bei Schwangeren oder Eltern Beratung zur Keimübertragung (Infektionswege)</li> </ul> <p><b>Zusätzlich:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>intensivierte Analyse</li> <li>Applikation z.B. Cer...</li> </ul>
	 <p>hohes Infektionsniveau mit Streptokokkus-Mutans</p> <p>geringe Laktobazillenzahlen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verfärbte bzw. kariöse Fissuren (evtl. plaquebedeckt)</li> <li>Kreideflecken (plaquebedeckt)</li> <li>akute Glattflächenkaries</li> <li>akute Approximalkaries</li> <li>erhöhter API u/o SBI</li> <li>positiver BOP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hygienedefizite</li> <li>vermutlich Retentionsnischen (Restaurationsränder, tiefe Fissuren, Zahnfehlstellungen)</li> <li>hohe Kariesgefährdung aller Zahnoberflächen einschließlich der Glattflächen</li> <li>Sanierungsmaßnahmen beim gegebenen Befund nicht durchführbar</li> <li>Zuckerkonsum überprüfen</li> </ul>	<p><b>Professionelle Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>regelmäßige Kontrolluntersuchungen</li> <li>Basisprophylaxe* (3 - 4 x pro Jahr)</li> <li>prof. Zahnreinigung (mit CHX-Gel)</li> <li>intensivierte Ernährungsanalyse und -beratung</li> <li>Applikation CHX-Lacke auf Plaqueprädisloktionsstellen z.B. Cervitec</li> <li>Intensivtherapie unter Verwendung einer individuell gefertigten Aufbißschiene</li> </ul> <p><b>Zusätzlich:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bißflügel...</li> <li>Fissurenversiegelung...</li> <li>Bei DIAGNOdent-Werten &gt;20 (Erwachsene) bzw. &gt;15 (Kinder): Ausschleifen der Fissuren (minimal-invasives Vorgehen)</li> <li>Kontrolle der Speichelparameter (1/2 Jahr nach Abschluß einer Intensivtherapie)</li> <li>bei Schwangeren oder Eltern Beratung zur Keimübertragung (Infektionswege)</li> </ul>
<b>HÖHERES RISIKO</b>	 <p>hohes Infektionsniveau mit Streptokokkus-Mutans</p> <p>hohe Laktobazillenzahlen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verfärbte bzw. kariöse Fissuren (evtl. plaquebedeckt)</li> <li>Kreideflecken (plaquebedeckt)</li> <li>akute Glattflächenkaries</li> <li>akute Approximalkaries</li> <li>erhöhter API u/o SBI</li> <li>positiver BOP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hygienedefizite</li> <li>vermutlich Retentionsnischen (Restaurationsränder, tiefe Fissuren, Zahnfehlstellungen)</li> <li>hohe Kariesgefährdung aller Zahnoberflächen einschließlich der Glattflächen</li> <li>Sanierungsmaßnahmen beim gegebenen Befund nicht durchführbar</li> <li>Zuckerkonsum überprüfen</li> </ul>	<p><b>Professionelle Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>regelmäßige Kontrolluntersuchungen</li> <li>Basisprophylaxe* (3 - 4 x pro Jahr)</li> <li>prof. Zahnreinigung (mit CHX-Gel)</li> <li>intensivierte Ernährungsanalyse und -beratung</li> <li>Applikation CHX-Lacke auf Plaqueprädisloktionsstellen z.B. Cervitec</li> <li>Intensivtherapie unter Verwendung einer individuell gefertigten Aufbißschiene</li> </ul> <p><b>Zusätzlich:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bißflügel...</li> <li>Fissurenversiegelung...</li> <li>Bei DIAGNOdent-Werten &gt;20 (Erwachsene) bzw. &gt;15 (Kinder): Ausschleifen der Fissuren (minimal-invasives Vorgehen)</li> <li>Kontrolle der Speichelparameter (1/2 Jahr nach Abschluß einer Intensivtherapie)</li> <li>bei Schwangeren oder Eltern Beratung zur Keimübertragung (Infektionswege)</li> </ul>

\* **Basisprophylaxe:**

➤ Mundhygienestatus ➤ Aufklärung und Motivation ➤ lokale Fluoridierung (z.B. Fluor Prot...

Caries Risk Test

**CRT**

Two-in-one

- HÄUSLICHE MASSNAHMEN**
- ▶ adäquate Mundhygiene einschließlich Approximalräume
  - ▶ fluoridhaltige Zahnpasta
  - ▶ ggf. fluoridhaltige Zusatzpräparate
  - ▶ zahnbewußte Ernährung

- HÄUSLICHE MASSNAHMEN**
- ▶ optimale Mundhygienemaßnahmen
  - ▶ Approximalhygiene
  - ▶ fluoridhaltige Zusatzpräparate
  - ▶ Durchführung einer CHX-Intensivtherapie
- (bei hohen Streptokokkus-Mutans-Zahlen)
- ▶ Zuckerpulse < 3 x pro Tag

- HÄUSLICHE MASSNAHMEN**
- ▶ Mundhygienemaßnahmen
  - ▶ Approximalhygiene
  - ▶ fluoridhaltige Zusatzpräparate
  - ▶ Durchführung einer CHX-Intensivtherapie
  - ▶ Zuckerpulse < 3 x pro Tag
  - ▶ Verwendung von Zuckeraustauschstoffen

Speichelfließrate  
 $< 1 \text{ ml/min}$

schlechte Pufferkapazität (pH < 5) und/oder eine schlechte Speichelsekretionsrate (unter 1 ml/min)\*\* erhöhen das Risiko und erfordern zusätzliche Maßnahmen

Pufferkapazität  
 $\text{pH} < 5$

BEWERTUNG	THERAPIE	HÄUSLICHE MASSNAHMEN
<p><b>Puffer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ gute Abwehrsituation in der Mundhöhle</li> <li>▶ das orale System kann pH-Wert-Schwankungen schlecht ausgleichen; zugeführte Nahrungssäuren sowie Plaquesäuren werden nur ungenügend bzw. überhaupt nicht abgepuffert</li> </ul>	<p><b>Professionelle Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ häufige Applikation von fluoridhaltigen Lacken (z.B. <i>Fluor Protector</i>)</li> <li>▶ häufige Applikation von CHX-Lacken (z.B. <i>Cervitec</i>)</li> <li>▶ Anwendung von CHX-Applikationshilfen</li> <li>▶ professionelle Zahnreinigungsmaßnahmen</li> <li>▶ kurze Recallintervalle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ sekretionsfördernde Maßnahmen: Verwendung xylithaltiger Kaugummi 3 x tägl., 2 Stück für je 5 min.</li> <li>▶ regelmäßige Applikation von Fluoridspülungen, fluoridhaltigen Gelen in Applikationshilfen (Medikamententräger), 1 x tägl. 5 min., bei stark reduziertem Speichelfluß (&lt; 0.5 ml/min.) bis 2 x tägl.</li> <li>▶ Verwendung xylithaltiger und bicarbonathaltiger Kaugummi 3 x tägl., 2 Stück für je 5 min.</li> <li>▶ Reduzierung saurer Speisen und Getränke</li> <li>▶ Reduzierung kariogener Zwischenmahlzeiten</li> <li>▶ kauaktive Ernährung</li> <li>▶ Zahnpasten mit Natriumbicarbonat/Baking-Soda (bei schlechter Pufferkapazität)</li> </ul>
<p><b>Speichel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nebenwirkung von Medikamenten</li> <li>▶ kavinkatives Verhalten</li> <li>▶ Speicheldrüsen-Unterfunktion</li> </ul>		

Maßnahmen:  
 Ernährungsberatung

Maßnahmen:  
 Hilfe

alle 2 Jahre  
 aller  
 (Helioseal F)  
 Werten  
 ), bzw.  
 schleifen  
 nimal-invasives

chelparameter  
 r nach Abschluß  
 pie  
 n oder Eltern  
 imübertragung

\*\* Bei Kindern nicht relevant  
 ▶ professionelle Zahnreinigung (z.B. Proxyt)

Abb. 17 Diagnoseorientiertes Therapieschema. Präventive Maßnahmen sind der individuellen Kariesgefährdung bzw. Kariesdiagnose und dem mikrobiologischen Befund zugeordnet

Die Analyse mikrobiologischer Risikofaktoren und die Kenntnis der diese Kolonisation fördernden weiteren individuellen Wirtsfaktoren<sup>11</sup> (u. a. morphologische Faktoren, Hygienebewußtsein, Zahnbewußtsein, Ernährungsbewußtsein, Wissensstand und Fertigkeiten des Patienten) sind in einer präventiv orientierten Praxis unabdingbare Voraussetzungen vor der Durchführung präventiver sowie auf die individuelle Gefährdung des Patienten abgestimmter restaurativer Behandlungsschritte. Gleichzeitig gibt uns eine umfassende Kariesrisikobestimmung einen Hinweis darauf, inwieweit eine sofortige restaurative Therapie indiziert ist oder ob einer Remineralisierung durch präventive Maßnahmen noch eine Chance gegeben werden kann (s. Diagnose und Therapie-Empfehlung Abb. 17). Moderne Diagnosegeräte wie z. B. Diagnostent (vgl. Abb. 2) erleichtern die Verlaufskontrolle. Durch die Laser-Reflexionsmessung kann die Progredienz einer Kauflächen- oder Glattflächenkaries objektivierbar beurteilt werden.

## Veränderung des Praxisprofils

Die Veränderung im zahnärztlichen Leistungs- und Angebotsspektrum wird zunehmend auch das äußere Erscheinungsbild der Zahnarztpraxis verändern: Das Angebot an „Gesundheitsleistungen“ wird zunehmen. Die Zahnarztpraxis wird nicht mehr ein auf Defektversorgung spezialisiertes Unternehmen sein, auch wenn diese nach wie vor ein wesentlicher Teil unserer täglichen Arbeit sein wird. Die Defektversorgung wird aber in Zukunft unter vollständig veränderten Voraussetzungen stattfinden und damit in einem völlig anderen Gesamtzusammenhang erbracht werden. Sie wird nicht mehr als alleinige, eigenständige Leistung imponieren, sondern in vielen Fällen der erfolgreiche Abschluß präventiver Leistungen sein: Die qualitativ hochwertige Versorgung sichert sozusagen das in der Prävention erreichte orale Gesundheitsniveau des Patienten.

## LITERATUR

1. Anderson, M.H., Bales, D.J., Onnell, K.A.: Modern management of dental caries: The cutting edge ist not the dental bur. J Am Dent Assoc 124, 37-43 (1993).
2. Anusavice, K.J.: Treatment regimens in preventive and restorative dentistry. J Am Dent Assoc 126, 727-740 (1995).
3. Elderton, R.J.: The G. V. Black IADR year of oral health lecture. J Dent Res 73, 12-14 (1995).
4. Irmisch, B.: Diagnostik und Frühbehandlung approximaler initialer Schmelzläsionen – eine Langzeituntersuchung. Vortrag, Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Kinderzahnheilkunde und Prophylaxe in der DGZMK in Verbindung mit der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde e. V., Göttingen 1993.
5. Kneist, S.: Begleitphänomene in der mikrobiologischen Speicheldiagnostik. Oralprophylaxe 20, 213-216 (1998).
6. Kneist, S., Heinrich-Weltzien, R.: Möglichkeiten und Grenzen handelsüblicher mikrobiologischer Speicheltests für die Kariesrisiko-Diagnostik. Thüringer Zahnärztebl 10/1998, 443-452 (1998).
7. Kneist, S., Heinrich-Weltzien, R., Laurisch, L.: Der Kariesrisikotest CRT in der Kinderzahnheilkunde. 5. Jahrestagung für Kinderzahnheilkunde und Primärprophylaxe in der DGZMK, Autoreferate-Band. Verlag Lengenfelder, Erlangen 1998.
8. Kneist, S., Laurisch, L., Heinrich-Weltzien, R.: Der neue CRT – Mikrobiologischer Hintergrund und Effizienzbewertung. Oralprophylaxe 21, im Druck (1999).
9. Kneist, S., Laurisch, L., Heinrich-Weltzien, R., Stösser, L.: A modified mitis salivarius medium for caries diagnostic test. J Dent Res 77, Abstr. 2712 (1998).
10. Köhler, B., Petterson, B.-M., Bratthall, D.: Streptococcus mutans in plaque and saliva and the development of caries. Scand J Dent Res 89, 19-25 (1981).
11. Laurisch, L.: Die Bestimmung des individuellen Kariesrisikos – Voraussetzung für eine Prophylaxe nach Maß. Oralprophylaxe 10, 126-132 (1988).
12. Laurisch, L.: Individualprophylaxe: Diagnostik und Therapie des individuellen Kariesrisikos. Hanser, München 1994.
13. Laurisch, L.: Neues selektives Nährmedium zum Nachweis von Streptococcus mutans. Patentschrift Nr. 197 24 970.1. Deutsches Patentamt, München 1997.
14. Laurisch, L., Kneist, S., Heinrich-Weltzien, R.: Der Kariesrisikotest in der Kinderzahnheilkunde. 5. Jahrestagung für Kinderzahnheilkunde und Primärprophylaxe in der DGZMK. Autoreferate-Band, Verlag Lengenfelder, Erlangen 1998.
15. Laurisch, L., Schneider, H.: Speicheltests als Grundlage moderner Prävention. In: Schneider, H.: Plaque – Prophylaxe und Therapie. Apollonia Verlag, Linnich 1998, S. 7-23.
16. Lindquist, B., Emilson, C.G., Wennerholm, K.: Relationship between mutans streptococci in saliva and their colonization of the tooth surface. Oral Microbiol Immunol 4, 71-76 (1989).
17. Loe, H.: Changing paradigms in restorative dentistry. J Am Coll Dent 62, 31-36 (1995).
18. Loesche, W.J.: Role of Streptococcus mutans in human dental decay. Microbiol Rev 50, 353-364 (1986).
19. Svaneberg, G.: Plaque accumulation on composite resins. J Dent Res 69, 861-864 (1990).

# MULTIVOX SPRECHANLAGEN

PETERSEN GMBH · POB 11 50 · 52012 AACHEN · TEL. 02 41 - 50 21 64 · FAX 02 41 - 50 40 53

IDS Köln  
Halle 14.1  
A 043

**Können Sie es sich wirklich leisten,  
ohne Sprechanlage zu arbeiten?**

Die neue Sensorvox serienmäßig: Sammelruf, Abhörsperre,  
Priorität, Türöffner, Musik, auf Wunsch Lichtruf.

Informieren Sie sich unter **02 41-50 21 64**

Sie erhalten kostenlose Planungsunterlagen, wir beraten Sie persönlich vor Ort.

**Sonderaktion: Austausch „Alt gegen Neu“ – fragen Sie uns!**

