

Dr. Lutz Laurisch

Gratwanderung Kariesdiagnostik: invasiv oder präventiv?

Remineralisierungsmaßnahmen hängen entscheidend von der Lage der kariösen Läsion, von der Compliance und dem Alter des Patienten sowie vom gesamtpräventiven Betreuungskonzept in Diagnostik und Therapie ab. Häusliche und professionelle präventive Maßnahmen müssen einen guten Zugang zu dem zu remineralisierenden Bereich gestatten. Dauerhafte Plaquefreiheit und optimaler Zugang professioneller Behandlungsmaßnahmen sind Voraussetzung für eine erfolgreiche Remineralisation. In Abhängigkeit von der topographischen Lage der kariösen Läsion ergeben sich so unterschiedliche Empfehlungen:

Remineralisationskonzepte beginnender Kauflächenläsionen sollten das Alter des Patienten, die morphologische Situation sowie das generelle Kariesrisiko des Patienten berücksichtigen. Dies bedeutet, dass in der Altersklasse der 6- bis 18-jährigen Patienten oft eine minimalinvasive Restauration (erw. Fissurenversiegelung) einem Kariesmonitoring vorzuziehen ist. Glättflächenremineralisierungen, Zahnhalsremineralisierungen sowie bukkal gelegene Wurzelläsionen bieten gute Voraussetzungen zur Durchführung (u. U. prärestaurativer) Remineralisierungstherapien. Approximalfächen sollten nur in einem röntgenologisch nachgewiesenen schmelzbegrenztem Demineralisierungsstadium einem Remineralisationskonzept zugeführt werden (vgl. Abb. 19).

Floating decision in caries diagnostic:
invasive or preventiv treatment?

Successive remineralisation as a treatment goal depends on different parameters like topographic situation of the caries lesion, compliance of the patient, as well as the age of the patient and the diagnostic and therapeutical treatment concept in the dental office. The early caries lesion should be reached by oral hygiene as well as by professional care in order to keep this area free of plaque. Remineralisation is only possible in absence of plaque. Regarding the topographic situation of the existing early caries lesion, we propose different treatment and remineralisation concepts. Remineralisation of a fissure system should take into account the age of the patient as well as the morphologic situation of the system and the caries risk. Therefore minimal-invasive restoration of beginning carious lesions should be preferred at the age of 6 to 18 to caries monitoring if the caries risk is moderate to high and the fissure system is complicated. Smooth surface demineralisation as well as buccal root caries offers good conditions for (pre-restaurative) remineralisation because these topographic areas can be reached by patients oral hygiene as well as professional treatment. Approximal demineralisation should only be tried in dental office, if it is proved by x-ray that the demineralisation area is still within the enamel area (Fig. 19).

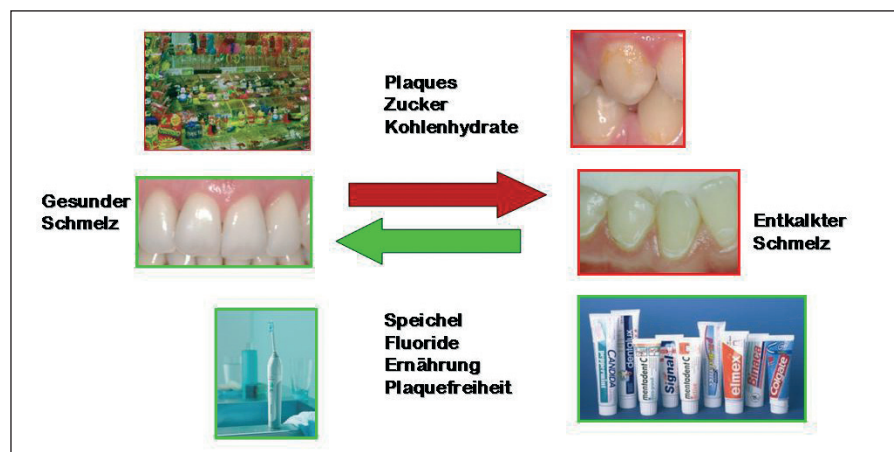


Abbildung 1 Beeinflussende Parameter eines abgestimmten Betreuungskonzept

Präventionsorientierte Zahnheilkunde hat – bezogen auf die Karies – zwei wesentliche Ziele:

- Karies zu vermeiden.
- Eine Restauration erst dann durchzuführen, wenn eine Remineralisation des Defektes nicht mehr möglich ist.

Ergibt sich die Notwendigkeit einer Restauration, so gelten minimalinvasive Behandlungskriterien: Die Gestaltung der Kavität richtet sich im Idealfall nach der Größe der Karies und nicht nach den Präparationsanforderungen, welche konventionelle Füllmaterialien (z. B. Keramik, Gold, Amalgam) an die Gestaltung der Umriss- und Retentionsform stellen.

Für die Umsetzung minimal invasiver Versorgungen werden die Adhäsivtechnik sowie ein präventives Betreuungskonzept vorausgesetzt. Nur letzteres gestattet es, gesunde Zahnschmelzsubstanz in der Umgebung der Restauration zu schonen und trotz der Nichtbeachtung des alten Satzes „Extension for Prevention“ auf Jahre hinaus gesund zu erhalten.

Ist ein Präventionskonzept erst einmal etabliert, stellt sich nach einiger Zeit in der täglichen Praxis immer häufiger die Frage: Folgt einer kariösen Läsion unmittelbar die Restauration oder sollte man durch präventive Maßnahmen versuchen, ihr eine Chance zur „Ausheilung“ zu geben?

Kariesaktivität feststellen

Die einmalige Feststellung einer kariösen Läsion gibt oft keine Hinweise auf die Aktivität und damit auf die Progressionsrate der Karies. Je größer jedoch die Progressionsrate einer aktiven Karies ist, umso größer ist auch die Wahrscheinlichkeit, dass beim Exkavieren Karies zurückgelassen wird [1]. Hinzu kommt, dass die Kariesaktivität nicht an allen Zähnen gleich ist: Sie kann von Zahn zu Zahn, aber auch nach der topographischen Lage am selben Zahn variieren. Es können also unterschiedliche Progressionsraten in einem Gebiss bzw. auch an einem Zahn nebeneinander und gleichzeitig auftreten. Die Beeinflussung der Progressionsrate vor Durchführung restaurativer Maßnahmen kann somit die Qualität der geplanten Behandlungsmaßnahmen lenken. Letztendlich ist auch die Lebensdauer einer Restauration zu berücksichtigen, welche entsprechend der Datenlage unter Umständen kürzer sein kann als die Progressionsrate einer Schmelzläsion bis ins Dentin. Mit anderen Worten: Der Boh-

rer könnte in Sekunden mehr Zahnhartsubstanz vernichten als eine langsam fortschreitende Karies in einigen Jahren.

Progressionsrate beeinflussen

Ein entscheidender Faktor zur Beeinflussung der Progressionsrate ist der dem Defekt aufliegende Biofilm. Dieser unterhält die Kariesaktivität und ist das Ergebnis einer Vielzahl kariesbeeinflussender Faktoren, z. B.:

- Hygienebewusstsein und -verhalten
- Ernährungsverhalten
- Gehalt an SM und LB im Speichel
- Speichelfließrate
- Pufferkapazität.

Hinzu kommen Faktoren wie:

- Morphologische Schwachstellen (z. B. Fissuren, Grübchen)
- Engstände
- Drehstände
- Restaurationen und damit verbundene Probleme (Kronen- oder Füllungsänder, Verblockungen).

Alle diese Parameter sollten in die Entscheidung einfließen, ob vor der Restauration eine Remineralisierung erwogen werden sollte. Letztlich konzentrieren sich die Überlegungen auf die Frage: Liegt eine Dentinbeteiligung vor? Wenn nein: Kann eine dauerhafte Plaquekontrolle an dieser Stelle erfolgreich sein? Besteht die Möglichkeit der problemlosen Durchführung häuslicher und/oder professioneller Prophylaxemaßnahmen? Oder handelt es sich um „Mikrobiotope“, deren Beeinflussung und Kontrolle durch den Patienten mehr oder weniger unwahrscheinlich und auch in der professionellen Betreuung in der Zahnarztpraxis problematisch ist?

Dauerhafte Plaqueentfernung, die konstante Gegenwart von Fluoriden und ein abgestimmtes Betreuungskonzept (Abb. 1) sind Voraussetzung für eine Remineralisation oder Ausheilung des Defektes (Abb. 2–9).

Leicht oder schwer zugänglich für Hygienemaßnahmen?

Es wird verständlich, dass eine Remineralisation von hygienisch leichter zugänglichen Bereichen (Glattflächen [Abb. 10], vestibuläre Wurzeloberfläche, Zahnhals) prognostisch günstiger

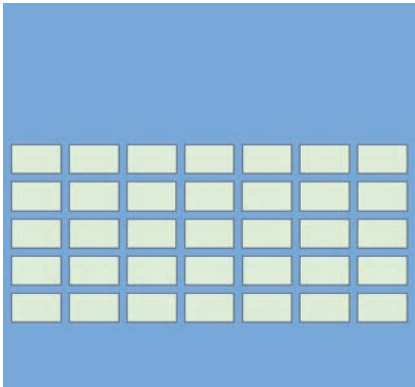


Abbildung 2 Gesunde Schmelzprismen (grafische Darstellung nach [11]).

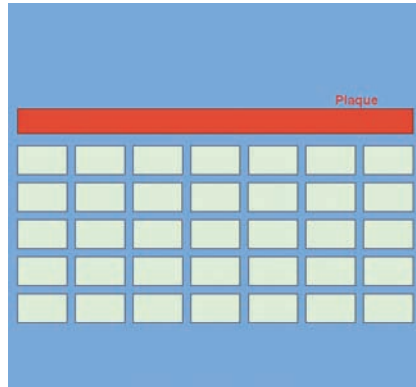


Abbildung 3 Aufliegender Biofilm auf den gesunden Schmelzprismen.

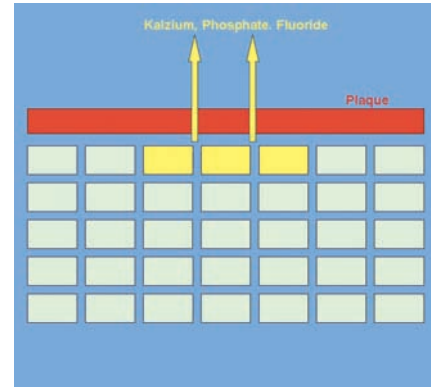


Abbildung 4 Konstante Anwesenheit des Biofilms führt zum Herauslösen von Kalzium, Phosphaten und Fluoriden, die oberflächliche Schmelzschicht wird demineralisiert (gelb).

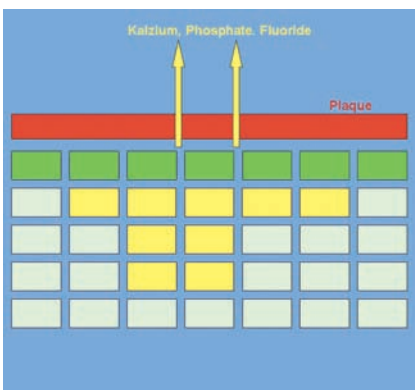


Abbildung 5 Wird der Biofilm nicht entfernt, so werden tiefere Schmelzschichten demineralisiert. Auf dem Transportweg zur Zahnoberfläche werden die bis dahin demineralisierten Schmelzprismen (gelb) von den aus der Tiefe kommenden Mineralien remineralisiert (grün).



Abbildung 6 Überblick über einen klassischen, mit Biofilm bedeckten White Spot. Die Zone der Karies wird aufgrund bestehender Kariesaktivität durch den aufliegenden Biofilm kontinuierlich größer, während die oberflächliche Schmelzstruktur – aus der Tiefe heraus remineralisiert – intakt bleibt.

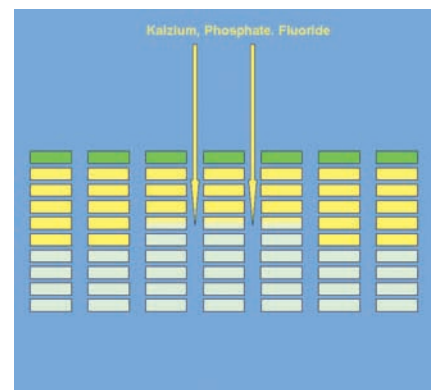


Abbildung 7 Die Entfernung der Plaque ist Voraussetzung für eine Remineralisation des Defektes. Hierbei diffundieren Fluoridionen aus der Mundhöhle durch die interprismatische Substanz bis in die Tiefe des Defekts und beginnen dort mit der Remineralisation.

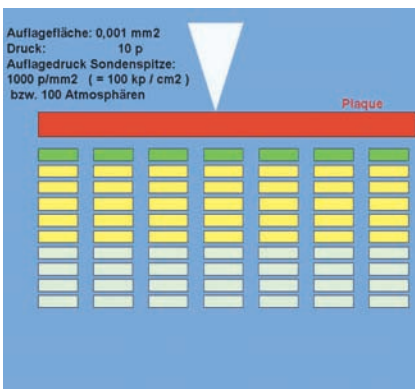


Abbildung 8 Der Druck einer Sonde auf den White Spot führt aufgrund der hohen Krafteinwirkung an der Sondenspitze zu sofortigen Einbruch an dieser Stelle [10].

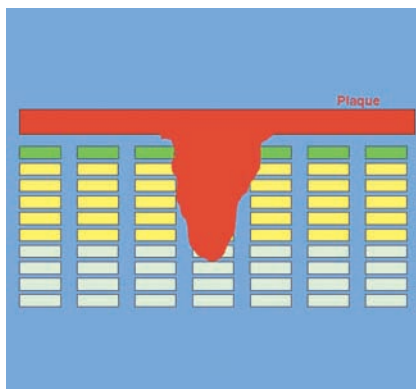


Abbildung 9 Plaque kann eindringen und die Kavität ist etabliert; eine Remineralisation ist nicht mehr möglich.



Abbildung 10 Typischer White spot im Bereich der Frontzähne. Eigentlich ist dieser Bereich einer effizienten Mundhygiene gut zugänglich. Eine Progression mit nachfolgender Kavitation sollte hier vermeidbar sein.

ger zu bewerten ist, als in hygienisch problematischeren Bereich (z. B. Approximalraum). Neben professionellen Reinigungsmaßnahmen und Fluoridierung ist die Beeinflussung der Aktivität kariesrelevanter Keime durch eine Applikation chlorhexidinhaltiger Lacke und/oder Gele vorteilhaft: Die Retention von Chlorhexidin ist im demineralisierten Schmelz sogar besser als im gesunden. Diese Beeinflussung der Aktivität

der Keime kann sich vorteilhaft auf die Remineralisationsbemühungen auswirken. Das bedeutet, dass in Approximalräumen geringere Remineralisationseffekte zu erwarten sind als an Glatflächen oder anderen Zahnflächen, die für die Mundhygiene problemlos zugänglich sind. Dies konnten die Untersuchungen von German [8] (Abb. 11) im Approximalbereich, verglichen mit den klassischen Untersuchungen an Glatflächen

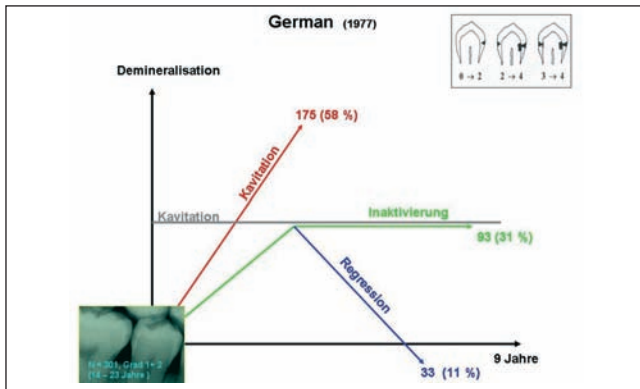


Abbildung 11 Untersuchungen von German (1977) zeigten in 58% der Fälle eine anhaltende Progression einer D1 Demineralisation im Approximalbereich.

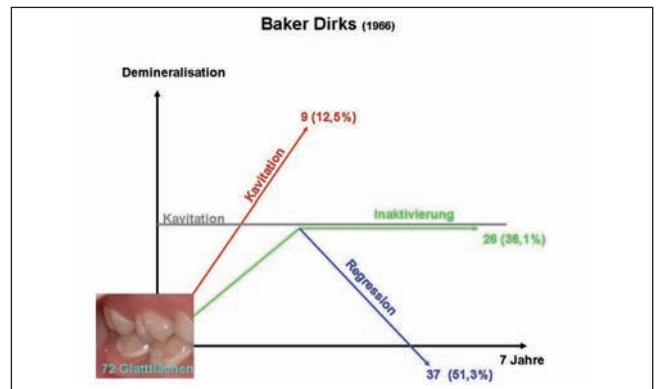


Abbildung 12 Untersuchungen von Baker-Dirks zeigten nur in 12 % der Fälle eine anhaltende Progression einer Glattflächendemineralisation.

Diagnodent - Auswertung und therapeutische Konsequenzen

DD Wert	Alter	Therapie der Fissur
< 13	6 - 18	Fissurenversiegelung
	> 18	Recall und regelmäßige Kontrolle der Fissur mit Diagnodent alle 12 Monate
14 - 20	6 - 18	Entfernung von Verfärbungen und minimalinvasive Eröffnung der Fissur (Rondoflex, KaVo oder Kavo-Seal (Airscleraufsatz) und erweiterte Fissurenversiegelung
	> 18	Kontrolle der Fissurenmorphologie und Plaquebesiedelung aller Zähne, ev. Abstrich aus der Fissur zur qualitativen und quantitativen Bestimmung der Besiedelung, Röntgenkontrolle, Verlaufkontrolle eventuell minimalinvasive Füllung bzw. erweiterte Fissurenversiegelung
> 20	alle	Ergänzende Befundung mit R6-Kontrolle (Zahnfilm, Bißflügel) Entfernung von Verfärbungen und minimalinvasive Eröffnung der Fissur (Rondoflex, KaVo oder Kavo-Seal)

Abbildung 13 Diagnodent Diagnostik und altersabhängige therapeutische Konsequenzen (vollständige Tabelle im Download unter: http://www.zahnheilkunde.de/beitragpdf/pdf_2542.pdf)

chen von Baker-Dirks [3] (Abb. 12) deutlich machen. Für die Praxis gilt es daher, die Remineralisation einer Fissuren-, Glattflächen-, Approximal-, Zahnhal- und Wurzelkaries zu unterscheiden.

Remineralisation der Fissurenkaries

Eine vollständige Plaqueentfernung ist in den morphologisch ungünstigen Fissurentypen kaum möglich. Es bilden sich Mikrobiotope in den Fissurensystemen aus, welche unabhängig von der generellen Kariesgefährdung des Patienten eine Progredienz der Karies bewirken können. Fluoride haben in den Fissurensystemen ebenfalls nur eine begrenzte Wirkung [18]. Die Beurteilung der Fissurenkaries ist problematisch [6,7]. Bei der obligaten Röntgenuntersuchung von verfärbten Fissurensystemen lässt sich die Schmelzausbreitung der Läsion aufgrund des hohen Anteils an Mineralien und Fluoriden in den Zahnhöckern oft nicht erkennen [15] oder erst, wenn die Karies das Dentin erreicht hat.

Weitere diagnostische Hilfe in der Beurteilung der Läsion gibt das Diagnodent-Gerät (Firma KaVo, Leutkirch). Die ther-

apeutische Auswertung der Diagnodent-Messung sollte das Alter und die Risikoklasse des Patienten berücksichtigen (Abb. 13) [13]. In der Risikogruppe der 6- bis 18-jährigen hat daher ein Diagnodent-Wert von 14 bis 20 andere therapeutische Konsequenzen, als in der Altersklasse der über 18-jährigen. Bei braunen Verfärbungen in der Altersklasse der 6- bis 18-jährigen sollte daher eine (erweiterte) Fissurenversiegelung dem Kariesmonitoring vorgezogen werden [9]. Das Entfernen der Verfärbung sollte minimalinvasiv erfolgen. In Frage kommen hier: kinetische Präparation (Abb. 14), Ultraschall mit diamantierten Aufsätzen (hier: KaVo Seal, Abb. 15) oder kleinste Bohrer (Fissurotomiebohrer). In Risikofällen (z. B. bei laufenden kieferorthopädischen Behandlungen) sollten gesunde Anteile des Fissurensystems mitversiegelt werden (Abb. 16 und 17).

Empfehlung:

In der Altersklasse 8 bis 19 Jahre sollten auftretende Fissurenverfärbungen bei bestehendem Kariesrisiko und morphologisch ungünstigen Fissurentypen evtl. auch nach minimalinvasiver Entfernung der Verfärbung versiegelt werden und nicht dem Versuch einer Remineralisation überlassen werden.



Abbildung 14 Kinetische Präparation mit der Rondoflex (Fa. KaVo).



Abbildung 15 Präparation unter Verwendung des Airscalers (Fa. KaVo) unter Verwendung des Aufsatzes KaVo-Seal.

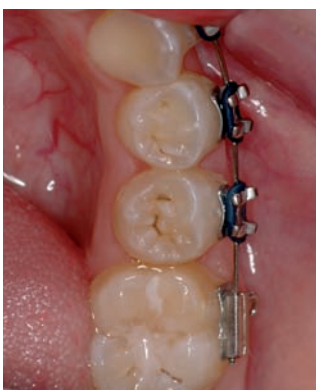


Abbildung 16 Nur unvollständig oder gar nicht versiegelte Kauflächen bei laufender Multibandbehandlung und bestehendem Kariesrisiko.



Abbildung 17 Versiegelte Kauflächen aus Abb. 16 nach minimalinvasiver Entfernung der defekten Versiegelungsanteile (unter Verwendung der Rondoflex (Fa. KaVo).



Abbildung 18 Rekoturierung akuter Zahnhalskaries unter Verwendung einer Nylonbürste und einer abrasiven Reinigungspaste.

Remineralisation der Approximalkaries

Aufgrund des hygienisch anspruchsvollen Bereiches ist eine Remineralisierung der Demineralisationsstadien 1 (Radioluzenz in der äußeren Schmelzhälfte) und 2 (Radioluzenz bis zur inneren Schmelzhälfte) nur dann sinnvoll, wenn eine optimale Compliance des Patienten in einem umfassenden Präventionskonzept gewährleistet ist. Hierzu gehören neben antibakteriellen Maßnahmen (CHX-Lacke und/oder -Gele) auch eine entsprechende Ernährungssorgfalt und Stimulierung der Speichelsekretion. Wissenschaftliche Untersuchungen haben gezeigt, dass durch kontinuierliche Zufuhr von Xylit die Keimzahlen in den Approximalräumen reduziert werden können [17]. Regelmäßige Fluoridspülungen haben einen positiven Einfluss auf die Remineralisation [19]. Ungenügende Mundhygiene – insbesondere in diesem Bereich – kann jedoch nicht durch verstärkte Fluoridzufuhr kompensiert werden [16].

Empfehlung:

Im Stadium 1 sollte der Patient einer umfassenden prophylaktischen Betreuung zugeführt werden und die kariesätiologisch bedeutsamen Risikoparameter diagnostiziert und behandelt werden. Regelmäßige Röntgenkontrolle ist angebracht (in der Altersklasse der 12- bis 18-Jährigen halbjährlich, in allen anderen Altersklassen jährlich, bei geringem Kariesrisiko auch alle

zwei Jahre). Das Diagnostent Pen-Gerät ermöglicht in gut zugänglichen Bereichen eine diagnostische Hilfe und gestattet eine Verlaufskontrolle. Bei Progredienz der Demineralisation ins Stadium 2 liegt das Vorgehen im Ermessensspielraum des Zahnarztes [20]. Bei Vorliegen eines Kariesrisikos (insbesondere in der Altersklasse der 12- bis 18-Jährigen) sollte minimalinvasiv restauriert werden. Persistierendes Bluten auf Sondierung im Approximalraum kann auf eine Progredienz der Läsion hinweisen [6, 7], ebenso wie der kontinuierlicher Nachweis von *Streptococcus mutans* und *Streptococcus sobrinus* [2].

Remineralisation der Glattflächenkaries

Die Glattflächenkaries bietet günstige Voraussetzungen zur Remineralisation, da dieser Bereich sehr gut zugänglich für Fluoridpräparate sowie chlorhexidinhaltige Lacke ist. Gleiches gilt für die Applikation des keimzahlreduzierenden Ozons (Heal-O-Zone, Firma KaVo). Auch häusliche Mundhygienemaßnahmen sind bei entsprechender Compliance des Patienten effizient durchführbar.

Empfehlung:

Professionelle Betreuung mit entsprechender Vorbehandlung, häusliche regelmäßige Applikation fluoridhaltiger Pasten oder Gele bieten bei entsprechender Mundhygiene gute Vorausset-

		Kaufläche	Glattfläche	Approx.	Zahnhals	Wurzel
Häuslich	Plauekontrolle	-	++	-	++	+
	Antibakteriell	-	++	-	++	+
	Fluoridierung	-	++	-	++	+
Professionell	Prof. Reinigung	+	++	++	++	++
	CHX	+	++	+	++	++
	Ozon	+	++	-	++	++
	Fluoridierung	+	++	+	++	++
Empfehlung	Je nach Altersklasse	Sinnvoll	Je nach Altersklasse Nur O1 und O2	Sinnvoll	Je nach Lage und Gesamtbefund	

Abbildung 19 Der Leitfaden für Remineralisation gibt einen Überblick, wann häusliche und wann professionelle Maßnahmen angewandt werden.

zungen zur Remineralisation oder zur Beeinflussung der Progenienz der Läsion. Eventuell können demineralisierte Bereiche (z. B. um Brackets) mit einem dünn fließenden Glasionomerzement abgedeckt werden. Dieser hält den hygienisch kritischen Bereich plaquefrei und fördert so – auch durch die vom Zement abgegebenen Fluoride – die Remineralisation.

Remineralisation der Wurzelkaries

Bukkal und z. T. auch palatinal liegende Wurzel demineralisationen sind häuslichen und professionellen Präventionsmaßnahmen relativ gut zugänglich. Approximal gelegene Wurzel demineralisationen hingegen sind in der Praxis meistens nicht remineralisierungsfähig.

Ätiologisch ist grundsätzlich zu klären, ob die bakterielle Aktivität im Vordergrund steht oder die Läsion durch eine verminderte Sekretionsrate mit verursacht wurde. Letzteres ist oft eine Nebenwirkung medikamentöser Maßnahmen. Eine nachlassende Sekretionsrate beeinflusst das Remineralisierungsverhalten und führt oft aufgrund des verminderten Natriumbikarbonatgehaltes im Speichel zu einer Absenkung der Pufferkapazität und des Ruhe-pH-Wertes im Speichel. Da Wurzelzement schon beim pH Wert von ca. 6,7 – also knapp unterhalb des Ruhe pH-Wertes von 7,0 – demineralisiert [14], ist es in diesen Fällen besonders gefährdet. Remineralisierungsmaßnahmen sind hier nicht angezeigt. Durch eingegliederte Applikationsfolien, welche mit CHX-Gel und/oder mit Fluoridgel (Elmex-Gel, Gel-Kam) gefüllt werden können, ist in der Praxis oft eine prärestaurative Veränderung der Aktivität der Läsion zu erreichen, welches sich in der Restorationsphase durch geringeren Substanzverlust bei der Präparation der Läsion niederschlägt.

Empfehlung:

Bukkal oder palatinal gelegene Demineralisationen sollten zuerst mit antibakteriell wirksamen Gelen oder Lacken (Cervitec, EC 40, CHX-Gel) oder auch Ozon, unter Umständen auch mehrmalig, behandelt werden. Wissenschaftliche Untersuchungen konnten nachweisen, dass eine einmalige Behandlung einer Wurzelkaries mit Ozon den An-

teil vitaler Bakterien im infizierten Dentin deutlich reduziert [4]. Weiche Läsionen [12] können so in lederartige Läsionen überführt werden. Extrem ausgedehnte weiche Läsionen sollten durch Rekonturierung vorbehandelt werden. Die Rekonturierung ist eine abrasive Politur der Zahnhalskaries mit einem Nylonbürstchen und einem Bimsstein/Wasser/CHX-Gemisch (Abb. 18). Mehrmonatige Anwendung der medizinischen Duraphat-Zahnpaste hat ebenfalls aufgrund ihres hohen Fluoridgehaltes einen positiven Einfluss auf den Remineralisationsablauf. Beim regelmäßigen Recall alle zwei Monate sind lokale antibakterielle Maßnahmen notwendig. Nach durchgeführter erfolgreicher Remineralisation – erkennbar an der Konsistenz des Zahnhalses und nicht an der Farbe – ist eine Füllungstherapie zur Verbesserung der Ästhetik denkbar.

Remineralisation der Zahnhalskaries

Die Zahnhalskaries entsteht am Übergang des Schmelzes zum Wurzelzement durch freiliegende Dentinbereiche. In der Regel imponiert zuerst eine Zahnhalsempfindlichkeit. Initial kariöse Veränderungen sind bei adäquater Mundhygiene und guter Zugänglichkeit der Läsion remineralisierungsfähig.

Empfehlung:

Verringerung der Zahnhalsempfindlichkeit ist Voraussetzung zur Durchführung adäquater Mundhygienemaßnahmen bei gleichzeitiger Applikation keimzahlreduzierender therapeutischer Hilfen (CHX, Fluoride, Ozon, Laser) [5]. Empfehlenswert ist eine häusliche Zufuhr ausreichender Fluoride z. B. durch Gele, Lacke oder durch eine medizinische Zahnpaste mit hoher Fluoridkonzentration. (Duraphat-Zahnpaste) im Rahmen einer gesamtpräventiven Betreuung des Patienten

Literatur

1. Annusavice, KJ: Treatment regimens in preventive and restorative dentistry. J Am Dent Assoc 126, 727-734 (1995)
2. Babaahmady KG, Challacombe SJ, Marsh PD, Newman HN: Ecological Study of Streptococcus mutans, Streptococcus sobrinus and Lactobacillus spp. at Sub-Sites from Approximal dental Plaque from Children. Caries Res 32, 52-58 (1998)
3. Baker-Dirks, O: Post-eruptive changes in dental enamel. J Dent Res (Suppl. 3) 45, 502 (1966)
4. Baysan, A, Whaley, R A, Lynch, E: Antimicrobial effect of a novel ozone generating device on micro-organisms associated with primary root carious lesions in vitro. Caries Res 34, 498-501 (2000)
5. Botzenhart, UU; Frentzen, M: Die Behandlung des überempfindlichen Zahnhalses. ZWR: 116 (1+2); 8-18 (2007)
6. Ekstrand, KR, Ricketts, DNJ, Kidd, EAM, Qvist, V, Schou, S: Detection, diagnosing, monitoring and logical treatment of occlusal caries in relation to lesion activity and severity. An in vivo examination with histological validation. Caries Res 32, 247-258 (1998)
7. Ekstrand, KR, Bruun, G, Brunn, M: Plaque and Gingival Status as Indicators for Caries Progression on Approximal Surfaces. Caries Res 32, 41-45 (1998)
8. German, B: Kariesbefall und Zahnverlust in der Altersspanne von 14 bis 23 Jahre. Eine Longitudinalstudie an 59 Probanden. Med Diss Zürich (1977)
9. Goddon, I, Heinrich-Weltzien, R: Visuelles und laseroptisches Kariesmonitoring an der Okklusalfäche erster Molaren. Oralprophylaxe und Kinderzahnheilkunde 26, 148-152, (2004)
10. Imfeld, T: Sondierung und Kariesdiagnose: ist die Sonde zur Kariesdiagnose noch brauchbar? Schweiz Monatsschr Zahnmed 100, 7 (1990)
11. Laurisch, L: Diagnostik und Therapie des individuellen Kariesrisikos, Deutscher Ärzteverlag, Köln 2000
12. Laurisch, L: Diagnostik und Therapie der Wurzelkaries, Quintessenz 53, 337-350 (2002)
13. Laurisch, L: Hidden Caries auf der Spur. Dental Magazin 1, 36-38 (2005)
14. Lehmann, RR: Die Ökologie der Mundhöhle. Thieme, Stuttgart 1991
15. Lussi, A: Comparison of different methods for the diagnosis of fissure caries without cavitation. Caries Res 27, 409 (1993)
16. Mathiessen, AT, Ogaard, B, Rolla, G: Oral hygiene as a Variable in Dental Caries Experience in 14-Year-Old Exposed to Fluoride. Caries Res 30, 29-33 (1996)
17. Mäkinen, KK, Söderling, E, Isokangas, P, Tenovuo, J, Tiekso, J: Oral biochemical status and depression of Streptococcus mutans in children during 24-36-month use of xylitol chewing gum. Caries Res 233, 261-267 (1989)
18. OMullane, D: Can prevention eliminate caries? Adv Dent Res 92, 108-109 (1995)
19. Sjögren, K, Birkhed, D, Ruben, J, Arends, J: Effect of Post Brushing Water Rinsing on Caries – Lesions at Approximal and Buccal Sites. Caries Res 29; 337-342 (1995)
20. Staehle, HJ: Prophylaktische Aspekte bei der Füllungstherapie. Prophylaxe Dialog 1, 1-9 (1998)

• Korrespondenzadresse:

Dr. Lutz Laurisch
Arndtstr. 25
4152 Korschenbroich
Lutz@Dr-Laurisch.de