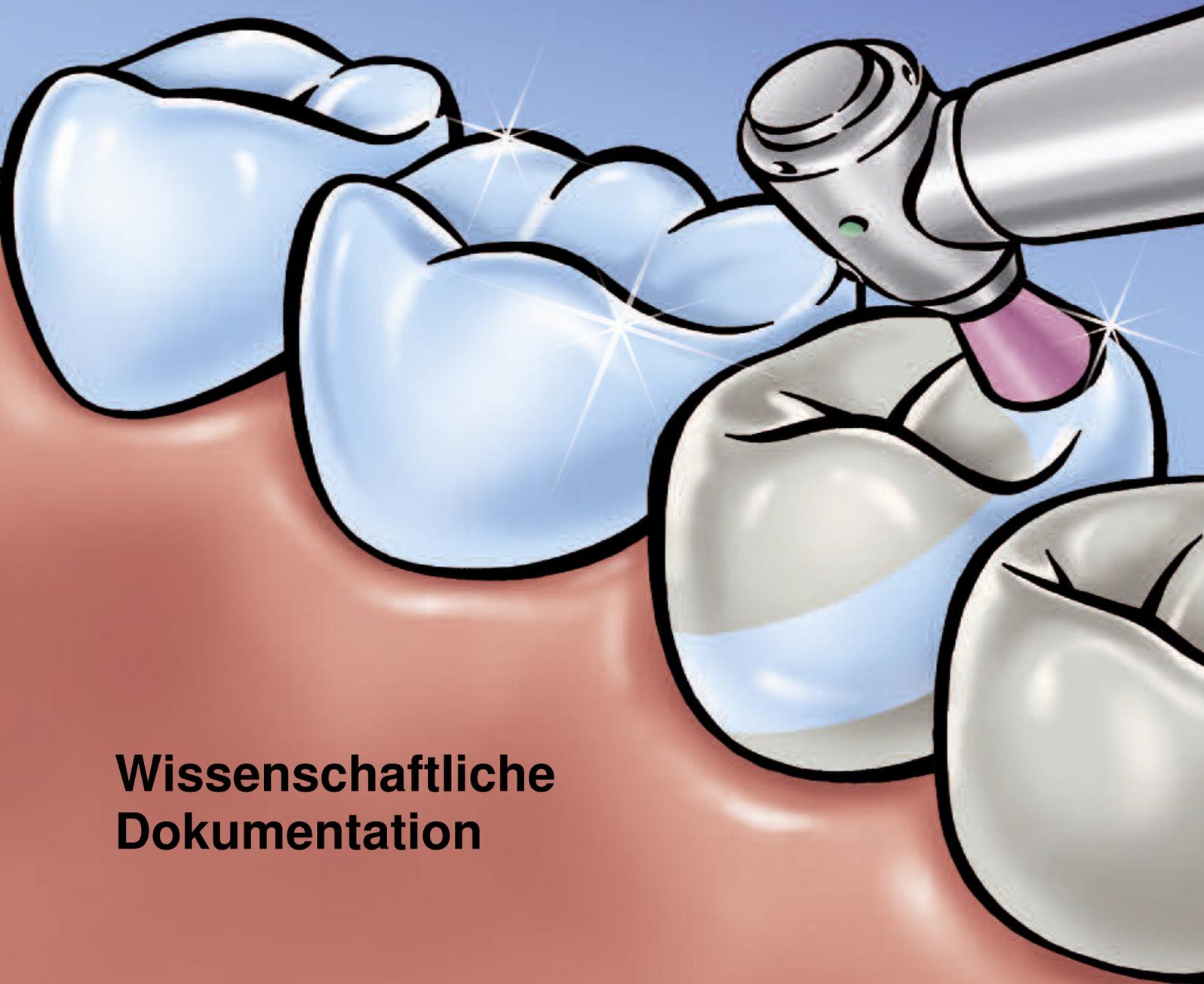


Proxyt®



**Wissenschaftliche
Dokumentation**

Inhalt

1. Einleitung	3
1.1 Professionelle Zahnreinigung	4
1.2 Prophylaxepasten	4
1.2.1 Abrasivität.....	4
1.2.2 Reduktion der Rauigkeit	5
1.3 Proxyt	6
2. Zusammensetzung	7
3. In-vitro-Untersuchungen	8
3.1 Einfluss auf die Zahnhartsubstanz	8
3.1.1 Abrasivität.....	8
3.1.2 Substanzverlust am Wurzelzement.....	9
3.1.2 Substanzverlust an Komposit.....	10
3.2 Poliereigenschaften und Glanz	11
3.2.1 Rauigkeit und Glättung	11
3.2.2 Komposit - Glanz	12
3.2.3 Komposit – Oberflächen	13
3.2.4 Implantatoberflächen	14
3.3 Schmelzätzbarkeit und Haftung	16
3.3.1 Schmelzätzmuster	16
3.3.2 Scherhaftfestigkeit	17
3.4 Interferenz mit laser-unterstützter Karies-Diagnostik	19
3.4.1 Autofluoreszenz im Diagnodent-Gerät	19
3.3.2 Diagnodent-Messungen am Zahn	20
4. Klinische Erfahrungen	21
4.1 Reduktion von Lactobazillen und Mutans Streptokokken in vivo	21
4.2 Oberflächenglanz und Reduktion von Rauigkeit.....	22
5. Biokompatibilität	23
5.1 Zytotoxizität	23
5.2 Sensibilisierung.....	23
5.3 Irritation	23
5.4 Zusammenfassung.....	23
6. Referenzen	24

1. Einleitung

Bakterielle Plaque (siehe Abbildung 1) gefährdet Zahnhartsubstanz und Zahnhalteapparat. Säuren, die Bakterien aus Kohlenhydraten im Verlauf ihres Stoffwechsels produzieren, gefährden Zahnschmelz, Wurzelzement und Dentin. Werden keine Schutzmassnahmen ergriffen, kann es zu einer Demineralisation kommen, die schlussendlich in Karies mündet.



Abb. 1: Bakterielle Plaque kann Karies bzw. Parodontalerkrankungen auslösen
(Bildnachweis: Prof. Dr. Ernst)

Eine supragingivale Plaqueansammlung kann auch zu parodontalen Erkrankungen führen, zum Beispiel zu Gingivitis, Parodontitis oder auch zu Mukositis oder Periimplantitis. Bakterielle Plaque verursacht eine Entzündung der Gingiva, die zu einer Lockerung des Zahnfleischrandes führt. Es bildet sich ein Spalt, und die Plaque dringt in subgingivale Bereiche vor. In der Folge vergrössert sich der Spalt zur Tasche. Das Keimspektrum verschiebt sich von aeroben Keimen wie Laktobazillen oder Mutans Streptokokken in Richtung anaerobe Mikroorganismen, zum Beispiel *Porphyromonas gingivalis* und *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Stoffwechselprodukte der Bakterien sowie Abwehrstoffe des Immunsystems treiben die Entzündung voran, so dass es zu einem Abbau des Zahnhalteapparates kommt. Im Extremfall kommt es zum Zahnverlust. Entzündet sich Gewebe in der Peripherie eines Implantats (Mukositis bzw. Periimplantitis), ist das Überleben des Implantats gefährdet.

Daher ist es nötig, Oberflächen innerhalb des Mundes so plaquefrei wie möglich zu halten. Das gilt sowohl für natürliche als auch für restaurierte oder durch Implantate ersetzte Zähne. Studien belegen die Effizienz gezielter Mundhygienemassnahmen:

Glatte, saubere Oberflächen bieten Mikroorganismen schlechtere Bedingungen sich anzusiedeln [1]. Gezielte Massnahmen, darunter professionelle Zahnreinigung und Politur, reduzieren die Entstehung neuer Kariesläsionen im Vergleich zur Kontrollgruppe auf ein Minimum [2]. Eine Gingivitis lässt sich mit guter Mundhygiene relativ schnell zum Abheilen bringen [3]. Die Gefahr eines Abbaus des Zahnhalteapparates lässt sich somit ebenfalls verringern.

Zahnoberfläche mit Plaquebefall

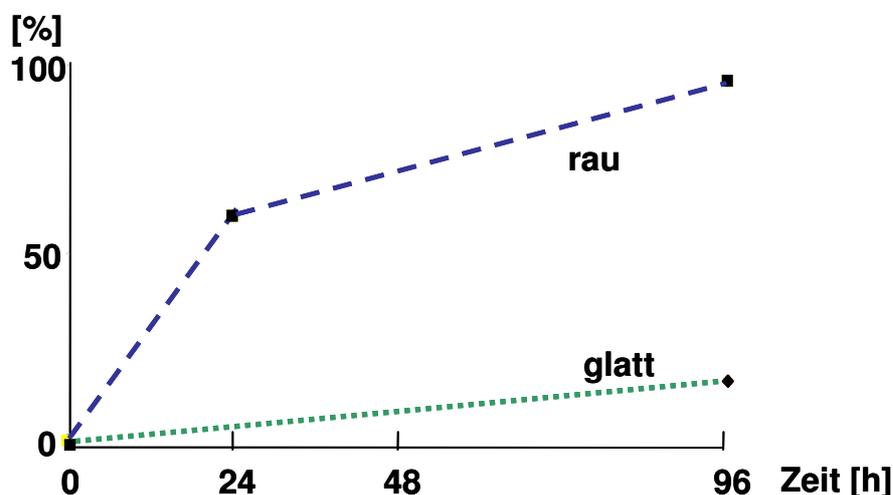


Abb. 2: Auf glatten Zahnoberflächen wächst nur wenig Plaque [1].

1.1 Professionelle Zahnreinigung

Neben der häuslichen Mundhygiene leistet die professionelle Zahnreinigung und Politur einen wichtigen Beitrag zur Reduktion des Biofilms. Die Professionelle Zahnreinigung umfasst die Entfernung supragingivaler Zahnbeläge inkl. Zahnstein, das Beseitigen von Verfärbungen sowie das Glätten und Polieren rauer Oberflächen.

Der professionellen Zahnreinigung kommt nicht nur im präventiven Sinn grosse Bedeutung zu. Auch im Zusammenhang mit anderen zahnärztlichen Arbeitsgebieten gehört sie zur Routine. Eine genaue Befundaufnahme kann erst nach völliger Beseitigung aller Zahnbeläge erfolgen. Restaurationen, prothetische Versorgungen, Implantate oder Inlay-Eingliederungen gehören nur in eine gründlich gereinigte Mundhöhle. Hat sich Plaque angesammelt, kann es leicht zum Bluten der Gingiva kommen, was für die exakte Präparationstechnik und bei der Abformung Probleme bereitet. Daher ist zuerst für ein entzündungsfreies Arbeitsgebiet zu sorgen. Auch die Retention von Fissurenversiegeln verbessert sich durch die vorgeschaltete professionelle Zahnreinigung signifikant [4; 5]. Auch fluorid- bzw. chlorhexidinhaltige Zahnschutzlacke haften stärker auf einer sauberen Zahnoberfläche.

Ein nicht zu unterschätzender Nutzen der professionellen Zahnreinigung besteht ausserdem darin, dass sich Patienten eher zu einer adäquaten Mundhygiene bewegen lassen. Die Behandlung ist schmerzfrei und sorgt für ein angenehmes Mundgefühl. Im Rahmen der Implantatversorgung spielt die professionelle Zahnreinigung eine herausragende Rolle. Es deutet einiges darauf hin, dass sich periimplantäres Gewebe bei Plaqueakkumulation schneller entzündet als die Gingiva [6]. Ein regelmässiger Recall mit schonender professioneller Zahnreinigung hilft bei der langfristigen Sicherung der Implantate.

Für die professionelle Zahnreinigung stehen verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung:

- Maschinelle Instrumente, wie Pulverstrahlgerät und Ultraschallgerät,
- Handinstrumente, wie Scaler und Küretten,
- Prophylaxepasten mit Gummikelch oder Bürstchen als Winkelstückaufsatz

1.2 Prophylaxepasten

Polier- und Reinigungspasten ähneln in ihrer Zusammensetzung den Zahnpasten. Sie eignen sich jedoch nicht zur häuslichen Zahnpflege, da sie für die speziellen Anforderungen der professionellen Zahnreinigung konzipiert sind. Prophylaxepasten sollen maximale Reinigungswirkung bieten, um Verfärbungen und Beläge wirksam zu entfernen. Ausserdem sollen die Oberflächen nach dem Polieren möglichst glatt sein. Gleichzeitig sollen die Pasten möglichst wenig Zahnhartsubstanz oder Restaurationsmaterialien abtragen.

1.2.1 Abrasivität

Die Abrasivität von Prophylaxepasten ist wichtig für die Wirksamkeit der Pasten. Als Abrasivstoffe werden am häufigsten Bimsstein, Silikate, Carbonate oder Phosphate verwendet. Die Pasten unterscheiden sich im Allgemeinen in Konzentration, Zusammensetzung, Grösse und Struktur der Partikel. Während gröbere Partikel zur Entfernung von Belägen und Verfärbungen nötig sind, führen zu grobe Partikel zum Verkratzen von Oberflächen. Kleine Partikel sind wichtig für die Polierleistung, reduzieren jedoch die Reinigungsleistung [7]. Neben der Grösse ist es auch von Bedeutung, ob die Abrasivstoffe über scharfe Kanten verfügen.

Das Abrasionsverhalten lässt sich jedoch nicht aus einer einzelnen Angabe, wie z.B. der Partikelgrösse bestimmen. Eine Reihe von Faktoren beeinflussen den tatsächlich auftretenden Abrieb [8]. Zum Einen spielen pH-Wert, Typ der Bindungsstoffe und deren Konzentration in der Paste eine Rolle. Zum Anderen haben auch äussere Faktoren, wie Behandlungszeit, ausgeübter Druck, Bürstchen oder Kelch sowie die Geschwindigkeit des Instruments einen Einfluss auf die Abrasion. So zeigte eine Studie, wie der Abrieb vom Typ

des Applikationsinstrumentes abhing: bei Verwendung einer Bürste war die Abrasion höher als bei Verwendung eines Kelchs [9].

Dennoch ist es möglich und nötig, eine gewisse Einordnung der Pasten nach dem relativen Abrasionsgrad vorzunehmen. Dazu werden der RDA- (Relative Dentin Abrasion) bzw. der REA-Wert (Relative Enamel Abrasion) verwendet. Die beste Orientierung bietet der RDA-Wert, da er sich auf das empfindlichere Dentin bezieht. Im Fall freiliegender Zahnhälse besteht hier die grösste Gefahr von Substanzverlust.

Die Bestimmung dieser Werte erfolgt im Labor an radioaktiv markiertem menschlichen Dentin bzw. Schmelz, wobei eine möglichst realitätsnahe professionelle Zahnreinigung simuliert wird [10]. Jedoch ist die Vergleichbarkeit der RDA-Werte verschiedener Pasten nur eingeschränkt möglich, da je nach Methode unterschiedliche RDA-Werte resultieren.

Weiterhin ist es wichtig zu beachten, dass auch der Abrieb unterschiedlicher Materialien mit derselben Paste verschieden gross ist. So abraderte in einer *In-Vitro*-Untersuchung Gold am wenigsten und Komposit am meisten. Der Abrieb von Amalgam lag dazwischen [9].

1.2.2 Reduktion der Rauigkeit

Eine professionelle Zahnreinigung raut intakten Schmelz und Keramikversorgungen relativ wenig auf. Dentin und Wurzelzement sowie Restaurationsmaterialien wie Komposite, Kompomere und Glasionomerezemente sind jedoch besonders verschleissanfällig [11; 12]. Es kommt zu einem Abtrag der organischen Bestandteile, während anorganische Füllstoffe an der Oberfläche freigelegt werden. Die Oberfläche wird rau, was die bakterielle Plaqueentwicklung fördert. Auf polierten Restaurationsoberflächen bildet sich eindeutig weniger Belag im Vergleich zu unpolierten [13].

Generell sollten Reinigung und Politur mit einer möglichst wenig abrasiven Paste erfolgen. Ist doch eine gröbere Paste erforderlich, ist in jedem Fall die Nachpolitur mit einer wenig abrasiven Paste indiziert.

1.3 Proxyt

Proxyt ist ein System von Prophypasten für die professionelle Zahnreinigung. Es umfasst drei fluoridierte Pasten abgestufter Abrasionsstärken. Die fluoridierten Pasten hoher und mittlerer Abrasivität (grob und mittel, RDA83 und RDA36) sind für die Entfernung von Plaque und leichten Verfärbungen geeignet. Die feine Paste, enthält kein Bimsmehl und verfügt deswegen über einen sehr niedrigen RDA-Wert verfügt (RDA 7). Damit empfiehlt sie sich für die Politur empfindlicher Oberflächen wie freiliegendes Wurzeldentin, Implantate oder Restaurationen. Zusätzlich gibt es eine nicht-fluoridierte Paste mittlerer Abrasivität ohne Geschmacksstoffe, die für die Reinigung von Kavitäten vor direkten Restaurationen indiziert ist. Alle Pasten enthalten zudem Xylit, das den Stoffwechsel von Bakterien stört und damit ihr Wachstum hemmt [14; 15].



Abb. 3: Die Proxyt Familie: grob (RDA 83, blau), mittel (RDA 36, petrol, fluoridfrei und grün, mit Fluorid), und fein (RDA 7, rosa).

2. Zusammensetzung

Standard - Zusammensetzung (in Gew.-%)

	<i>fein (rosa)</i>	<i>mittel (grün)</i>	<i>mittel (petrol)</i>	<i>grob (blau)</i>
Wasser, Glycerin	41,0	37,0	37,0	35,0
Sorbit, Xylit	21,0	20,0	20,5	18,0
Anorganische Füller	35,0	40,0	40,0	43,0
Hilfsstoffe	1,2	1,2	1,2	1,2
Natriumfluorid*	0,12	0,12	-	0,12
Aroma und Pigmente	< 1,68	< 1,68	< 1,3	< 1,68

Physikalische Eigenschaften

	<i>fein (rosa)</i>	<i>mittel (grün)</i>	<i>mittel (petrol)</i>	<i>grob (blau)</i>
Abrasionswert [RDA]	7	36	36	83
Dichte [g/ml]	1,43	1,47	1,47	1,53

3. *In-vitro*-Untersuchungen

Ab April 2011 sind die Proxytpasten in einer optimierten Rezeptur erhältlich. Deutlich angenehmer wird damit das Handling. Proxyt klebt weniger und lässt sich besser abspülen. Unverändert bleiben jedoch die bewährten Abrasionsstufen grob, mittel und fein. Eine fluoridfreie Paste mittlerer Abrasivität ergänzt das Sortiment.

Im Folgenden sind Ergebnisse mit den Vorgängerpasten als auch mit den aktuellen Rezepturen dargestellt. Da die Abrasivität der Pasten unverändert ist, sind „alte“ Ergebnisse zu Substanzverlust und Polierleistung sowie der klinischen Leistungsfähigkeit unverändert gültig.

3.1 *Einfluss auf die Zahnhartsubstanz*

3.1.1 *Abrasivität*

Ziel: Bestimmung der Abrasion von Proxyt gemäss ISO 11609 (Relative Dentinabrasion RDA und relative Schmelzabrasion REA)

Untersucher: B. Schemehorn, University of Indiana, 1991

Methode: Je acht menschliche Schmelz bzw. Dentinproben wurden gemäss den Vorgaben der internationalen Normen bestrahlt und danach für 30 Sekunden mit den Pasten gereinigt. Als Vergleich diente eine Aufschlammung von Bimsstein in Wasser (Mischung 3:2). Die abgetragene Radioaktivität wurde ermittelt und mit der Kontrolle verglichen.

Resultate: Es ergab sich für Proxyt fein eine RDA von 7 und ein REA von 1,8. Für Proxyt mittel lag der RDA bei 36 und der REA bei 4. Die Werte für Proxyt grob erreichten einen RDA von 86 und einen REA von 15 (siehe Abbildung 4a und 4b).

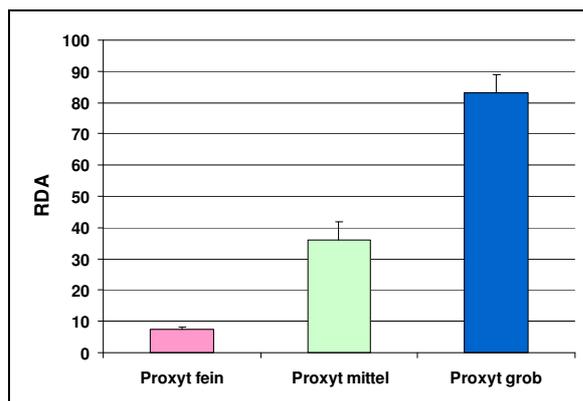


Abb. 4a: Relative Dentin Abrasion von Proxyt grob, mittel und fein.

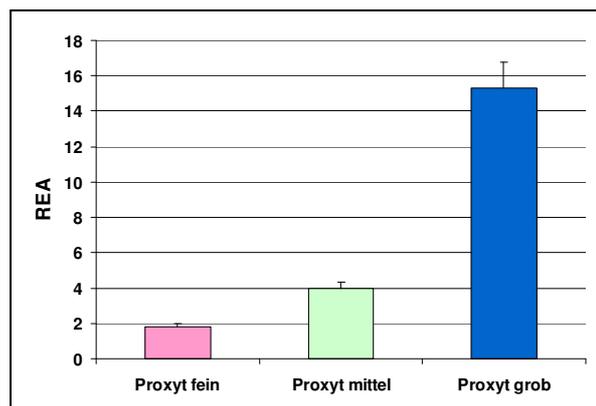


Abb. 4b: Relative Schmelz Abrasion von Proxyt grob, mittel und fein.

3.1.2 Substanzverlust am Wurzelzement

Ziel: Bestimmung des Substanzverlustes durch Proxyt und Cleanic am Wurzelzement.

Untersucher: Rühling A, Wulf J, Schwahn C, Kocher T, Universität Kiel / Universität Greifswald

Methode: Je sechs Oberflächen von Rinderzähnen wurden für 15 Sekunden mit der entsprechenden Polierpaste gereinigt. Mit Cleanic wurde 2-mal poliert, während beim Proxyt-Pastensystem einmal mit Proxyt mittel (grün) und danach mit Proxyt fein (rosa) poliert wurde. Der Substanzverlust wurde mit einer Präzisionsschieblehre und einer Digitalanzeige in μm gemessen.

Resultat: Die Verwendung von Proxyt am Wurzelzement zeigte im Vergleich zu Cleanic einen signifikant geringeren Substanzverlust ($5\ \mu\text{m}$ versus $27\ \mu\text{m}$, siehe Abbildung 5) [12].

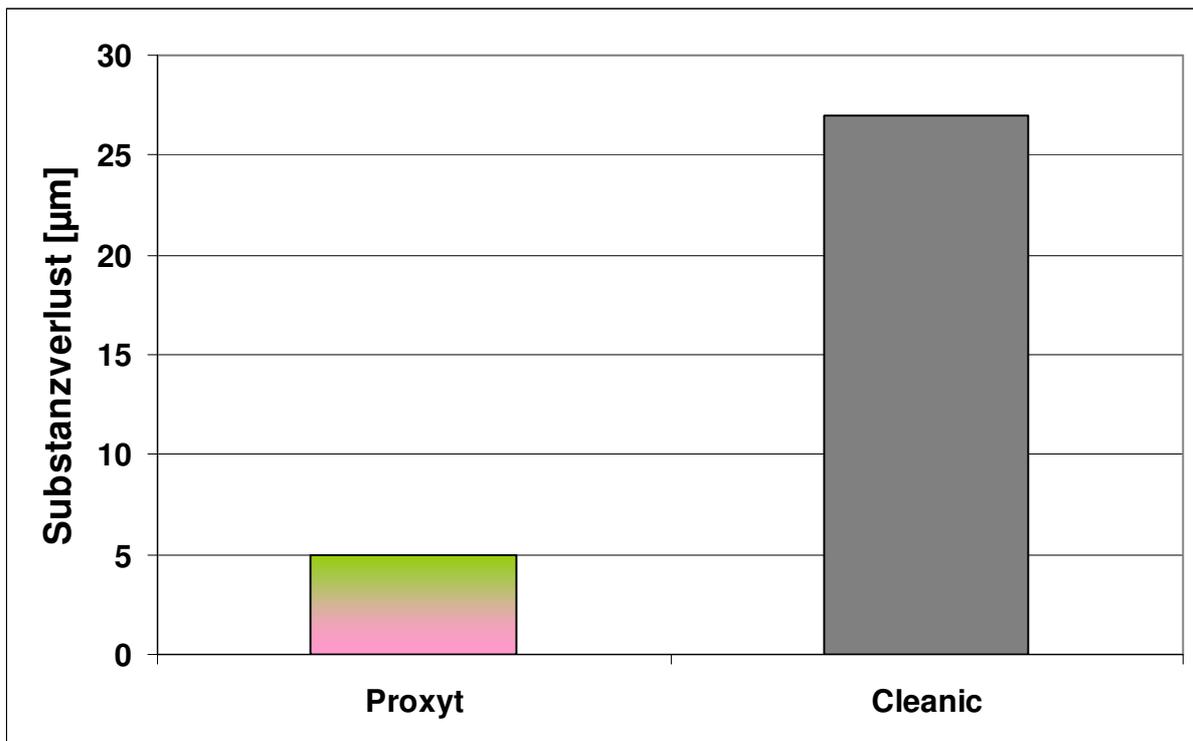


Abb. 5: Substanzverlust nach Politur von Wurzelzement mit Proxyt (mittel und fein) und Cleanic [12].

Schlussfolgerung: Eine Politur mit Proxyt ist besonders substanzschonend.

3.1.2 Substanzverlust an Komposit

Ziel: Bestimmung des Substanzverlustes von Hybrid- und Mikrofüllerkomposit durch Prophylaxepasten.

Untersucher: M. Bose, K. H. R. Ott, Poliklinik für Zahnerhaltung, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Deutschland

Methode: Aus einem Hybridkomposit (Tetric) und einem hochgefüllten Mikrofüllerkomposit (Heliomolar) wurden Prüfkörper mit planen Oberflächen hergestellt. Diese wurden mit Nassschleifpapier bis zu einer Körnung von 2400 Grit geglättet. Die Prüfkörper wurden in einer Maschine montiert und unter konstanter Anpresskraft (2 N) bei 1100 U/min für 60 s poliert. Pro Paste wurden 12 Wiederholungen durchgeführt. Mittels der Wägedifferenz der Proben vor und nach der Bearbeitung wurde der Abrieb gemessen, und mit Hilfe des spezifischen Gewichts der Komposite in Kubikmillimeter umgerechnet.

Resultat: Die Abriebvolumina von Kompositmaterialien, die mit Proxytpasten poliert wurden, waren geringer als für die entsprechenden Nupropasten (siehe Abbildung 6). So war der Substanzverlust mit Nupro fein grösser als mit Proxyt fein und mittel, und Proxyt grob abradierete weniger Material als Nupro mittel und grob [11].

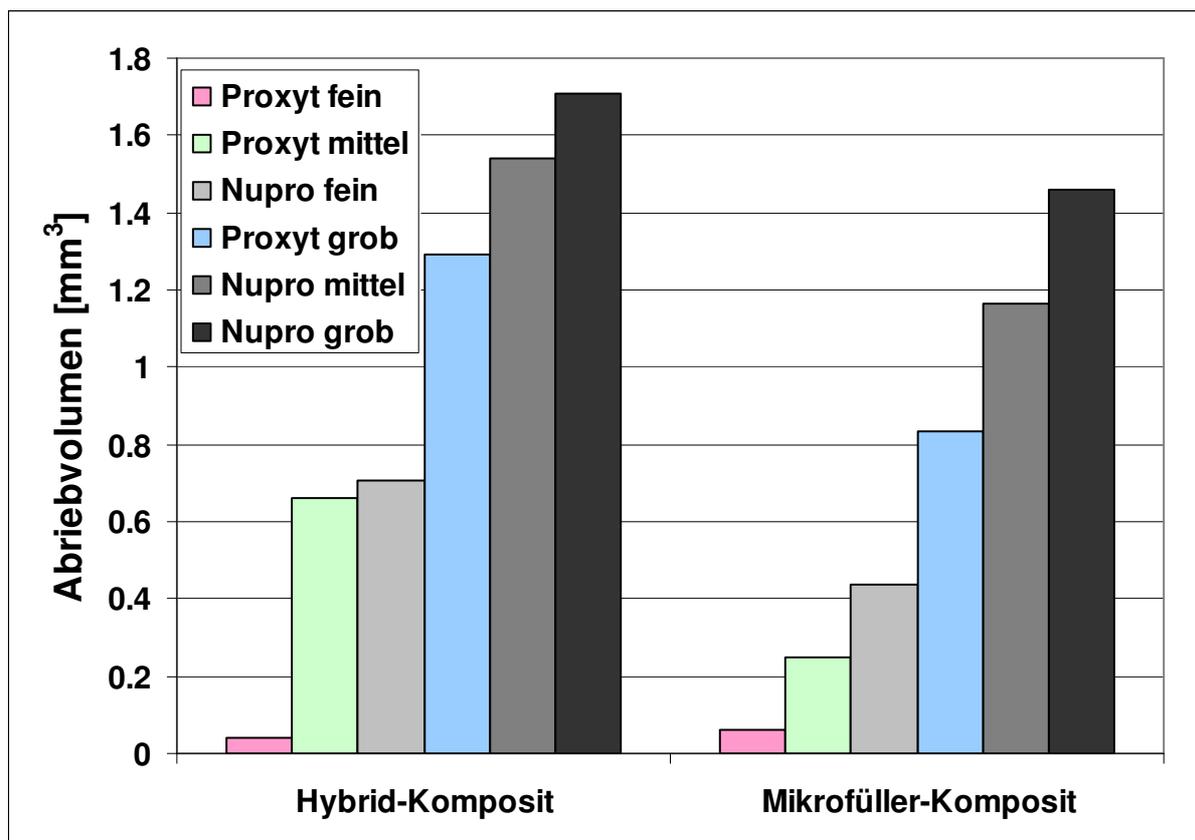


Abb. 6: Substanzverlust nach Politur von Kompositprüfkörpern aus Hybridkomposit (Tetric) oder Mikrofüllerkomposit (Heliomolar) mit Proxyt oder Nupro [11].

Schlussfolgerung: Die Politur mit Proxyt ist substanzschonender als mit Nupro.

3.2 Poliereigenschaften und Glanz

Neben der Reinigung ist die Glättung von Oberflächen das Ziel einer professionellen Zahnreinigung. Denn glatte Oberflächen widerstehen nicht nur besser erneuter Plaqueanheftung und fühlen sich angenehm an, sondern verfügen auch über Glanz, der das ästhetische Erscheinungsbild gereinigter Zähne vervollständigt. Insbesondere auf Kompositoberflächen von Restaurationen ist das Erlangen bzw. Wiederherstellen von Glanz gewünscht.

3.2.1 Rauigkeit und Glättung

- Ziel:** Bestimmung des Reduktion der Rauigkeit von Hybrid- und Mikrofüllerkomposit und Rinderzähnen durch Prophylaxepasten.
- Untersucher:** M. Bose, K. H. R. Ott, Poliklinik für Zahnerhaltung, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Deutschland
- Methode:** Aus einem Hybridkomposit (Tetric) und einem hochgefüllten Mikrofüllerkomposit (Heliomolar) sowie Rinderzähnen wurden je 6 Prüfkörper mit planen Oberflächen hergestellt. Diese wurden mit Schleifpapier bis zu einer Mittenrauigkeit von 1,0 – 1,2 aufgeraut. Die Prüfkörper wurden in einer Maschine montiert und unter konstanter Anpresskraft (2 N) bei 1100 U/min für poliert. Nach 30 s wurde neue Polierpaste aufgenommen. Die Oberflächenrauigkeit wurde mit Hilfe eines Tastschnittgerätes gemessen.
- Resultate:** Auf den vorgängig polierten Flächen hinterliessen gröbere Pasten stärkere Rauigkeiten als feine. In der Glättung waren Nupro grob und das grobe Proxyt (blau) vergleichbar, genauso wie Nupro mittel und Proxyt mittel. Mit Proxyt fein wurde die geringste Glättung erreicht [11]. Während nach 5 s Politur die Rauigkeit noch fast auf Ausgangsniveau lag, wurde nach 60 s Politur wurde für Kompositmaterialien wie natürlichen Zahnschmelz bzw. Dentin mit Proxyt der angestrebte Rauigkeitswert von 0,4 Ra erreicht, während Nupro grob dieses Ziel auf Rinderschmelz nicht erreichte (siehe Abbildung 7) [16].

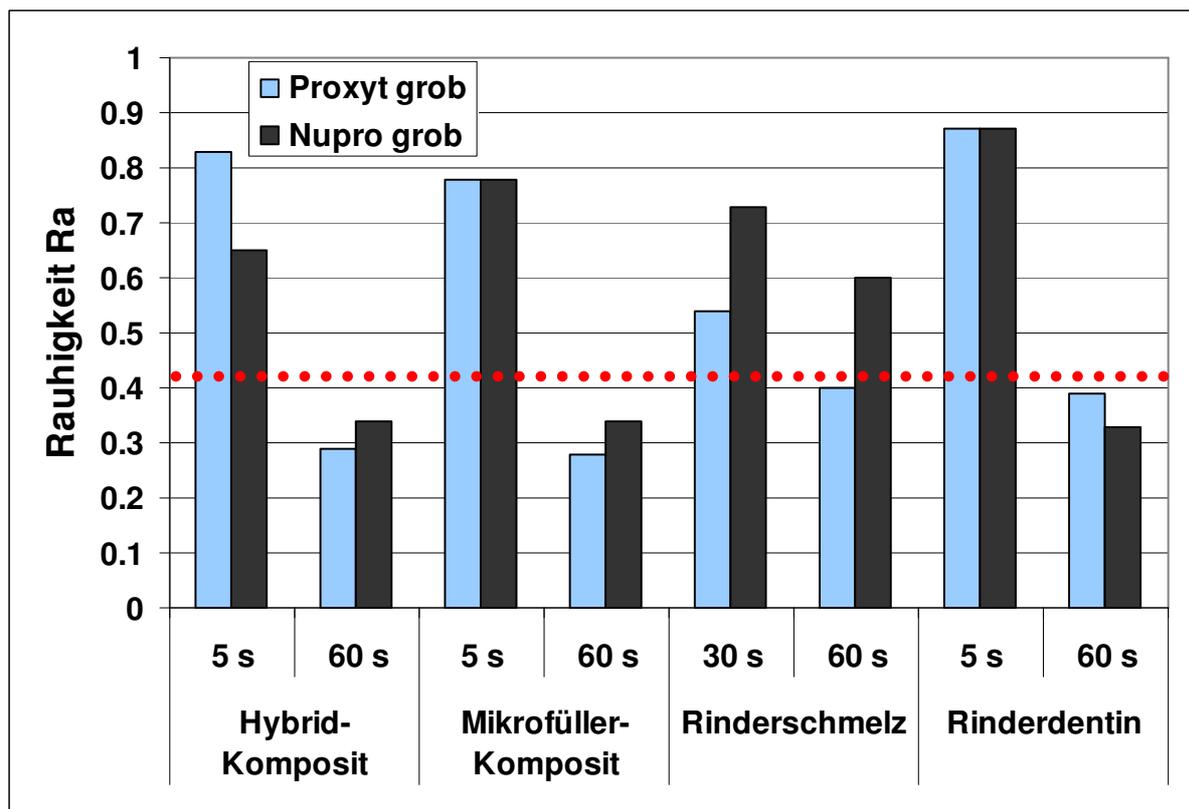


Abb. 7: Rauheitswerte nach Politur von Kompositprüfkörpern aus Hybridkomposit (Tetric) oder Mikrofüllerkomposit (Heliomolar) bzw. Rinderzähnen mit Proxyt grob oder Nupro grob. Die gepunktete rote Linie markiert die gewünschte Zielrauigkeit von 0,4 Ra [16].

Schlussfolgerung: Die Politur mit Proxyt grob reduziert die Rauigkeit von natürlichem Zahnmaterial und Kompositen erfolgreich. Allerdings ist dazu eine Politurzeit von einer Minute erforderlich.

3.2.2 Komposit - Glanz

Ziel: Ziel dieser Untersuchung war es, den Glanz verschiedener Kompositmaterialien nach Politur mit Proxyt fein im Vergleich zu anderen Prophypasten zu ermitteln.

Untersucher: Ivoclar Vivadent F&E, Schaan

Methode: Der Glanz von mit Proxyt polierten Kompositmaterialien wurde mit einer Glanzmessung mit einem Novocurve glossmeter bestimmt.

Zu Anfang wurden alle Prüfkörper mit 4000 grit Schleifpapier bearbeitet, um eine gute Politur zu erreichen. Danach wurden sie für 5, 10, 20 Sekunden mit unterschiedlichen Prophylaxepasten poliert und anschliessend der Oberflächenglanz gemessen.

Resultate: Die Resultate sind in Abbildung 8 dargestellt. Die Daten zeigen, dass Proxyt fein den Oberflächenglanz der Komposite Empress Direct, Tetric EvoCeram und Filtek Supreme XT nicht beeinträchtigt. Bei den fließfähigen Kompositen Tetric EvoFlow und X-Flow wurde sogar eine Zunahme des Oberflächenglanzes beobachtet. Alle anderen getesteten Produkte reduzierten den Oberflächenglanz bereits nach 5 Sekunden signifikant.

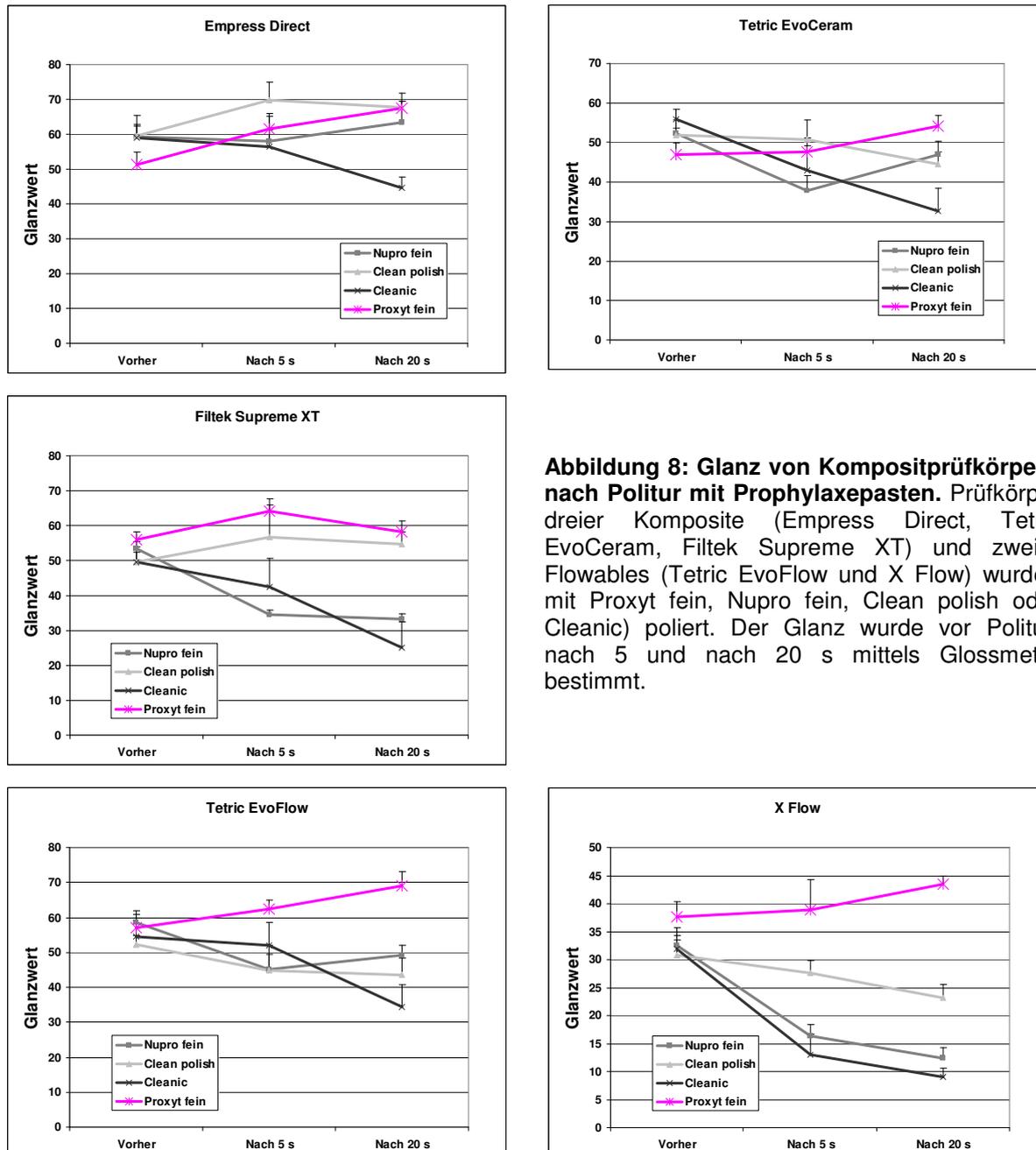


Abbildung 8: Glanz von Kompositprüfkörpern nach Politur mit Prophylaxepasten. Prüfkörper dreier Composite (Empress Direct, Tetric EvoCeram, Filtek Supreme XT) und zweier Flowables (Tetric EvoFlow und X Flow) wurden mit Proxyt fein, Nupro fein, Clean polish oder Cleanic) poliert. Der Glanz wurde vor Politur, nach 5 und nach 20 s mittels Glossmeter bestimmt.

Schlussfolgerung: Durch die Politur von Kompositen mit Proxyt fein lässt sich der Glanz der Restaurationen erhalten bzw. sogar noch steigern. Dies ist auch klinisch bedeutsam, da glänzende, d.h. glatte Oberflächen weniger plaqueanfällig sind und auch weniger zu Verfärbungen neigen. Für den Patienten bedeuten glatte Oberflächen zusätzlich zum ästhetischen Glanz ein angenehmes Gefühl.

3.2.3 Komposit – Oberflächen

Ziel: Ziel dieser Untersuchung war es, die Oberflächen verschiedener Kompositmaterialien nach Politur mit Proxyt fein oder anderen Prophylaxepasten zu vergleichen.

Untersucher: Ivoclar Vivadent F&E, Schaan

Methode: Prüfkörper der Komposite Tetric EvoCeram, Empress direct, Filtek Supreme XT und der fließfähigen Komposite Tetric EvoFlow und X-Flow wurden für 5 s mit Proxyt fein, Cleanic, oder Nupro poliert und im Rasterelektronenmikroskop analysiert.

Resultate: Wie Abbildung 9 zeigt, veränderte die Politur mit Proxyt fein kaum die Oberfläche der Komposite, das heisst, es wurde kein Verkratzen beobachtet. Dagegen hinterliessen Nupro und Cleanic Kratzer auf allen Materialien.

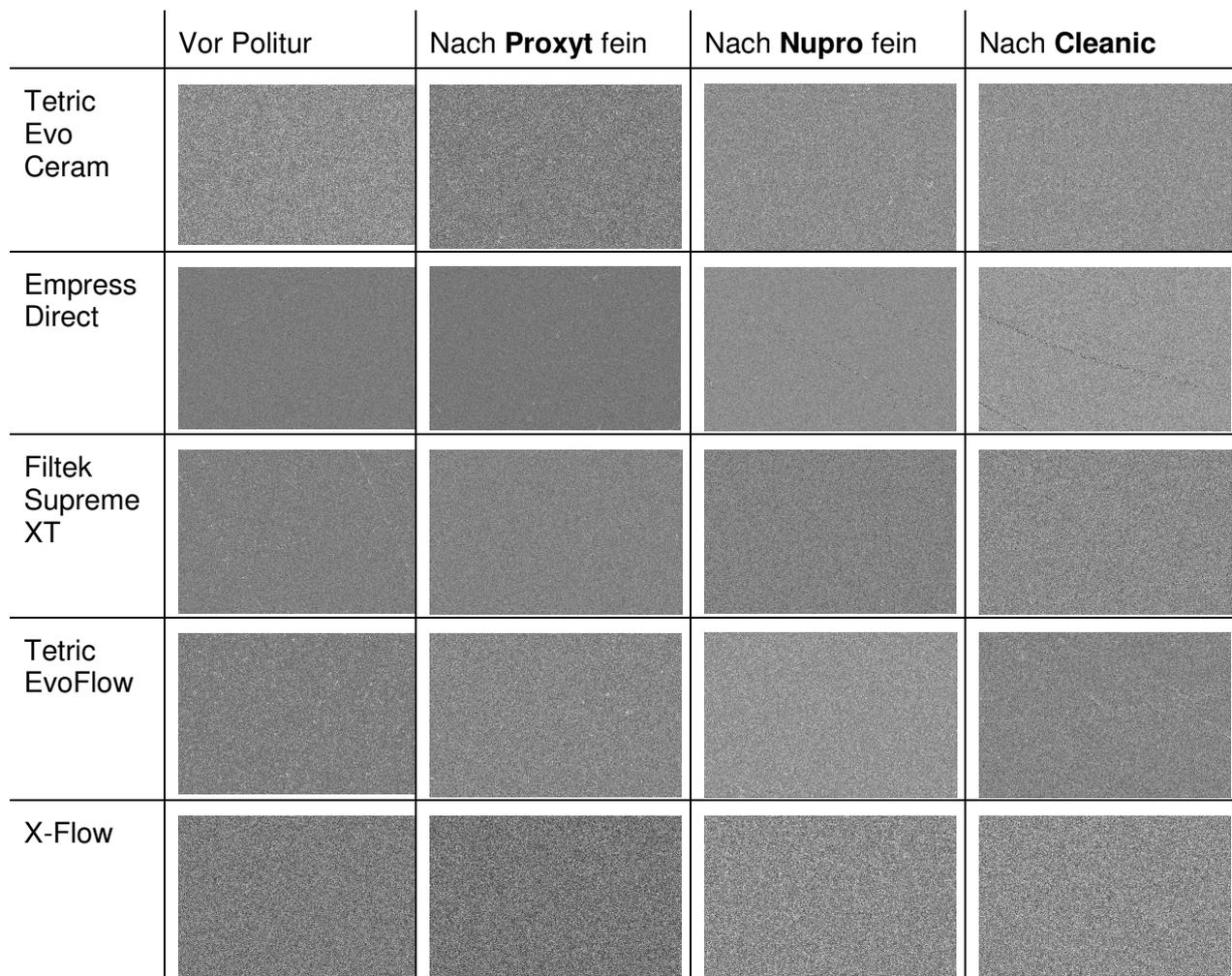


Abbildung 9: Oberfläche verschiedener Kompositmaterialien (Tetric EvoCeram, Empress Direct, Filtek Supreme XT) und Flowables (Tetric EvoFlow, X-Flow) vor und nach Politur mit verschiedenen Prophypasten (Proxyt fein, Nupro fein, Cleanic). REM-Aufnahmen, 200x.

Schlussfolgerung: Proxyt fein ist sehr gut geeignet zur Politur von Kompositen, da es die empfindlichen Oberflächen nicht verkratzt.

3.2.4 Implantatoberflächen

Ziel: Ziel war es, die Oberflächen von Titanimplantaten nach dem Polieren mit Proxyt fein zu untersuchen.

Untersucher: Ivoclar Vivadent F&E, Schaan

Methode: Titan-Implantatoberflächen (3i) wurden während 20 Sekunden bei 200 g Druck und 2000 Umdrehungen pro Minute poliert. Die Oberflächen wurden im Rasterelektronenmikroskop analysiert.

Resultate: Die Titanoberflächen gleichen sich vor der Politur und nach der Politur mit Proxyt fein. Wurde mit Nupro poliert, erhöhte sich die Zahl der Kratzer auf der Oberfläche hingegen (siehe Abbildung 10).

Ohne Politur

**Nach Politur mit Proxyt
fein**

Nach Politur mit Nupro

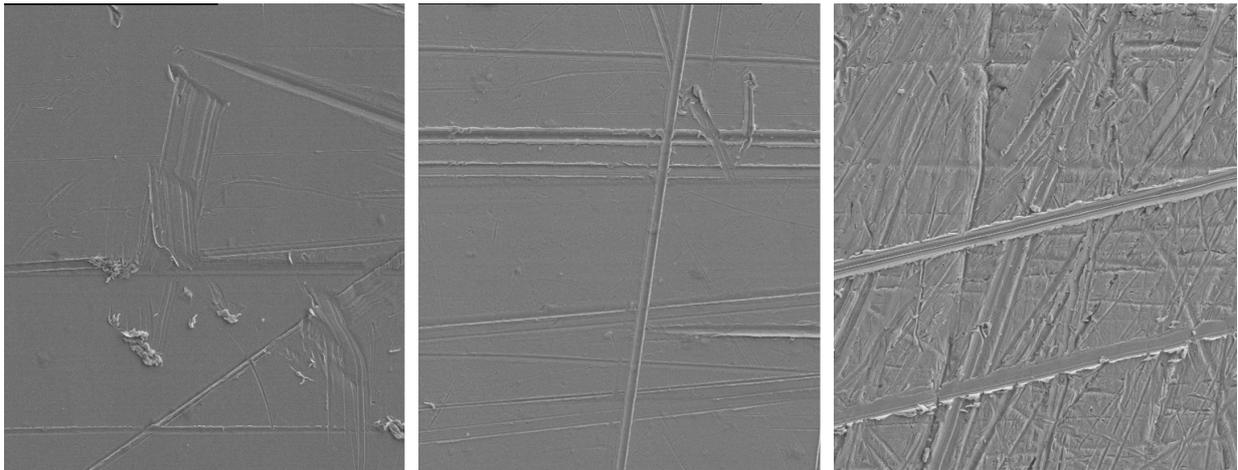


Abbildung 10: Oberfläche von Titanimplantaten vor und nach Politur Proxyt fein und Nupro fein. REM-Aufnahmen, 400x.

Schlussfolgerung: Proxyt fein eignet sich für die schonende Politur von Implantaten.

3.3 Schmelzätzbarkeit und Haftung

3.3.1 Schmelzätzmuster

Fragestellung: Fluoridhaltige Produkte können die Säurelöslichkeit des Schmelzes reduzieren. Untersucht wurde, ob die Verwendung von Proxyt unmittelbar vor dem Ätzen mit Email Preparator (Phosphorsäure) einen Einfluss auf das Ätzmuster hat.

Untersucher: Ivoclar Vivadent F&E, Schaan

Methode: Rinderschmelz wurde durch Schleifen auf einer Schleifmaschine mit einem Schleifpapier von 320 Grit gleichmässig freigelegt. Ein Zahn wurde direkt mit Email Preparator für 45 Sekunden geätzt und anschliessend gut gespült und getrocknet. Der zweite Zahn wurde 3 min mit Proxyt fein gereinigt und anschliessend gut mit Wasser gespült. Die mit Proxyt behandelte Fläche wurde mit Email Preparator 45 Sekunden geätzt und anschliessend gut gespült und getrocknet. Von beiden Zähnen wurden Aufnahmen mit dem Rasterelektronenmikroskop gemacht.

Resultate: Es ist kein Unterschied im Ätzmuster zwischen dem mit Email Preparator vorbehandelten Schmelz und dem mit Proxyt fein und Email Preparator vorbehandelten Schmelz erkennbar (Abbildung 11).

Email Preparator

Proxyt fein + Email Preparator

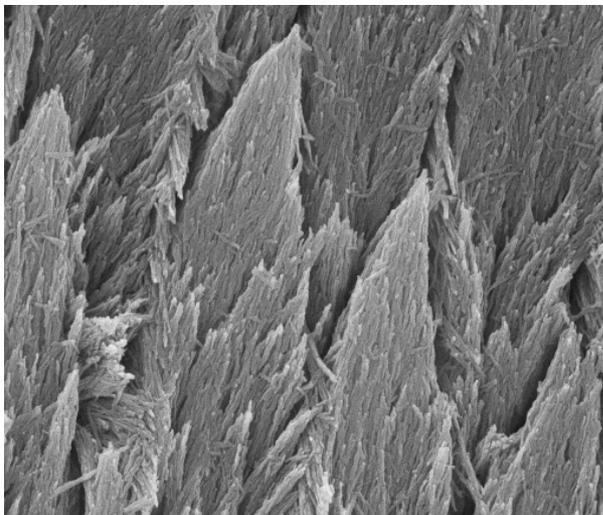


Abb. 11a: Ätzmuster auf Rinderschmelz nach 45 Sekunden Ätzen mit Email Preparator. REM-Aufnahme, 10000x.

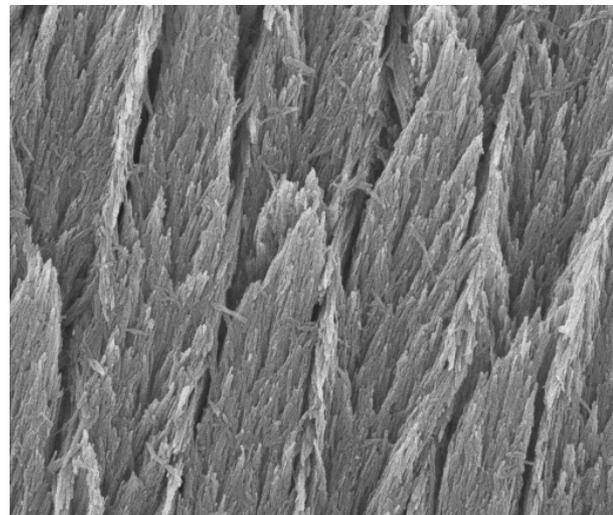


Abb. 11b: Ätzmuster auf Rinderschmelz nach 3 min Politur mit Proxyt fein und 45 Sekunden Ätzen mit Email Preparator. REM-Aufnahme, 10000x.

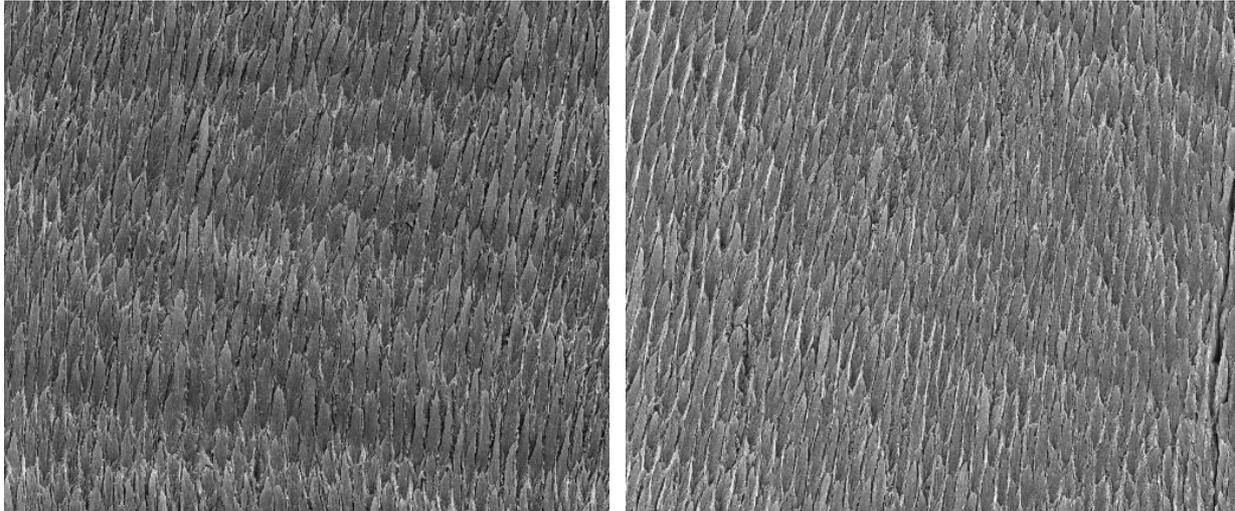


Abb. 11c: Ätzmuster auf Rinderschmelz nach 45 Sekunden Ätzen mit Email Preparator. REM-Aufnahme, 1000x.

Abb. 11d: Ätzmuster auf Rinderschmelz nach 3 min Politur mit Proxyt fein und 45 Sekunden Ätzen mit Email Preparator. REM-Aufnahme, 1000x.

Schlussfolgerung: Proxyt beeinflusst die Säureätzwirkung auf Schmelz nicht.

3.3.2 Scherhaftfestigkeit

Fragestellung: Das Proxyt Sortiment wurde um eine fluoridfreie Paste mittlerer Abrasivität ergänzt, die für die Reinigung von Kavitäten oder Zahnstümpfen vor Restaurationen indiziert ist. Es sollte überprüft werden, ob die Anwendung von Proxyt die Haftung von Adhäsiven beeinträchtigt.

Untersucher: Ivoclar Vivadent F&E, Schaan

Methode: Es wurde die Dentinscherhaftung auf Rinderdentin nach Reinigung mit Proxyt untersucht. Es wurde das Adhäsiv Adhese One F sowie das Komposit Tetric EvoCeram verwendet.

Resultate: In Abbildung 12 sieht man, dass sich die Scherfestigkeiten von Kontrollproben, die nicht mit Proxyt gereinigt wurden, und von Proben, die mit Proxyt mittel mit und ohne Fluorid behandelt wurden, nicht signifikant unterscheiden. Die Haftwerte liegen in allen Fällen bei circa 30 MPa; ausserdem wurden überall ausschliesslich kohäsive Brüche festgestellt

Schlussfolgerung: Der Verbund von Dentin und Adhäsiv ist auch nach Reinigung einer Kavität mit Proxyt mittel ausreichend stark.

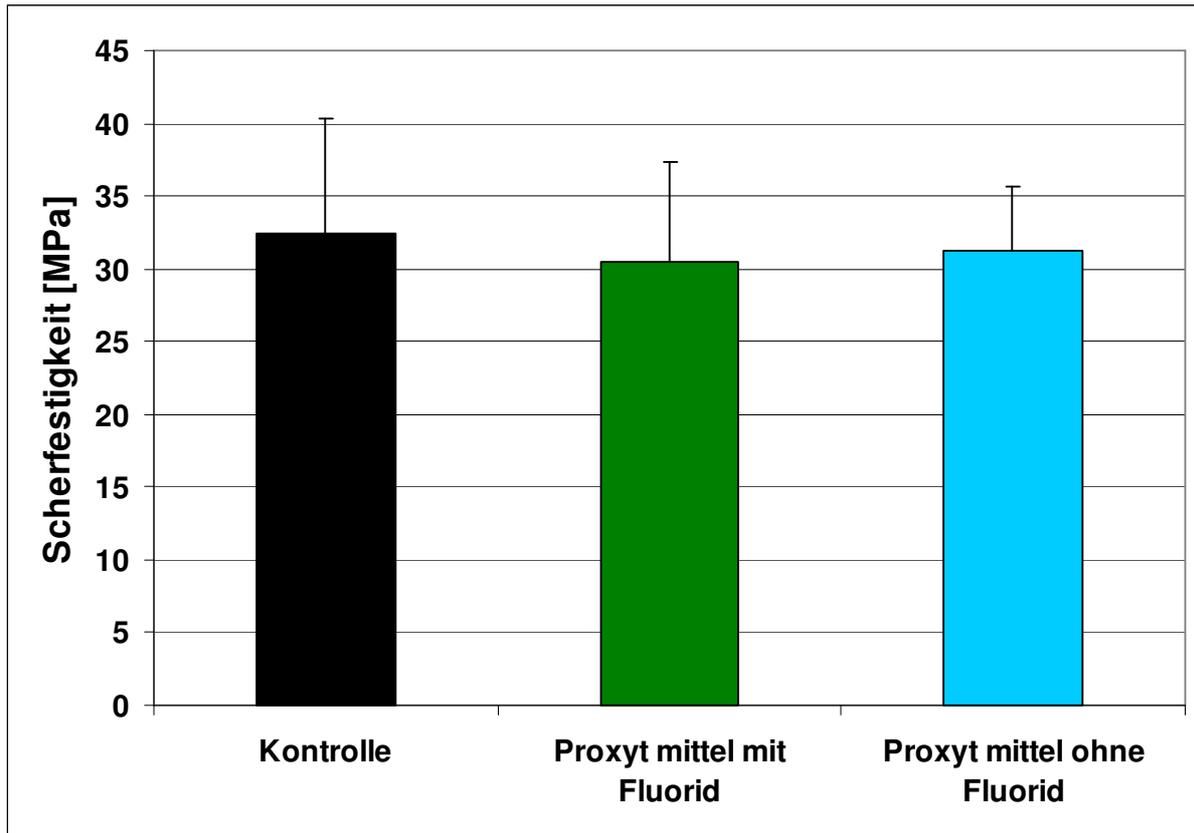


Abbildung 12: Dentinscherhaftung von Adhese One F / Tetric EvoCeram nach Anwendung von Proxyt mittel. Rinderdentin wurde mit Proxyt mittel (mit und ohne Fluorid) nach GI gereinigt. Das Adhäsiv Adhese One F wurde appliziert, anschliessend mit dem Komposit Tetric EvoCeram Proben mit einem Profildurchmesser von 3 mm hergestellt. Die Bestimmung der Scherfestigkeit erfolgte nach 24 h Wasserlagerung bis zum Bruch.

3.4 Interferenz mit laser-unterstützter Karies-Diagnostik

Moderne Karies-Diagnostik Geräte erkennen Karies aufgrund der spezifischen Verschiebung der Autofluoreszenz des betroffenen Zahnhartgewebes. Die Fluoreszenzmessung kann durch die Anwesenheit exogener Substanzen massiv gestört werden und zu einer falsch positiven Karies Diagnose führen, welche ggf. in eine Fehlbehandlung münden kann. Eine Quelle solcher exogener Fluoreszenzquellen können Prophylaxe-Pasten oder Zahnpasta sein.

Insbesondere bei der Diagnose von Fissuren-Karies ist die Verwendung einer Prophylaxe-Paste ohne Autofluoreszenz im betroffenen Spektrum essenziell.

3.4.1 Autofluoreszenz im Diagnodent-Gerät

Ziel: Messung der Autofluoreszenz von Prophylaxe Pasten im Bereich des Diagnodent-Gerätes (> 680 nm)

Untersucher: Lussi A, Reich E, Universität Bern, Schweiz

Resultate: Proxytpasten verfügen über eine sehr niedrige Autofluoreszenz, während andere Prophypasten, wie z.B. Nupro, sehr starke Fluoreszenzwerte im Diagnodent-Gerät erreichen (siehe Abbildung 13) [17].

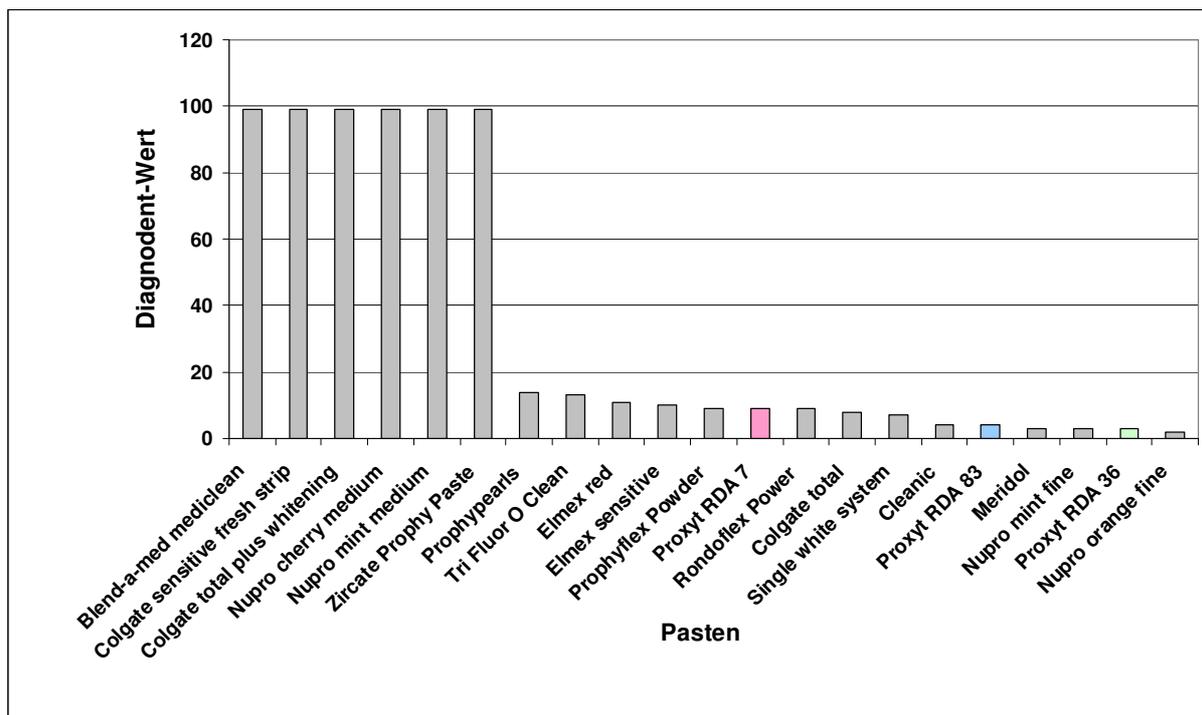


Abbildung 13: Autofluoreszenz verschiedener Zahn- und Prophylaxepasten im Diagnodent-Gerät [17].

Schlussfolgerung: Die Wahrscheinlichkeit von falsch-positiven Ergebnissen ist nach Verwendung von Proxyt, auf Grund der geringen Autofluoreszenz der Pasten, sehr gering.

3.3.2 Diagnodent-Messungen am Zahn

Ziel: Untersuchung der Interferenz von Prophylaxe Pasten auf den Diagnodent-Wert am Zahn.

Untersucher: Dukić W, Vindakijević Z, Lulić Dukić O, Milardović S, Universität Zagreb

Methode: 35 extrahierte menschliche Molaren wurden mit verschiedenen Prophylaxe Pasten gereinigt, 10 Sekunden mit Wasser gespült und dann der Diagnodent-Wert bestimmt.

Resultate: Nach Reinigung der Zähne mit Proxyt zeigten sich keine klinisch signifikanten Erhöhungen der Diagnodent Werte (siehe Abbildung 14) [18].

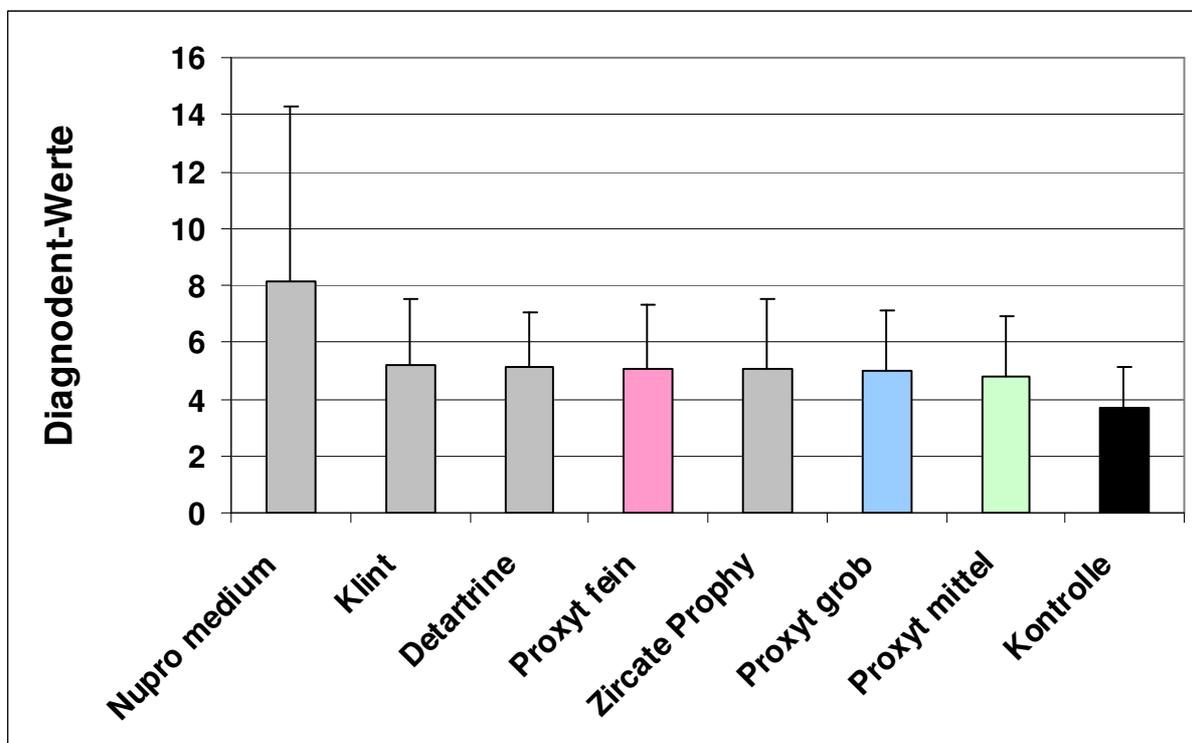


Abbildung 14: Autofluoreszenz verschiedener Zahn- und Prophylaxepasten im Diagnodent-Gerät [18].

Schlussfolgerung: Proxyt beeinflusst die Kariesdiagnostik mit Diagnodent nicht.

4. Klinische Erfahrungen

4.1 Reduktion von Lactobazillen und Mutans Streptokokken in vivo

Ziel: Ziel dieser Studie war es, die Reduktion von Mutans Streptokokken und Laktobazillen in Abhängigkeit von verschiedenen kariespräventiven Behandlungen zu untersuchen.

Untersucher: Juric H, Dukic W, Jankovic B, Karlovic Z, Pavelic B, Universität Zagreb

Methode: Randomisierte, 4-armige Studie im parallel Design mit je 18 Patienten pro Gruppe (total 72 Kinder im Alter von 4-12 Jahren). Die Behandlungsgruppen waren:

1. Fluoridierung mit Aminfluorid (1x)
2. Reinigung mit Proxyt mittel
3. Reinigung mit Proxyt mittel und tägliches Kauen eines Kaugummi mit Fluorid und Xylit (Sensodyne)
4. Corsodylspüllösung 0,2 % Chlorhexidin (5x).

Die Anzahl Mutans Streptokokken und Laktobazillen im Speichel wurde vor und 30 Minuten nach der Behandlung, sowie nach 1, 4 und 8 Wochen mittels Dentocult untersucht.

Resultate: Von allen Behandlungsmethoden zeigte Proxyt plus Zahnpflegekaugummi die nachhaltigste Wirkung bei der Reduktion der Mutans Streptokokken (siehe Abbildung 15) und der Laktobazillen (siehe Abbildung 16) [19].

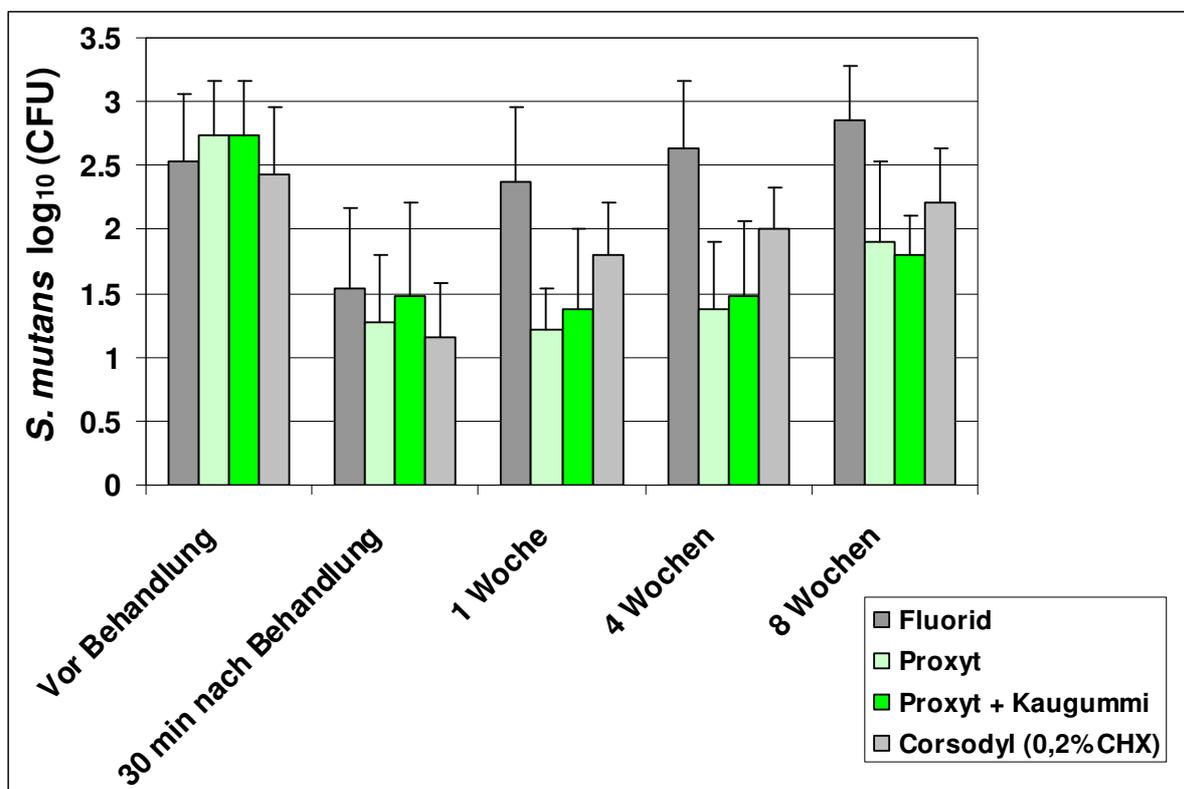


Abbildung 15: *S.mutans*-Zahlen im Speichel vor und nach Behandlung mit verschiedenen Kariespräventionsmassnahmen (Fluorid, PZR mit Proxyt mittel, PZR mit Proxyt mittel und Zahnpflegekaugummi, CHX-Mundspüllösung) [19].

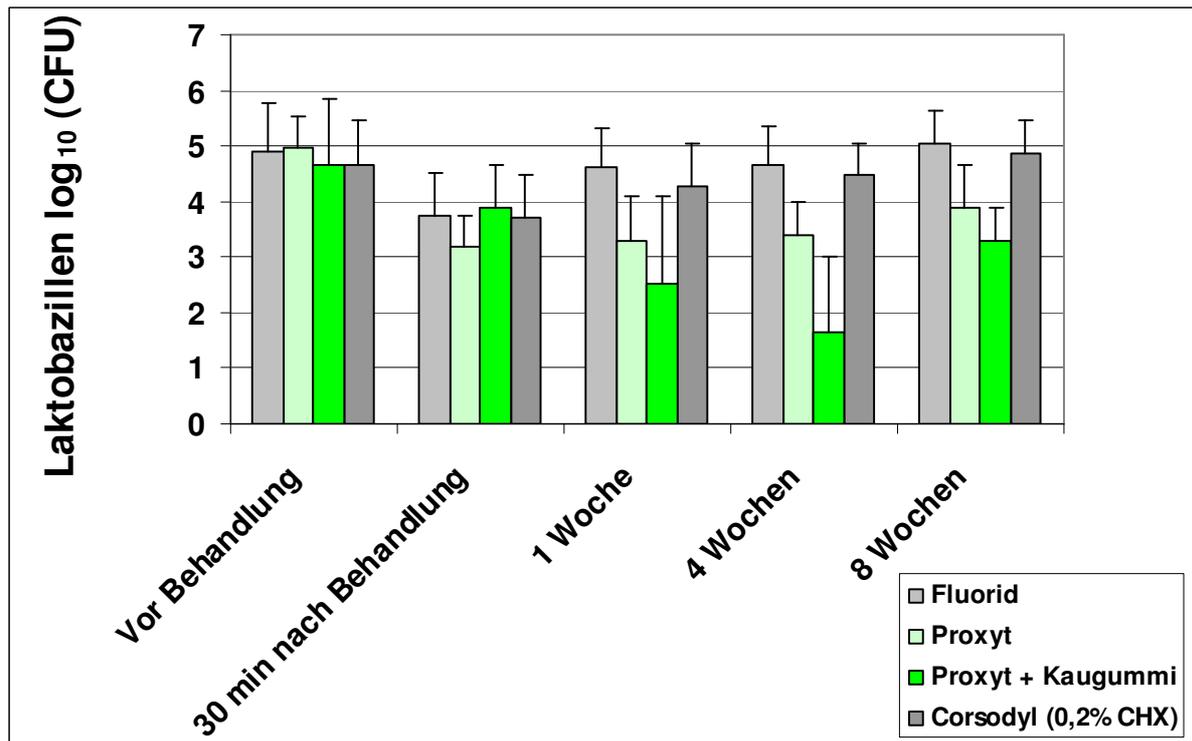


Abbildung 16: Laktobazillen-Zahlen im Speichel vor und nach Behandlung mit verschiedenen Kariespräventionsmassnahmen (Fluorid, PZR mit Proxyt mittel, PZR mit Proxyt mittel und Zahnpflegekaugummi, CHX-Mundspüllösung) [19].

4.2 Oberflächenglanz und Reduktion von Rauigkeit

Zwei Veröffentlichungen berichten von der klinischen Eignung von Proxyt zur Reduktion von Rauigkeit und zur Herstellung von Oberflächenglanz: Ein Fallbericht illustriert die Wiederherstellung von Schmelzglanz nach einer KFO-Behandlung nach der Verwendung von Proxyt grob, mittel und fein [20]. Die zweite Publikation berichtet von einem Split-Mouth-Versuch, in dem die eine Hälfte der Zähne von Patienten mit Nupro, die andere Hälfte mit Proxyt poliert wurde. Die Patienten konnten keinen Unterschied zwischen dem Resultat mit den beiden Pasten feststellen. Ausserdem stellten die Autoren fest, dass sich Proxyt sehr gut zur Politur von Komposit eigne [21].

5. Biokompatibilität

Alle Inhaltsstoffe von Proxyt sind entweder als Kosmetikinhaltsstoffe oder als Lebensmittelzusätze in der EU zugelassen. Das heisst, Proxyt enthält nur Stoffe von geringem toxikologischen Risiko.

5.1 Zytotoxizität

Keiner der Inhaltsstoffe von Proxyt ist in der enthaltenen Menge zytotoxisch. Auch der Fluoridgehalt liegt im Rahmen der von der Kosmetikrichtlinie erlaubten Konzentration (< 1500 ppm). Zudem entspricht die Formulierung von Proxyt ähnlichen Dentalprodukten, die seit vielen Jahren ohne negative gesundheitliche Auswirkungen eingesetzt werden.

5.2 Sensibilisierung

In Proxyt Prophypasten verfügt einzig das Pfefferminzaroma als Reinstoff über ein geringes sensibilisierendes Potential. Der Gehalt übersteigt jedoch die Einschränkungen der Europäischen Lebensmittelrichtlinie nicht. Auch zeigt die jahrelange Erfahrung des Einsatzes von Pfefferminzaroma in Dentalprodukten, dass keine gesundheitliche Gefährdung besteht.

5.3 Irritation

Die einzige – als Reinstoff – irritierende Substanz in Proxyt ist Natriumlaurylsulfat. Die kurzfristige Anwendung in der geringen Menge, die in Proxyt enthalten ist, ist jedoch gesundheitlich unbedenklich, wie auch langjährige Erfahrungen mit ähnlichen Produkten (z.B. Zahnpasten) zeigen.

5.4 Zusammenfassung

Proxyt ist weder zytotoxisch, noch irritierend oder sensibilisierend. Bei vorschriftsgemässer Anwendung besteht weder für den Anwender (Zahnarzt, Dentalhygienikerin) noch den Patienten ein gesundheitliches Risiko.

6. Referenzen

1. Quirynen M, Marechal M, Busscher HJ, El-Abiad M, Arends J, Steenberghe D. The influence of surface characteristics on the early bacterial colonization of intra-oral hard surfaces. *J Clin Dent* 1988;1:A14-19.
2. Axelsson P, Lindhe J. Effects of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. Results after 15 years. *J Clin Periodontol* 1981;8:239-248.
3. Loe H. The Gingival Index, the Plaque Index and the Retention Index Systems. *Journal of Periodontol* 1967;38:Suppl:610-616.
4. Brockmann SL, Scott RL, Eick JD. The effect of an air-polishing device on tensile bond strength of a dental sealant. *Quintessence Int* 1989;20:211-217.
5. Manton DJ, Messer LB. Pit and fissure sealants: another major cornerstone in preventive dentistry. *Aust Dent J* 1995;40:22-29.
6. Toijanic JA, Ward CB, Gewerth ME, Banakis ML. A longitudinal clinical comparison of plaque-induced inflammation between gingival and peri-implant soft tissues in the maxilla. *J Periodontol* 2001;72:1139-1145.
7. Whitehurst VE, Stookey GK, Muhler JC. Studies concerning the cleaning, polishing, and therapeutic properties of commercial prophylactic pastes. *J Oral Ther Pharmacol* 1967;4:181-191.
8. Christensen RP, Bangerter VW. Determination of rpm, time, and load used in oral prophylaxis polishing in vivo. *J Dent Res* 1984;63:1376-1382.
9. Jaeger R, Deissenbeck M, Jaeger D, Soltesz U. Abrieb von Dentalersatzwerkstoffen durch Prophylaxepasten. *Quintessenz* 2005;56:61-65.
10. Stookey GK, Schemehorn BR. A method for assessing the relative abrasion of prophylaxis materials. *J Dent Res* 1979;58:588-592.
11. Bose M, Ott KHR. Abrieb, Aufrauhung und Glättung von Kompositen durch Prophylaxepasten in vitro. *Dtsch Zahnärztl Z* 1996;51:690-693.
12. Rühling A, Wulf J, Schwahn C, Kocher T. Surface wear on cervical restorations and adjacent enamel and root cementum caused by simulated long-term maintenance therapy. *J Clin Periodontol* 2004;31:293-298.
13. Quirynen M, Bollen CML. The influence of surface roughness and surface-free energy on supra- and subgingival plaque formation in man. *J Clin Periodontol* 1995;22:1-14.
14. Bar A. Caries prevention with xylitol. A review of the scientific evidence. *World Rev Nutr Diet* 1988;55:183-209.
15. Knuutila ML, Makinen K. Effect of xylitol on the growth and metabolism of *Streptococcus mutans*. *Caries Res* 1975;9:177-189.
16. Bose M, Ott KHR. Glättung von (Füllungs-) Werkstoffen, Zahnschmelz und Dentin durch Prophylaxepasten in vitro. *Dtsch Zahnärztl Z* 1995;50:840-843.
17. Lussi A, Reich E. The influence of toothpastes and prophylaxis pastes on fluorescence measurements for caries detection in vitro. *Eur J Oral Sci* 2005;113:141-144.
18. Dukic W, Vindakijevic Z, Dukic O, Milardovic S. Influence of different prophylactic pastes and cleaning methods on DIAGNOdent / DIAGNOdent Pen Readings Values. *Acta Stomatol Croat* 2007;41:315-325.

19. Juric H, Dukic W, Jankovic B, Karlovic Z, Pavelic B. Suppression of salivary Streptococcus mutans and lactobacilli by topical caries preventive agents. Cent Eur J Public Health 2003;11:219-222.
20. Sheets CG, Paquette JM. Postorthodontic restoration of enamel surface characteristics. Signature 1997;4:1-3.
21. Miller MB, Castellanos IR. Esthetic prophylaxis pastes. Reality Now 1996;78:1-3.

Diese Dokumentation enthält einen Überblick über interne und externe wissenschaftliche Daten ("Informationen"). Die Dokumentation und die Informationen sind allein für den internen Gebrauch von Ivoclar Vivadent und externen Ivoclar Vivadent-Partnern bestimmt. Sie sind für keinen anderen Verwendungszweck vorgesehen. Obwohl wir annehmen, dass die Informationen auf dem neuesten Stand sind, haben wir sie nicht alle überprüft und können und werden nicht für ihre Genauigkeit, ihren Wahrheitsgehalt oder ihre Zuverlässigkeit garantieren. Für den Gebrauch der Informationen wird keine Haftung übernommen, auch wenn wir gegenteilige Informationen erhalten. Der Gebrauch der Informationen geschieht auf eigenes Risiko. Sie werden Ihnen "wie erhalten" zur Verfügung gestellt, ohne explizite oder implizite Garantie betreffend Brauchbarkeit oder Eignung (ohne Einschränkung) für einen bestimmten Zweck.

Die Informationen werden kostenlos zur Verfügung gestellt und weder wir, noch eine mit uns verbundene Partei, können für etwaige direkte, indirekte, mittelbare oder spezifische Schäden (inklusive aber nicht ausschliesslich Schäden auf Grund von abhandeln gekommener Information, Nutzungsausfall oder Kosten, welche aus dem Beschaffen von vergleichbare Informationen entstehen) noch für pönale Schadenersätze haftbar gemacht werden, welche auf Grund des Gebrauchs oder Nichtgebrauchs der Informationen entstehen, selbst wenn wir oder unsere Vertreter über die Möglichkeit solcher Schäden informiert sind.

Ivoclar Vivadent AG
Forschung und Entwicklung
Wissenschaftlicher Dienst
Bendererstrasse 2
FL - 9494 Schaan
Liechtenstein

Inhalt: Dr. Kathrin Fischer
Dr. Sandro Sbicego
Dr. Gabriele David

Ausgabe: März 2011
Ersetzt Ausgabe von: März 2009
