



# Erosionen und keilförmige Defekte bei Rekruten der Schweizer Armee

Thomas Jaeggi, Markus Schaffner, Walter Bürgin  
und Adrian Lussi

Universität Bern, Klinik für Zahnerhaltung,  
Präventiv- und Kinderzahnmedizin

Schlüsselwörter:  
Erosionen, keilförmige Defekte, Epidemiologie

Korrespondenzadresse:  
Klinik für Zahnerhaltung, Prof. Dr. A. Lussi, Freiburgstrasse 7,  
3010 Bern, Tel. 031/632 25 70, Fax 031/632 98 75

(Texte français voir page 1179)

okklusale Erosionen mit Dentinbeteiligung (Grad 2). Bukkale Erosionen ohne Dentinbeteiligung (Grad 1) kamen bei 14,4% der Rekruten vor. Orale Erosionen wurden selten gefunden (0,7%). 20,4% der Untersuchten zeigten einen oder mehrere initiale keilförmige Defekte (Grad 1). Die multivariate Regressionsanalyse zeigte keine signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Auftreten und der Lokalisation von Erosionen und keilförmigen Defekten und verschiedenen Para-

metern wie Ernährungs- und Hygienegewohnheiten oder Zahnhalsüberempfindlichkeit.

Schon im jugendlichen Alter treten erosive Läsionen und keilförmige Defekte auf. Obwohl diese Defekte nicht ausgeprägt sind, sollten, in Anbetracht der Lebensdauer der Zähne, präventive Massnahmen bereits bei jugendlichen Patienten einsetzen.

Erosionen und keilförmige Defekte sind Läsionen der Zahnhartsubstanz, entstanden ohne Einfluss von Mikroorganismen. Das Ziel dieser Studie war es, deren Prävalenz bei Rekruten der Schweizer Armee zu bestimmen und den Einfluss möglicher ätiologischer Faktoren zu untersuchen.

Es wurden 417 Rekruten im Alter zwischen 19 und 25 Jahren untersucht. Die Untersuchungen umfassten die Aufnahme der Erosionsindizes für die bukkalen, okklusalen und oralen Flächen und diejenigen der keilförmigen Defekte der Bukkalflächen. Ausserdem wurden mittels Fragebogen Daten erhoben über Personalien, Schulbildung, subjektiven Gebisszustand, Mundhygiene, Essgewohnheiten, Medikamentenkonsument und das Auftreten von Krankheiten. Die Aufnahme der Erosions- und Abrasionsindizes erfolgte durch zwei kalibrierte Untersucher.

82% der untersuchten Personen zeigten okklusale Erosionen ohne Dentinbeteiligung (Grad 1), 30,7%



Oben: Okklusale Erosionen Grad 1 (Zahn 15) und Grad 2 (Zahn 16); die Ränder der Amalgamfüllung überragen die Okklusalfäche der Restzahnsubstanz; gerundete Zahnkontur; keine scharf auslaufenden Kanten; Ätiologie: Orangensaft, saures Aufstossen

En haut: Erosions occlusales de degré 1 (dent 15) et degré 2 (dent 16); les marges de l'obturation en amalgame dépassent en hauteur la face occlusale des tissus dentaires durs naturels; contour dentaire arrondi; aucune arête vive n'est présente; étiologie: jus d'orange, reflux acide

Unten: Keilförmige Defekte Grad 1 (Zahn 13 und 14); Schliffspuren sind deutlich sichtbar; scharf abgegrenzte, kantige Form.

En bas: Lésions cunéiformes degré 1 (dents 13 et 14); les traces d'abrasion sont clairement visibles; contours bien délimités, angulaires.

## Einleitung

Während in den letzten Jahren die Kariesprävalenz aufgrund forcierter Prophylaxebemühungen stetig abgenommen hat, scheint das Auftreten und der Schweregrad von Erosionen in der Bevölkerung zuzunehmen. Erosion wird definiert als irreversibler Verlust von Zahnhartsubstanz durch den Einfluss chemischer Prozesse ohne Beteiligung von Mikroorganismen (ZIPKIN & McCLURE 1949, ECCLES 1979). Im Zuge des steigenden Gesundheitsbewusstseins nimmt der Konsum von potentiell erosiven Nahrungsmitteln und Getränken zu, wie z.B. Früchte, Salate (Saucen!), Sport- und Softgetränke. Gerade bei der jüngeren Bevölkerung scheint der regelmässige Konsum von Sport- und Softgetränken weit verbreitet zu sein. Personen, die häufig erosive Nahrungsmittel und Getränke konsumieren, zei-

gen oft eine sehr gute Mundhygiene und ihr Risiko ist hoch, Zahnhartsubstanz durch übermässiges Zähneputzen oder eine falsche Putztechnik zu verlieren. Es ist bekannt, dass unmittelbar nach Säureexposition der Substanzverlust der Zahnhartgewebe durch (Zahnbürst-)Abrasion oder Attrition *in vitro* (DAVIS & WINTER 1980) und *in vivo* (LUSSI et al. 1991, SORVARI et al. 1996, JAEGGI & LUSSI 1999) grösser ist, als wenn die Zahnhartsubstanz keinen erosiven Agenzien ausgesetzt wurde. Abrasion ist definiert als pathologischer Verlust von Zahnhartsubstanz durch mechanische Kräfte (LEVITCH et al. 1994). Die Hauptursache für das Auftreten von keilförmigen Defekten am bukkalen Gingivalrand ist die Einwirkung von abrasiven Kräften, hervorgerufen durch eine falsche Zahnputztechnik (BERGSTROEM & LAVSTEDT 1979, FRANK et al. 1989) oder durch übermässiges Zähneputzen (SANGNES & GJERMO 1976). Als weitere Ursache wird die Aussprengung von Schmelz- oder Dentinteilen im zervikalen Bereich aufgrund von Spannungen im Zahn hervorgerufen durch okklusale Überbelastung diskutiert (LEE & EAKLE 1984, GRIPPO 1991, DAWID et al. 1994).

Das Ziel dieser Studie war es, die Prävalenz der Erosionen und der keilförmigen Defekte bei Rekruten der Schweizer Armee zu bestimmen und den Einfluss möglicher ätiologischer Faktoren zu untersuchen.

## Material und Methoden

Im Jahre 1996 wurden 417 Rekruten der Schweizer Armee im Alter zwischen 19 und 25 Jahren im Rahmen einer fächerübergreifenden Studie auf ihre Mundgesundheit untersucht. Dabei wurde die Kariesprävalenz, die paradontalen Verhältnisse, der Schleimhautzustand, Zahnstellungsanomalien sowie Erosionen und keilförmige Defekte aufgenommen. Die untersuchten Personen entsprachen, wie in einer früheren Studie gezeigt wurde, dem Durchschnitt der jungen, männlichen Bevölkerung in der Schweiz (JOSS et al. 1992). Vor der klinischen Untersuchung gaben die Rekruten mittels Fragebogen Auskunft über ihre Personalien, ihre Schulbildung, ihren subjektiven Gebisszustand,

Tab.1 Mittels Fragebogen erhobene Parameter, welche bei der Entstehung von erosiven Läsionen und keilförmigen Defekten eine Rolle spielen können oder Symptome dieser Zahnhartsubstanzdefekte darstellen.

Nahrungsmittel/Getränke:	Zitrusfrüchte, andere Früchte, Fruchtsäfte, Wein, Sportgetränke, saure Süssgetränke, rohes Gemüse, Essiggurken, saure Salatsauce, Fruchtbonbons
Gastro-intestinale Störungen:	saures Aufstossen, Erbrechen
Medikamente:	Tranquilizer, Antiemetika, Antihistaminika, Brausetabletten
Speichel:	Speicheldrüsenerkrankungen, Bestrahlungstherapie im Kopf/Hals-Bereich
Professionelle Säureexposition	
Überempfindliche Zahnhälse	
Mundhygienegewohnheiten:	Zahnputzhäufigkeit, Zahnbürste (Borstenhärte), Putzbewegungen der Zahnbürste, Zahnpaste (Abrasivität), Wartezeit nach der Einnahme von Nahrungsmitteln oder Getränken bis zum Zähneputzen, Rechts-/Linkshänder

ihre Mundhygiene, ihre Essgewohnheiten, ihren Medikamentenkonsum und über das Vorhandensein von Krankheiten (Tab. I). Anschliessend wurden sie klinisch untersucht. Die bukkalen, oralen und okklusalen Flächen aller Zähne mit Ausnahme der 3. Molaren wurden bezüglich dentaler Erosionen untersucht, wobei ein bereits in einer früheren Studie verwendeter Index benützt wurde (LUSSI et al. 1991):

### Index für bukkale Erosionen

- Grad 0: Keine Erosion. Schmelz glänzend, Verlust der Oberflächenstruktur (Perikymatien) möglich.
- Grad 1: Grösserer, flächenhafter Verlust von Schmelz. Intakte Schmelzleiste zervikal des Defektes. Eindellungen, Stufenbildung. Schmelz zeigt Seidenglanz. Kein Dentinbefall (Abb. 1).
- Grad 2: Dentin liegt auf weniger als der Hälfte der betroffenen Zahnoberfläche frei (Abb. 2, 3).
- Grad 3: Dentin liegt auf mehr als der Hälfte der betroffenen Zahnoberfläche frei.

### Index für okklusale Erosionen

- Grad 0: Keine Erosion. Schmelz glänzend.
- Grad 1: Schwach ausgeprägte Erosion. Gerundete Höcker, Schmelz seidenglänzend, Füllungen höher als benachbarte Zahnhartsubstanz. Dentin nicht befallen (Abb. 4).
- Grad 2: Stark ausgeprägte Erosion. Dentin ist befallen (Abb. 4, 5, 6).

### Index für orale Erosionen

- Grad 0: Keine Erosion. Schmelz glänzend, Verlust der Oberflächenstruktur (Perikymatien) möglich.
- Grad 1: Grösserer (flächenhafter) Verlust von Schmelzsubstanz, Schmelz seidenglänzend. Intakter Schmelz zervikal des Defektes. Dentin nicht befallen.
- Grad 2: Stark ausgeprägte Erosion. Intakter Schmelz zervikal des Defektes möglich. Dentin ist befallen (Abb. 7, 8).

In ihren initialen Stadien sind Erosionen nur schwer von Attritionen und Abrasionen zu unterscheiden. Deshalb wurden nur eindeutig als Erosionen identifizierte Läsionen klassifiziert. Da-



Abb. 1 Bukkale Erosionen, Grad 1 (Zahn 11 und 21); Ätiologie: tiefe Pufferkapazität, tiefe Fliessrate des Ruhespeichels, 10-15 zuckerfreie, saure Bonbons pro Tag

Fig. 1 Erosions vestibulaires, degré 1 (dents 11 et 21); étiologie: pouvoir tampon réduit de la salive, flux salivaire de base réduit, consommation de 10 à 15 bonbons acides sans sucre par jour





Abb. 2 Bukkale Erosionen, Grad 1 (Zahn 21) und Grad 2 (Zahn 22 und 23); bei Zahn 21 und 22 findet man eine intakte zervikale Schmelzleiste.

Fig. 2 Erosions vestibulaires, degré 1 (dent 21) et degré 2 (dents 22 et 23); à noter, sur 21 et 22, un liseré d'émail intact dans la région cervicale marginale.



Abb. 5 Okklusale Erosion Grad 2 (Zahn 16); das Dentin ist vor allem im Bereich der Höcker befallen.

Fig. 5 Erosion occlusale de degré 2 sur la 16; la dentine est touchée, notamment dans la région des cuspides.



Abb. 3 Bukkale Erosionen Grad 2 unterschiedlicher Ausprägung (Zahn 21 und 22)

Fig. 3 Erosions vestibulaires, degré 2 de sévérité différente, sur les 21 et 22



Abb. 6 Stark ausgeprägte okklusale Erosion Grad 2 (Zahn 47); das Dentin liegt auf der ganzen Okklusalfäche frei; Ätiologie: Anorexia nervosa

Fig. 6 Cas sévère d'érosion occlusale de degré 2 (dent 47); la dentine est exposée sur l'ensemble de la surface occlusale; étiologie: anorexie mentale



Abb. 4 Okklusale Erosionen Grad 1 (Zahn 15) und Grad 2 (Zahn 16); die Ränder der Amalgamfüllung überragen die Okklusalfäche der Restzahnhartsubstanz; gerundete Zahnkontur; keine scharf auslaufenden Kanten; Ätiologie: Orangensaft, saures Aufstossen

Fig. 4 Erosions occlusales de degré 1 (dent 15) et degré 2 (dent 16); les marges de l'obturation en amalgame dépassent en hauteur la face occlusale des tissus dentaires durs naturels; contour dentaire arrondi; aucune arête vive n'est présente; étiologie: jus d'orange, reflux acide



Abb. 7 Palatale Erosionen Grad 2 (Zähne 21, 22, 23, 24); das Dentin liegt flächenhaft frei; eine zervikale Schmelzleiste ist noch vorhanden; überstehender Füllungsrand bei Zahn 24.

Fig. 7 Erosions palatines degré 2 (sur 21, 22, 23 et 24); de larges plages de dentine sont dénudées; présence d'un liseré d'émail intact dans la région cervicale marginale; débordement d'obturation sur la 24.



Abb. 9 Keilförmige Defekte Grad 1 (Zahn 13 und 14); Schliffspuren sind deutlich sichtbar; scharf abgegrenzte, kantige Form.

Fig. 9 Lésions cunéiformes degré 1 (dents 13 et 14); les traces d'abrasion sont clairement visibles; contours bien délimités, angulaires.



Abb. 8 Palatale Erosionen Grad 2 unterschiedlicher Ausprägung (Zähne 13–23)

Fig. 8 Erosions palatines degré 2 de sévérité différente (dents 13 à 23)



Abb. 10 Keilförmiger Defekt Grad 2 (Zahn 13) mit Gingivareze-sion; der Defekt zeigt gerundete Konturen, was auf eine erosive Komponente schliessen lässt.

Fig. 10 Lésion cunéiforme de degré 2 (dent 13) avec présence d'un retrait gingival; la lésion se caractérise par des contours arrondis, ce qui laisse conclure à une composante érosive.

bei waren Lokalisation und Morphologie der Defekte die Hauptkriterien für die Unterscheidung.

Das Auftreten von keilförmigen Defekten wurde ebenfalls mit einem schon früher verwendeten Index untersucht (LUSSI et al. 1993). Dabei wurde mit einer graduierten Sonde die Bukkalflächen aller Zähne (ohne 3. Molaren) betrachtet:

#### Index für bukkale keilförmige Defekte

Grad 0: Kein keilförmiger Defekt.

Grad 1: Keilförmiger Defekt weniger als 1 mm tief; schwache Zahnbürstabrasion (Abb. 9).

Grad 2: Keilförmiger Defekt tiefer als 1 mm; schwere Zahnbürstabrasion (Abb. 10).

Die Aufnahme der Erosionsindizes sowie der keilförmigen Defekte wurde durch zwei Untersucher (A und B) durchgeführt. Diese wurden über die Resultate der Befragung nicht informiert. Vor der Studie wurden die zwei untersuchenden

Zahnärzte kalibriert. Während der Aufnahme der klinischen Indizes wurde die Untersucher-spezifische Übereinstimmung anhand von 12 (Untersucher A) respektive 9 Rekruten (Untersucher B) überprüft. Ebenfalls wurde die Übereinstimmung zwischen den Untersuchern A und B anhand von 7 Rekruten kontrolliert. Die Übereinstimmung unter Berücksichtigung der Ratewahrscheinlichkeit (Kappa-Wert) wurde berechnet (Systat 5.2, Systat Inc., Evanston, Illinois, USA). Die Daten wurden durch deskriptive und multivariate Methoden analysiert. Die diagnostizierten Läsionen wurden der multiplen Regressionsanalyse unterworfen, um eine mögliche Korrelation zwischen den erhobenen Parametern festzustellen (GLM, SAS Software, SAS Institute Inc., Cary NC, USA).

#### Resultate

Tabelle II zeigt die Kappa-Werte ( $\kappa$ ) der Untersucher für die Aufnahme der Erosionsindizes und der keilförmigen Defekte,

Tab. II Untersucher-spezifische Übereinstimmung sowie Übereinstimmung zwischen den Untersuchern A und B abhängig von den Zahnflächen für die Aufnahme der Erosionsindizes und der keilförmigen Defekte ( $\kappa$  = Kappa-Wert; n = Anzahl doppelt untersuchte Rekruten).

	$\kappa$ Untersucher A n = 12	$\kappa$ Untersucher B n = 9	$\kappa$ Untersucher A-B n = 7
Bukkale			
Erosionen:	1,000	0,857	1,000
Okklusale			
Erosionen:	0,922	0,827	0,658
Orale			
Erosionen:	1,000	1,000	1,000
Keilförmige Defekte:	1,000	1,000	1,000

abhängig von den untersuchten Zahnflächen. Die Untersucher-spezifische Übereinstimmung lag zwischen  $\kappa = 0,827$  und  $\kappa = 1,000$ . Die Übereinstimmung zwischen den Behandlern bewegte sich zwischen  $\kappa = 0,658$  und  $\kappa = 1,000$ . Bei 417 Rekruten im Alter zwischen 19 und 25 Jahren wurden insgesamt 34146 Zahnflächen auf Erosionen und 11393 Flächen auf keilförmige Defekte untersucht. Die Anzahl und Prozentsätze der untersuchten Rekruten, die einen oder mehrere Zähne mit Erosionen eines bestimmten Grades aufwiesen, sind in Tabelle III zusammengefasst. Am häufigsten traten okklusale Erosionen auf; 342 Personen (82%) zeigten okklusale Erosionen des Grades 1 und 128 Personen (30,7%) okklusale Erosionen des Grades 2. Sechzig Rekruten (14,4%) wiesen bukkale Erosionen des Grades 1 auf, während der Grad 2 nur in 2 Fällen und der Grad 3 gar nicht gefunden wurde. Orale Erosionen waren nur selten zu finden. Bei Rekruten mit oralen Erosionen waren aber immer mehrere Zähne betroffen. In Tabelle IV sind die Anzahl der befallenen Zähne pro Rekrut, die Erosionen eines bestimmten Grades aufwiesen, aufgeführt. Die Häufigkeitsverteilung in % pro Zahnfläche der bukkalen, okklusalen und oralen Erosionen sind aus den Abb. 11, 12 und 13 ersichtlich. Bukkale Erosionen fand man am häufigsten bei den Eckzähnen und Prämolaren, okklusale

Tab. III Anzahl und Prozentsätze der untersuchten Rekruten, die einen oder mehrere Zähne mit Erosionen eines bestimmten Grades aufwiesen.

	Grad	1	2	3
Bukkale Erosionen:	Anzahl Rekruten	60	2	0
	%	14,4	0,5	0,0
Okklusale Erosionen:	Anzahl Rekruten	342	128	–
	%	82,0	30,7	–
Orale Erosionen:	Anzahl Rekruten	3	0	–
	%	0,7	0,0	–

Tab. IV Anzahl befallener Zähne derjenigen Rekruten, die Erosionen eines bestimmten Grades aufwiesen.

	Grad	1	2	3
Bukkale Erosionen:	Anzahl Zähne pro Rekrut	3,1	1,5	0,0
Okklusale Erosionen:	Anzahl Zähne pro Rekrut	3,8	2,1	–
Orale Erosionen:	Anzahl Zähne pro Rekrut	5,7	0,0	–

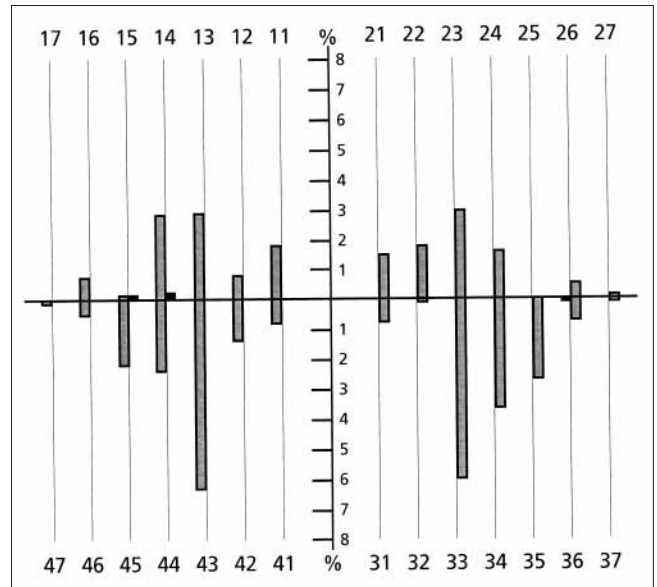


Abb. 11 Häufigkeitsverteilung in % der bukkalen Erosionen Grad 1 (graue Säulen) und Grad 2 (schwarze Säulen). Fehlende, gefüllte oder überkronte Flächen wurden nicht berücksichtigt.

Fig. 11 Répartition des fréquences, en pour-cent, des érosions vestibulaires de degré 1 (colonnes grises) et de degré 2 (colonnes noires). Les faces dentaires absentes, obturées ou couronnées ne sont pas représentées.

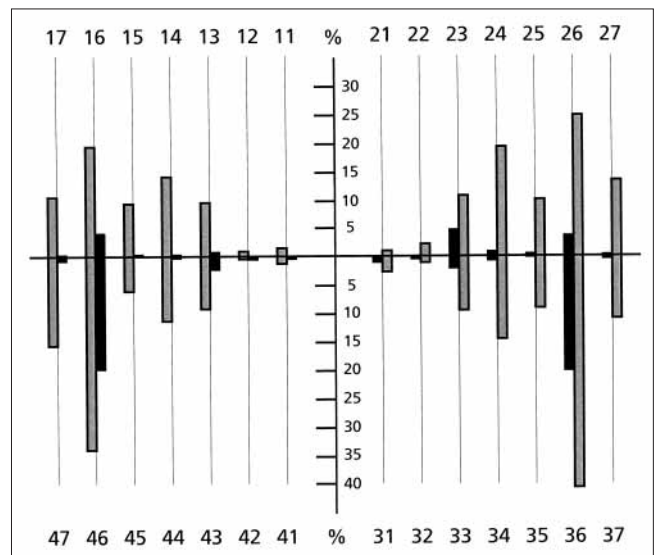


Abb. 12 Häufigkeitsverteilung in % der okklusalen Erosionen Grad 1 (graue Säulen) und Grad 2 (schwarze Säulen). Fehlende, gefüllte oder überkronte Flächen wurden nicht berücksichtigt.

Fig. 12 Répartition des fréquences, en pour-cent, des érosions occlusales de degré 1 (colonnes grises) et de degré 2 (colonnes noires). Les faces dentaires absentes, obturées ou couronnées ne sont pas représentées.

Erosionen bei den 1. Molaren und Prämolaren und orale Erosionen bei den Oberkiefer-Frontzähnen. 85 Rekruten (20,4%) wiesen mindestens einen keilförmigen Defekt des Grades 1 auf. Dabei waren durchschnittlich 2,7 Zähne pro Rekrut befallen (Tab. V). Abb. 14 zeigt die Häufigkeitsverteilung in % der keilförmigen Defekte. Am häufigsten waren die 1. Molaren und die



Tab. V Anzahl und Prozentsätze der untersuchten Rekruten, die einen oder mehrere Zähne mit keilförmigen Defekten eines bestimmten Grades auf den Bukkalflächen aufwiesen, sowie durchschnittliche Anzahl befallener Zähne eines bestimmten Grades pro betroffener Rekrut.

Grad	1	2
Anzahl Rekruten	85	1
%	20,4	0,2
Anzahl Zähne pro Rekrut	2,7	1

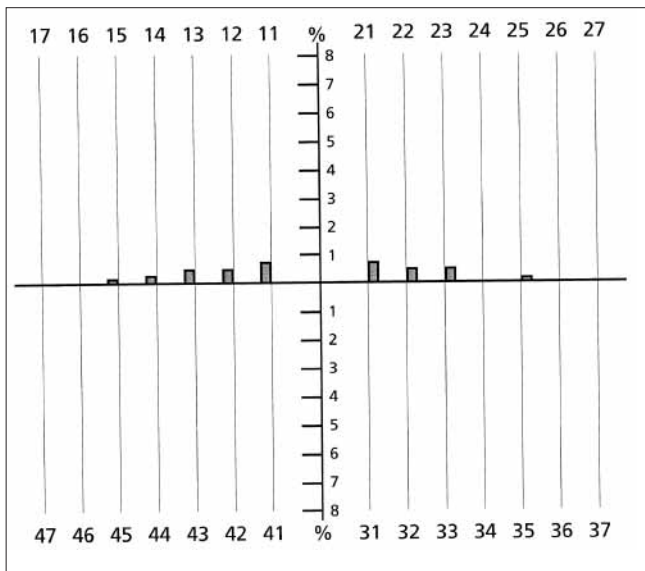


Abb. 13 Häufigkeitsverteilung in % der oralen Erosionen Grad 1 (graue Säulen). Es wurden keine Erosionen Grad 2 gefunden. Fehlende, gefüllte oder überkronte Flächen wurden nicht berücksichtigt.

Fig. 13 Répartition des fréquences, en pour-cent, des érosions linguales de degré 1 (colonnes grises); aucune érosion linguale de degré 2 n'a été observée. Les faces dentaires absentes, obturées ou couronnées ne sont pas représentées.

Prämolaren betroffen. In diesem Zusammenhang ist erwähnenswert, dass nur 8% der Rekruten angaben, ihre Zähne durch horizontale Bewegungen zu reinigen.

Die multivariate Regressionsanalyse zeigte keine signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Auftreten und der Lokalisation von Erosionen und keilförmigen Defekten sowie den folgenden Parametern: Ernährungs- und Hygienegewohnheiten, Zahnhalsüberempfindlichkeit, Gingivarezessionen, saures Aufstossen, häufiges Erbrechen, Erkrankungen und Medikamentenkonsum.

### Diskussion

In dieser Studie wurde ein selektives Patientengut auf Erosionen und keilförmige Defekte untersucht. Das untersuchte Patientengut stammte aus allen sozialen Schichten und Regionen der Schweiz und widerspiegelt die demographische Situation einer jungen, männlichen Bevölkerung nach absolvierter (Erst-)Ausbildung.

Das verwendete Scoringssystem zeigte eine gute bis sehr gute Übereinstimmung zwischen den untersuchenden Zahnärzten. Kappa-Werte grösser als 0,4 repräsentieren eine gute Übereinstimmung, Werte grösser als 0,75 repräsentieren eine sehr gute Übereinstimmung (FLEISS 1981).

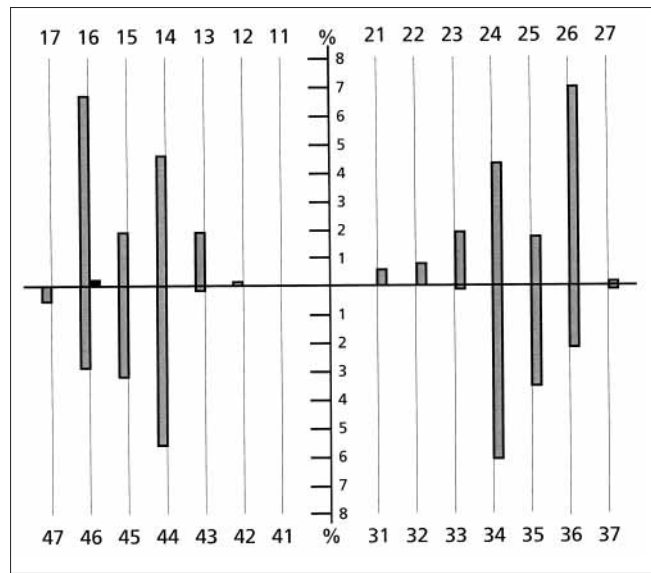


Abb. 14 Häufigkeitsverteilung der keilförmigen Defekte Grad 1 (graue Säulen) und Grad 2 (schwarze Säule). Fehlende, gefüllte oder überkronte Flächen wurden nicht berücksichtigt.

Fig. 14 Répartition des fréquences, en pour-cent, des lésions cunéiformes de degré 1 (colonnes grises) et de degré 2 (colonne noire). Les faces dentaires absentes, obturées ou couronnées ne sont pas représentées.

Wie in früheren Studien bereits gezeigt wurde, nimmt der Schweregrad und die Häufigkeit von Erosionen und keilförmigen Defekten mit dem Alter aufgrund länger einwirkenden erosiven und abrasiven Prozesse zu (LUSSI et al. 1991, LUSSI et al. 1993). Wird eine junge Bevölkerungsgruppe auf diese Läsionen untersucht, so kann man nicht erwarten, schwere Fälle zu finden. Deshalb ist es nicht erstaunlich, dass vor allem Erosionen und keilförmige Defekte des Grades 1 gefunden wurden. Es muss beachtet werden, dass über 80% der Rekruten okklusale und immerhin 14% bukkale Erosionen des Grades 1 aufwiesen. Zudem fand man bei 30% der Untersuchten mindestens einen Zahn mit okklusaler Erosion Grad 2, was auf das Fortschreiten der Läsionen hindeutet. Obwohl statistisch nicht signifikant, konnte ein Zusammenhang zwischen Ernährungsgewohnheiten und dem Auftreten von Erosionen festgestellt werden. Deshalb sollten Personen, die schon erosive Läsionen aufweisen den Konsum von Getränken oder Nahrungsmitteln mit erosivem Potential einschränken oder deren Einnahme modifizieren (JAEGGI & LUSSI 1999). Der exzessive Konsum von erosiven Getränken und Nahrungsmitteln kann bei bereits geschädigten Zahnoberflächen zu einem raschen Fortschreiten der Läsion führen. Die Häufigkeitsverteilung der erosiven Läsionen pro Zahnfläche zeigt, dass bei den bukkalen Erosionen vor allem die Eckzähne und bei den okklusalen Erosionen die 1. Molaren betroffen sind. Diese Resultate korrelieren mit den Ergebnissen einer früheren Studie (LUSSI et al. 1991).

Das Auftreten von Erosionen kann nicht isoliert betrachtet werden. Werden erosiv geschädigte Zahnoberflächen mechanisch belastet, so ist der Zahnhartsubstanzverlust hoch (DAVIS & WINTER 1980, LUSSI et al. 1991, GRIPPO & SIMRING 1995, SORVARI et al. 1996). Erosiv vorgeschädigte Zahnhartsubstanz wird durch mechanische Kräfte, wie Zahnbürstabrasion oder Attrition, schneller abgetragen als gesunde Zahnoberflächen. Die in diesem Zusammenhang wichtige Zahnbürstetechnik zeigte in unserer Untersuchung eine heterogene Verteilung: 41% der Rekruten

putzten ihre Zähne mit kreisenden Bürstbewegungen, 10% mit vertikalen Bewegungen (Auswischtechnik), 41% führten verschiedene Putzbewegungen aus und erstaunlicherweise nur 8% der Rekruten gaben an, ihre Zähne durch horizontale Bewegungen zu reinigen. Trotzdem fand man bereits bei 20% der untersuchten Rekruten einen oder mehrere Zähne mit keilförmigen Defekten. Betroffen waren vor allem die 1. Molaren im Oberkiefer und die 1. Prämolaren im Unterkiefer. LUSI et al. (1993) fanden eine ähnliche Verteilung der keilförmigen Defekte in der jüngeren Patientengruppe.

Es konnte keine Korrelation zwischen dem Auftreten und der Lokalisation von erosiven Läsionen und von keilförmigen Defekten festgestellt werden. Es ist jedoch zu beachten, dass die erosiven Läsionen an den entsprechenden Lokalisationen von keilförmigen Defekten «überlagert» werden könnten und dass so die erosive Läsion kaum mehr feststellbar ist. Erosive Läsionen können die Entstehung von keilförmigen Defekten begünstigen und umgekehrt. Der Verlust von Zahnhartsubstanz kann neben Karies und iatrogenen Ursachen durch chemomechanische Einflüsse hervorgerufen und beschleunigt werden. Wirken saure Agenzien auf die bukkale Zahnoberfläche ein, so kann sich eine erosive Läsion etablieren. Ist eine abrasive Komponente dominant, wie z.B. durch falsche Zahnputztechnik, so wird sich ein keilförmiger Defekt bilden, wobei als Kofaktor eine okklusale Überbelastung diskutiert wird. Wie bereits erwähnt, ist die Entstehung von erosiven Läsionen und keilförmigen Defekten ein multifaktorielles Geschehen mit unterschiedlichen ätiologischen Faktoren. Um eine adäquate Prävention einzuleiten, sollte hingegen der verursachende Hauptfaktor eruiert werden (Abb. 15).

Die multivariate Regressionsanalyse zeigte keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Auftreten und der Lokalisation von Erosionen und keilförmigen Defekten und

verschiedenen Parametern, wie Ernährungs- und Hygienegewohnheiten, saures Aufstossen, häufiges Erbrechen, Zahnhalsüberempfindlichkeit, Gingivarezessionen, Erkrankungen und Medikamentenkonsum. Die relativ homogene Bevölkerungsgruppe führte zu Resultaten mit geringer Variabilität, was die nicht signifikanten Werte erklärt.

Es muss festgehalten werden, dass bereits im jugendlichen Alter Erosionen und keilförmige Defekte vorkommen. Obwohl diese Läsionen nicht ausgeprägt sind, sollten, in Anbetracht der Lebensdauer der Zähne, präventive Massnahmen schon bei jugendlichen Patienten einsetzen, um eine Zunahme der Läsionen und der Schweregrade möglichst zu verhindern. Aufklärung, Ernährungs- und Hygieneinstruktion sowie geeigneter Fluorideinsatz können solche präventive Massnahmen sein.

## Verdankungen

An dieser Stelle möchten wir uns bei Prof. Dr. Dr. h.c. und Oberstlt Niklaus P. Lang und seinem Team für die Organisation der klinischen Untersuchungen bedanken. Ebenfalls bedanken möchten wir uns bei Divisionär Peter Eichenberger, Oberfeldarzt der Schweizer Armee und Oberst Marc Baumann, Chef des Zahnärztlichen Dienstes der Armee, sowie der Armeepothek für ihre Unterstützung. Den Offizieren, Unteroffizieren und Rekruten der Rekrutenschulen Pz Gren RS 221/96, Pz RS 222/96, Pz RS 223/96 und Wfm RS 281/96 sowie speziell dem Waffenplatzkommandanten des Waffenplatzes Thun Oberst i Gst Hansruedi Meier danken wir ganz herzlich für ihre Zusammenarbeit.

## Literatur

- BERGSTROEM J, LAVSTEDT S: An epidemiologic approach to toothbrushing and dental abrasion. *Community Dent Oral Epidemiol* 7: 57–64 (1979)
- DAWID E, MEYER G, KOLLMAN W: Keilförmige Defekte als mögliche Folge von Stress? *Dtsch Zahnärztl Z* 49: 522–524 (1994)
- DAVIS W B, WINTER P J: The effect of abrasion on enamel and dentine after exposure to dietary acid. *Brit Dent J* 148: 253–256 (1980)
- ECCLES J D: Dental erosion of non industrial origin: A clinical survey and classification. *J Prosthet Dent* 42: 649–653 (1979)
- FLEISS I L: *Statistical methods for rates and proportions*. Ed 2. New York, Wiley: 212–225 (1981)
- FRANK R M, HAAG R, HEMMERLE J: Rôle des facteurs mécaniques dans le développement des lacunes cunéiformes cervicales. *Rev Mens Suisse Odontostomatol* 99: 521–529 (1989)
- GRIPPO J O: Abfractions: A new classification of hard tissue lesions of teeth. *J Esthet Dent* 3: 14–19 (1991)
- GRIPPO J O, SIMRING M: Dental erosion revisited. *J Am Dent Assoc* 126: 619–628 (1995)
- JAEGGI T, LUSI A: Toothbrush abrasion of erosively altered enamel after intraoral exposure to saliva – an in situ study. *Caries Res* in press (1999)
- JOSS A, WEBER H P, GERBER C, SIEGRIST B, CURILOVIC Z, SAXER U P, LANG N P: Periodontal conditions in Swiss army recruits. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 102: 541–548 (1992)
- LEE W C, EAKLE W S: Possible role of tensile stress in the etiology of cervical erosive lesions of teeth. *J Prosth Dent* 52: 374–380 (1984)
- LEVITCH L C, BADER J D, SHAGARS D A, HEYMANN H O: Non-carious cervical lesions. *J Dent* 22: 195–207 (1994)

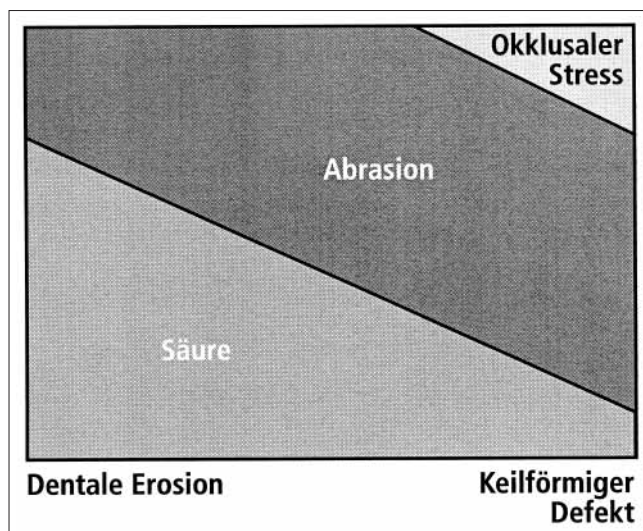


Abb. 15 Hypothese der möglichen Einflussfaktoren für die Entstehung von Erosionen oder keilförmigen Defekten der Bukkalflächen: Unter vorwiegend saurem Einfluss entstehen Erosionen; überwiegen abrasive Kräfte, so entstehen keilförmige Defekte, wobei okklusale Überbelastung als Kofaktor diskutiert wird.

Fig. 15 Hypothèse des facteurs exerçant des influences sur l'apparition des érosions et/ou des lésions cunéiformes au niveau des faces vestibulaires: une prédominance de facteurs acides provoque des érosions; lorsque les forces abrasives prédominent, elles entraînent des lésions cunéiformes; le rôle de la surcharge occlusale en tant que cofacteur fait actuellement objet de discussions.



LUSI A, SCHAFFNER M, HOTZ P, SUTER P: Dental erosion in a population of Swiss adults. *Community Dent Oral Epidemiol* 19: 286–290 (1991)

LUSI A, SCHAFFNER M, HOTZ P, SUTER P: Epidemiology and risk factors of wedge-shaped defects in a Swiss population. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 103: 276–280 (1993)

SANGES G, GJERMO P: Prevalence of oral soft and hard tissue lesions related to mechanical toothcleansing procedures. *Community Dent Oral Epidemiol* 4: 77–83 (1976)

SORVARI R, PELTARI A, MEURMAN J H: Surface ultrastructure of rat molar teeth after experimentally induced erosion and attrition. *Caries Res* 30: 163–168 (1996)

ZIPKIN J, MCCLURE F J: Salivary citrate and dental erosion. *J Dent Res* 28: 613–626 (1949)