

*Ergebnisse einer Untersuchung zur Qualitätssicherung*

## Randschluss von Kronen aus dem Ausland

Thomas Kerschbaum und Franz-Josef Faber

**In einer Qualitätsuntersuchung wurde der Randschluss von künstlichen Zahnkronen aus dem Ausland (Gusskronen aus Edelmetall und metallkeramische Verblendkronen auf Hochgoldbasis) nach wissenschaftlichen Kriterien einer Kontrolle unterzogen und mit der Ergebnisqualität von gleichartigen Kronen aus deutschen Dentallaboratorien verglichen. Wesentliche Unterschiede zwischen den Kronen aus dem Ausland und denjenigen, die in Deutschland hergestellt worden waren, ergaben sich nicht.**

Zahnersatz aus dem Ausland steht schon seit geraumer Zeit unter kritischer Beobachtung: Mal wird er angeschuldigt, Korrosion zu verursachen (Wirz 2001), mal vermitteln Untersuchungen katastrophale Behandlungsergebnisse (Arnetz 1995) oder dramatische Planungs- und Ausführungsfehler (Joss 1999). Verständlich und nachvollziehbar ist, dass die günstigen Preise im Ausland sowohl Patienten als auch Zahnärzte locken. In der Regel werden Kronen und Brücken aus dem Ausland etwa um die Hälfte billiger angeboten als in Deutschland, weil die Lohnkosten ein wichtiger Faktor im Herstellungsprozess sind.

### Auftrag

Der Randschluss von künstlichen Zahnkronen wird als wichtiges und unumstrittenes Qualitätskriterium von festsitzenden prothetischen Restaurationen angesehen. Fehlpassungen am Kronenrand können

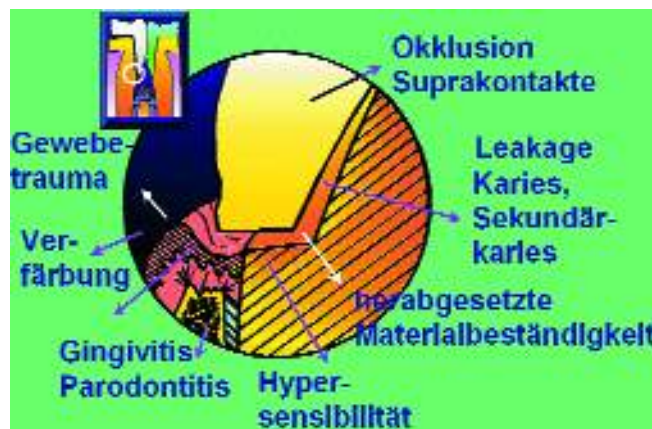


Abb. 1: Zusammenstellung von Auswirkungen bei fehlerhaftem Kronenrand

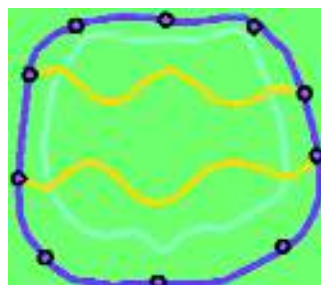


Abb. 2: Messstellen dieser Untersuchung

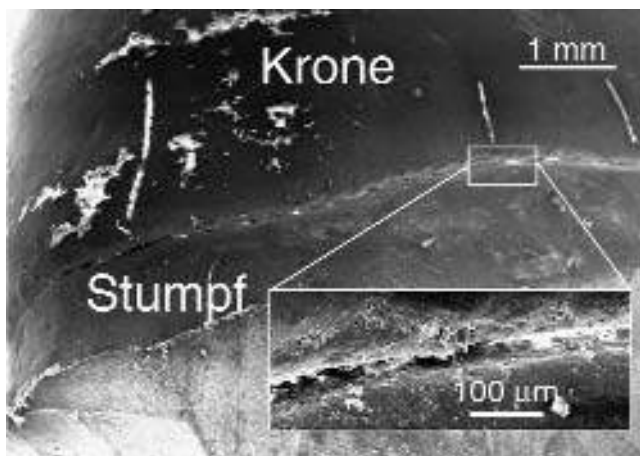


Abb. 3: REM Photo eines guten Randschlusses

negative Auswirkungen für den Zahn und seine umgebenden Gewebe haben (Übersicht: Kerschbaum 1995 und 1999). Diese Fehler können sich unter anderem in Gewebetraumen, Sekundärkaries, parodontalen Läsionen, herabgesetzter Materialbeständigkeit, Hypersensibilität und Suprakontakten manifestieren (vergleiche Abbildung 1). Sie werden ebenso als begrenzend für den klinischen Langzeiterfolg einer Restauration angesehen. Selbstverständlich ist ein guter Randschluss nur eines

von vielen Kriterien, die den Wert einer Krone ausmachen. Die Breite der Randfuge einer Krone ist aber mit Hilfe moderner Messtechnik im Labor hinreichend genau bewertbar, auch wenn wissenschaftlich fundierte Grenzwerte bis heute nicht plausibel begründet sind.

Wir hatten Gelegenheit, Zahnkronen der Firma Permadental Zahnersatz, Emmerich in einem eng umgrenzten Qualitätssicherungsprogramm zu untersuchen. Die Kronen wurden in einem Großlabor im Wirtschaftsraum Hongkong hergestellt und zweimal in der Woche per Flugzeug nach Deutschland ausgeliefert. Qualitätskriterium dieser Untersuchung war das Ausmaß der Randfuge auf dem Modellstumpf. Als Vergleichsmaßstab dienten in Deutschland hergestellte Einzelkronen, über die berichtet wurde (Kerschbaum, Porschen, 1998; Kerschbaum, Muschiolik, 2000).

## Phasen der Untersuchung

Zunächst wurden in einer Vorstudie (Sommer 2000) orientierende Untersuchungen über die Qualität des Randschlusses bei 30 Einzelkronen angestellt; sie erbrachten konkrete Anhaltspunkte über Verbesserungsmöglichkeiten. Diese wurden im Rahmen einer qualitätssichernden Beratung des Laborleiters, der eigens deswegen nach Deutschland kam, umgesetzt. In einer zweiten Phase (Winter 2000/2001) wurden nach Zufall 50 Kronen (siehe unten) gezogen und untersucht. Über die Ergebnisse soll hier kurz berichtet werden.

## Material und Methode

Bei der Vereinbarung über die Zusammenarbeit wurde Wert darauf gelegt, die Proben ohne Einflussnahme des Herstellers frei aus dem Kontingent versandfertiger unverblendeter und verblendeter Einzelgusskronen wählen zu können. Um die Probenziehung über einen größeren Zeitraum (Monate Dezember 2000 bis März 2001) zu streuen, wurde aus fünf mit dem Dentallabor abgestimmten Lieferungen, die aus über hundert Kronen und Brücken bestanden, eine Zufallsstichprobe von zehn Einzel-

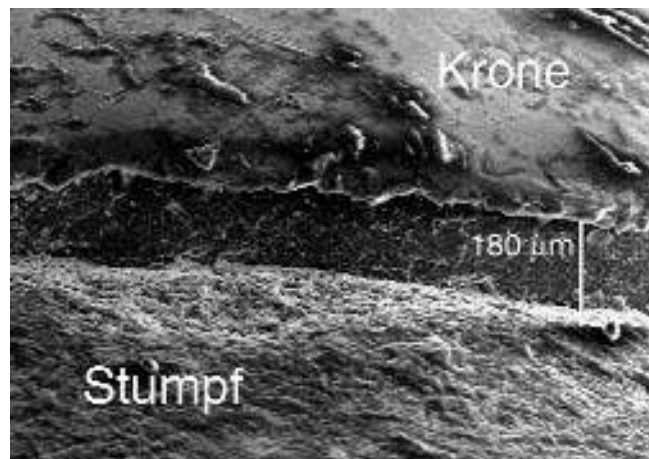


Abb. 4: REM Photo eines weniger guten Randschlusses

kronen gezogen. Eine weitere unangekündigte Kontrolle mit zehn Kronen wurde im Juli 2001 angesetzt.

Um die Auslieferung der Kronen an die bestellenden Zahnärzte nicht zu verzögern, wurden in unserem Labor Replikatere der auf dem Stumpf fixierten Kronen mittels eines additionsvernetzenden dünn fließenden Silikons (Deguform, Firma Degussa, Hanau) und einer speziell gefertigten Doublierküvette (detaillierte Beschreibung siehe Porschen 1998) gewonnen, in Araldit umgesetzt, auf Probentellern fixiert, mit Gold besputtert und exemplarisch im REM fotografiert. Es wurde sichergestellt, dass die

Kronen optimal auf den Modellstümpfen positioniert waren; sie waren im Bereich der Präparationsgrenzen nicht mit Distanzlack beschichtet.

Alle Proben wurden an je zehn Messstellen, von denen je drei vestibulär und oral und je zwei approximal lagen, graviert und unter einem Stereomikroskop bei 40facher Vergrößerung (Wild M3C, Leitz, Wetzlar) nach der von Fercho (1994) evaluierten Methode von einem geschulten und erfahrenen Zahntechniker vermessen.

Mit Hilfe der vorgestellten Replikatechnik ist es möglich, gegossene Restaurationen im alltäglichen Betriebsablauf eines gewerbli-

chen Dentallabors zu doublieren und zu einem späteren Zeitpunkt mit geringer Fehlerquote zu vermessen (Fercho 1994, Groten und Mitarbeiter 1998). Als Messstrecke wurde die absolute marginale Diskrepanz (nach Holmes 1989) verwendet. Die Kronenrandkontur wurde an den zehn Messstellen je Krone gemäß Abbildung 2 bestimmt. Fünf der 500 Messstellen konnten aufgrund von Artefakten nicht bewertet werden. Die Auflösung der Messmethode betrug  $\pm 5 \mu\text{m}$ .

## Ergebnisse

Die Abbildungen 3 und 4 dokumentieren typische Befunde am Randschluss im REM an je einem positiven und negativen Beispiel. 50 Kronen wurden in der ersten Serie ausgewertet. Zwischen Krone und Modellstumpf konnte im Mittel der zehn Messstellen ein Randspalt von  $99 \mu\text{m}$  ( $\pm 28 \mu\text{m}$ ) ermittelt werden (Abbildung 5). Eine beachtliche Streuung der Messwerte wurde festgestellt (60 bis  $180 \mu\text{m}$ ). Die unangekündigte Kontrolle von zehn Kronen in diesem Sommer lag mit durchschnittlich  $119 \mu\text{m}$  ( $\pm 49 \mu\text{m}$ ) in der gleichen Größenordnung, so dass angenommen werden kann, dass der Qualitätsprozess etabliert ist.

## Vergleich mit deutschen Laboratorien

Vergleiche mit den in Deutschland (südliches Rheinland, Ruhrgebiet) gezogenen Stichproben ermöglicht die Abbildung 6. Sie zeigt, dass Randschluss-Ungenauigkeiten in der gleichen Größenordnung (um  $110 \mu\text{m}$ ,  $\pm 34 \mu\text{m}$ ) lagen, wie dies auch in dieser Studie aufgedeckt wurde, das heißt deutliche Abweichungen in der Ergebnisqualität, die deutsche Labors liefern, ließen sich nicht feststellen.

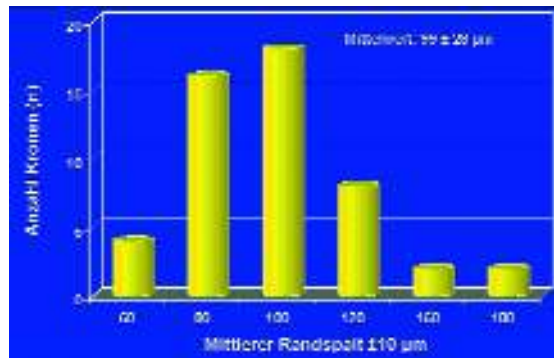


Abb. 5: Häufigkeitsverteilung der Messwerte dieser Untersuchung



Abb. 6: Ergebnisse der vergleichbaren Untersuchung in deutschen Dental-Laboratorien

Randschlußqualität in Großstudien			
Autor	Jahr	n Kronen	Randspalt $\mu\text{m}$
Albert	1971	264	70-251
Ludewig	1979	173	$647 \pm 636$
Düsterhus	1980	110	< 160
Spiekermann	1986	142	382 ( 50-1425)
Donath	1987	115	632 (38- 5340)
Müller	1994	213	$446 (\pm 277)$

Abb. 7: Klinische Randschlussergebnisse, zusammengestellt aus Großstudien (über 100 Kronen) unter Verwendung adäquater Methodik (Mikroskop).

Im Rahmen der aktuellen Diskussion über Qualitätssicherung in der Zahnheilkunde sind zwar bisher keine Grenzwerte zur Randspaltdiskrepanz gegossener Restaurationen festgelegt worden, jedoch hält die Mehrzahl der Autoren (vergleiche die Diskussion bei Kerschbaum 1995 und 1998) eine Rand-

fugenbreite von unter  $100 \mu\text{m}$  für erstrebenswert. Dieser Grenzwert wäre mit den hier geprüften Kronen keinesfalls zu erreichen. Aber auch die von Marxkors (1988) für tolerabel gehaltenen  $200 \mu\text{m}$  wären mit hoher Wahrscheinlichkeit kaum zu erzielen, wenn man die notwendigerweise auftretenden Diskrepanzen zum Originalstumpf ebenso in Betracht zieht wie jene, die durch den Zementierungsprozess entstehen. Es ist daher überaus wahrscheinlich, dass die definitiven Randschlussfehler in einer ähnlichen Größenordnung liegen, wie in Abbildung 7 bereits vorgestellt, also zwischen  $300$  und  $500 \mu\text{m}$ .

Wichtig für diese Untersuchung erscheint uns die Tatsache, dass dieser Anbieter von ausländischem Kronenzahnersatz offensiv mit der Qualitätsbewertung seiner Produkte umgeht und belegen kann, dass er das gleiche Qualitätsniveau erreicht, das auch „Made in Germany“ geliefert wird.

Korrespondenzadresse:  
Prof. Dr. Thomas Kerschbaum  
Vorklinische Zahnheilkunde  
Kerpener Str. 32  
50931 Köln-Lindenthal

**zm** Leser-  
service

Die Literaturliste können Sie in der Redaktion anfordern. Den Kupon finden Sie auf den Nachrichtenseiten am Ende des Heftes.