

Thomas Rieß  
Dr. med. dent.

**Verbesserung der Validität der röntgenologischen Diagnostik approximalen parodontalen Knochenabbaus durch digitale Manipulation.**

Geboren am 30.01.1962 in Hockenheim  
Reifeprüfung am 15.06.1983 in Mannheim  
Studiengang der Fachrichtung Zahnmedizin vom WS 1990 bis SS 1995  
Physikum am 25.03.1993 an der Universität Heidelberg  
Klinisches Studium in Heidelberg  
Staatsexamen am 04.01.1996 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Mund-Zahn-Kieferheilkunde  
Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. med. dent. Peter Eickholz

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war der Vergleich der Messung linearer Distanzen auf digitalisierten Röntgenbildern zur Darstellung approximalen Knochenabbaus nach Anwendung verschiedener digitaler Bildbearbeitungsmodi (Filter) mit dem Goldstandard intraoperativer Messungen. Bei 33 Patienten wurden unmittelbar vor parodontalchirurgischer Therapie 50 standardisierte Röntgenbilder von 50 Zähnen mit horizontalem oder vertikalem approximalen Knochenabbau angefertigt. Intraoperativ wurden die Distanzen Schmelz-Zement-Grenze (SZG) zum Limbus alveolaris (LA) und SZG zur am weitesten apikal gelegenen Ausdehnung des knöchernen Defekts (DB) gemessen. Alle Röntgenbilder wurden mittels eines Flachbettscanners (Auflösung  $600 \times 1200$  dpi) digitalisiert. Mit Hilfe einer Bildbearbeitungs-Software (Friacom<sup>®</sup>) wurden von jedem Röntgenbild 8 Bilddateien erstellt: ein digitalisiertes aber unmanipuliertes Bild und je eine Bilddatei nach Anwendung von 7 verschiedenen Bildbearbeitungsmodi (Struktur, Dynamik, Inversion, Hochpass, Spreizen, Mittelwert, Histogrammkorrektur). Bei 11facher Vergrößerung wurden in jeder Bilddatei die Strecken SZG-LA und SZG-DB in randomisierter Reihenfolge für 50 proximale Defekte gemessen, so daß insgesamt 800 Messungen in 400 Bilddateien durchgeführt wurden. Alle röntgenologischen Messungen wurden durch einen gegen die klinischen und intraoperativen Messungen verblindeten Untersucher (TR) durchgeführt.

Mit keiner der digitalen Manipulationen war es möglich, die Validität der Messungen der Strecke SZG-LA im Vergleich zum unmanipulierten Röntgenbild zu verbessern. Die mittleren Abweichungen zwischen intraoperativen und röntgenologischen Messungen schwankten zwischen 0,12 mm Überschätzung und 0,12 mm Unterschätzung des Goldstandards für die Strecke SZG-LA. Mit einer multivariaten Varianzanalyse für Wiederholungsmessungen konnten die intraoperativen Messungen der Distanz SZG-LA ( $p = 0,012$ ) sowie der Defekttyp (horizontaler/vertikaler Knochenabbau) ( $p < 0,001$ ) als Einflußfaktoren der Validität identifiziert werden, während Filter, vertikale und horizontale Winkelabweichung keinen Einfluß hatten. Im Mittel unterschätzten alle röntgenologischen Messungen der Strecke SZG-DB das tatsächliche Ausmaß des approximalen parodontalen Knochenabbaus. Die Differenzen schwankten von 0,3 bis 0,83 mm. Allerdings war es mit keiner der digitalen Manipulationen möglich, die Validität der Messungen der Strecke SZG-DB im Vergleich zum unmanipulierten Röntgenbild zu verbessern.

Mit einer multivariaten Varianzanalyse für Wiederholungsmessungen konnten die intraoperativen Messungen der Distanz SZG-DB ( $p = 0,001$ ), Sondierungstiefe ( $p = 0,019$ ) sowie Attachmentlevel ( $p = 0,015$ ) als Einflußfaktoren der Validität identifiziert werden, während Filter, vertikale und horizontale Winkelabweichung keinen Einfluß hatten.

Innerhalb der Grenzen der vorliegenden Studie können folgende Schlußfolgerungen gezogen werden: i) Die grundlegenden digitalen Manipulationsmodi, die in dieser Studie zur Bearbeitung von Röntgenbildern verwendet wurden, konnten die Validität der röntgenologischen Darstellung approximalen Knochenabbaus im Vergleich zu den unmanipulierten Bildern nicht verbessern. ii) Die Messungen sowohl auf den digitalisierten aber unmanipulierten wie auch auf den bearbeiteten Röntgenbildern kamen dem Goldstandard intraoperativer Messungen sehr nahe. Dies zeigt, daß die Röntgenbilder nach Digitalisierung gut für die parodontale Diagnostik geeignet sind. Weitere Untersuchungen werden notwendig sein, um zum einen spezifische digitale Manipulationen zu entwickeln, die die Validität der röntgenologischen Darstellung approximalen Knochenabbaus verbessern können und zum anderen den Einfluß der Bildbearbeitungsmöglichkeiten auf die intra- sowie interindividuelle Reproduzierbarkeit der Diagnostik zu untersuchen.