



**Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg**  
**Fakultät für Klinische Medizin Mannheim**  
**Dissertations-Kurzfassung**

**Vergleichende Untersuchung zum Einsatz des Holmium:YAG- und  
CO<sub>2</sub>-Lasers in der HNO-Chirurgie unter besonderer  
Berücksichtigung der endonasalen Nasennebenhöhlenchirurgie**

Autor: Matthias Christ  
Einrichtung: HNO-Klinik  
Doktorvater: Prof. Dr. K. Hörmann

In der vorliegenden Arbeit wurden mit dem CO<sub>2</sub>-Laser und dem Holmium:YAG-Laser zwei unterschiedliche Lasersysteme im Hinblick auf ihre Effekte an im HNO-Bereich ortsständigen Geweben untersucht. Nach umfangreichen Voruntersuchungen zur Festlegung geeigneter Laserparameter wurden etwa 41000 histologische Präparate von boviner Femurkorikalis und intraoperativ gewonnenen Proben der oben genannten Gewebe mikroskopisch untersucht und die Kratermorphologisch relevanten Schnitte mittels computergestützter Bildanalyse bezüglich der Parameter Kratertiefe, maximale Schädigungszone, Kraterbreite, Kraterschnittfläche und Schädigungszonenfläche vermessen. Die Ergebnisse zeigen, daß mit beiden in der vorliegenden Arbeit untersuchten Lasersystemen die effektive Bearbeitung von Hart- und Weichgewebe im HNO-Bereich möglich ist. Der CO<sub>2</sub>-Laser erzeugte in Septumknorpel deutlich tiefere Krater als der Holmium:YAG-Laser. Diese Beobachtung kann durch die höheren Absorptionskoeffizienten der Wellenlänge des CO<sub>2</sub>-Lasers in Wasser und Kollagen erklärt werden. Die Schädigungszone unterscheidet sich generell nicht wesentlich. Umgekehrt hinterläßt der Holmium:YAG-Laser in Septumknochen deutlich tiefere Krater als der CO<sub>2</sub>-Laser bei allerdings auch breiterer Schädigungszone. Die um vier Zehnerpotenzen höhere Leistungsdichte erzeugt hier jedoch selbst gegenüber den höheren Absorptionskoeffizienten der CO<sub>2</sub>-Laserwellenlänge in Wasser, Kollagen und Hydroxylapatit tiefere Krater. Mechanische Effekte der gepulsten Laserstrahlung tragen zur Ablation bei. Der CO<sub>2</sub>-Laser verursacht weiterhin ausgedehnte Karbonisationen knöcherner Oberflächen, die zu Wundheilungsstörungen führen können. Der gepulste Holmium:YAG-Laser erreicht wesentlich höhere Leistungsdichten, beeinträchtigt die Knochenheilung tendentiell weniger und ist mit flexiblen Optiken und der günstigen Absorptionscharakteristik für den endoskopischen Einsatz prädestiniert. Der CO<sub>2</sub>-Laser ist in der endonasalen Chirurgie nur sehr eingeschränkt nutzbar, da bis dato keine dämpfungsarmen flexiblen Fasersysteme für diese Wellenlänge existieren. Für die spezielle Indikation der endonasalen Nasennebenhöhlenchirurgie ist der Holmium:YAG-Laser eindeutig zu bevorzugen.