

## 6 Zusammenfassung

Die Möglichkeiten der Anwendung der Infrarot-Laser-Absorptionsspektrometrie zur Bestimmung der Verteilung von  $^{13}\text{C}$  und  $^{12}\text{C}$  in tierischem Gewebe wurde am Beispiel von Gewebeprobe von Mammatumoren der Hündin untersucht (36 Individuen). Parallel zu den Laserspektrometrischen Messungen wurden die gleichen Proben mit einem Massenspektrometer gemessen. Die Ergebnisse beider Meßreihen wurden einander gegenübergestellt.

Zusätzlich zu den genannten Messungen wurden die Proben massenspektrometrisch auf ihre  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  Isotopenverteilung hin untersucht.

Drei Aussagen lassen sich aufgrund der Meßergebnisse machen:

1. Der  $^{13}\text{C}$  Gehalt im Zentrum der Tumorproben ist signifikant größer als der Gehalt von Vergleichsproben gesunder Teile des gleichen Organes (+ 1.79 ‰ PDB).
2. Die Laserspektrometrie erreicht bei Messungen dieser Art die Grenzen ihres quantitativen Auflösungsvermögens.
3. Die Ergebnisse der Sauerstoffmessungen zeigen einen geringeren  $^{18}\text{O}$  Gehalt im Zentrum der Tumorproben als im Vergleichsgewebe (- 1.29 ‰ SMOW).

Es wird versucht die beobachteten Isotopieeffekte zu erklären. Im Falle der  $^{13}\text{C}$  Messungen wird als Ursache der Verschiebung im Isotopenverhältnis eine Umstellung des Energiestoffwechsels vom aeroben Glucoseabbau gesunder Zellen zur anaeroben Glucoseverwertung angenommen, wie sie von anderen Autoren bereits beschrieben wurde. Der reduzierte  $^{18}\text{O}$  Gehalt im Zentrum der Tumoren wird als Folge einer insuffizienten Sauerstoffversorgung interpretiert, die zu einer Isotopenfraktionierung durch Diffusion führt.

Damme, Ottheinrich:

Laser and mass- spectrometric measurements of the  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  and  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  isotope ratio in tumors of the canine mammary gland.

## 7 Summary

The practicability of the application of infrared- laser- spectrometry for the determination of  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  isotope- ratios in animal tissue was investigated for tissue samples from tumorous canine mammary glands (36 individuals). The same samples were determined by mass- spectrometry, and the results were compared to those obtained by laser- spectrometry.

Additionally the same samples were tested for  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  isotope- ratios by mass- spectrometry.

Three conclusions are drawn from the results.

1. The carbon  $^{13}\text{C}$  content in tumorous samples is significantly higher than in reference samples from healthy parts of the same organ (+ 1.79 ‰ PDB).
2. With these determinations laser- spectrometry reaches the limits of its resolution.
3. The results of oxygen- measurements show a lower  $^{18}\text{O}$  content in tumorous samples than in reference tissue (- 1.29 ‰ SMOW).

An attempt is made to explain the observed isotope- effects. Concerning  $^{13}\text{C}$  measurements it is supposed, that the cause of the isotopic- shift is a shift from aerobic glucose degradation of healthy cells to anaerobic glucose utilization of tumorous cells, as it was described by previous authors. The reduced  $^{18}\text{O}$  content in tumorous tissue is looked upon as an effect of insufficient oxygen supply to the tissue, which results in increased isotopic fractionation by means of diffusion.