



14.07.2009 | Welt der Technik

veröffentlicht von **Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.** - Hauptstraße 5 - D-53604 Bad Honnef

## Laserblick ins Innere der Knochen

Eine neue Version der Raman-Spektroskopie soll bislang unerreichte Genauigkeit beim Blick in das Knochengewebe liefern - und dort, aber auch an anderen Stellen des Körpers Erkrankungen besser entdecken und behandeln helfen

Chilton (Großbritannien) - Ob Knochen fest oder brüchig sind, können Röntgen- und Ultraschallbilder nur grob zeigen. Doch Laser sollen jetzt den Blick ins Innere der Knochen deutlich schärfen und auch das Kollagen im Knochen deutlich zeigen. Britische Physiker wandelten dazu eine Standardtechnik, die Raman-Spektroskopie, für den medizinischen Einsatz ab. Nach vielversprechenden Laborversuchen sind nun klinische Tests geplant, berichten die Forscher im Fachblatt "Analysis". Die Technik soll nicht nur die Glasknochenkrankheit und Osteoporose diagnostizieren helfen und mögliche Heilungsfortschritte aufzeigen, schreiben die Forscher. Sie könnte sich eines Tages auch eignen, um etwa Nierensteine oder Tumoren aufzuspüren.

"Die neue Methoden ebnen den Weg für eine Menge neuer Anwendungen, einschließlich nicht-invasiver Diagnose von Knochenkrankheiten, chemischer Bestimmung stein-ähnlicher Materialien in der Urologie oder Krebsentdeckung in einer Reihe von Organen", so Pavel Matousek und Nicholas Stone von der britischen Central Laser Facility. Sie modifizierten eine bei Physikern und Chemikern übliche Technik - die Raman-Spektroskopie - so, dass sie ohne Störungen durch die Haut ins Körperinnere blicken können. Die Festigkeit von Knochen beruht zum einen auf dem Gehalt an Mineralien wie Kalzium und Mineralsalzen, zum anderen auf Kollagen, einem formgebenden Eiweiß, einem so genannten Strukturprotein. Bislang kommen in der Medizin vor allem Röntgenspektroskopie und Ultraschall zum Einsatz, allerdings machen diese Methoden das Kollagen nur schlecht sichtbar.

Raman-Spektroskopie jedoch kann auch solches Gewebe gut zeigen. Dabei wird die Probe mit monochromatischem Licht bestrahlt und das rundherum gestreute Licht dann analysiert. Weil das einfallende Licht zum Teil über Schwingungs-, Rotations- und andere Prozesse mit dem Material wechselwirkt, finden sich nicht nur Wellen der ursprünglichen Frequenz, sondern auch andere. Dieses Frequenzspektrum verrät unter anderem über die Intensität und Polarisation die Eigenschaften der Materialprobe: chemische Zusammensetzung, Kristallinität, Temperatur, räumliche Orientierung und mehr.

Allerdings stößt die Raman-Spektroskopie am lebenden Objekt auf ein Problem: Streuungen an den Hautschichten überlagern meist die Signale aus der Knochenregion, welche ohnehin wegen seitlicher Streuung nur sehr schwach ausfallen. Obendrein überlagern starke Fluoreszenzeffekte am Melanin in der Haut die Signale. Matouseks Team löste das Problem mit einem neuartigen geometrischen Aufbau, der von ihnen entwickelten "Räumlich Versetzten Raman-Spektroskopie (Spatially Offset Raman Spectroscopy,

SORS). Dabei werden mehrere Raman-Messungen vorgenommen und etwa das störende Oberflächensignal herausgerechnet. Die Forscher nutzten zudem einen ringförmigen Detektor, um alle Signale aufzufangen.

Während SORS an freiliegenden Knochen bereits Hinweise auf Osteoporose aufzeigen konnten, planen die Forscher nun erstmals Tests an menschlichen Probanden im britischen Royal National Orthopaedic Hospital (RNOH). Zunächst wollen sie Patienten mit der so genannten Glasknochenkrankheit untersuchen, bei welcher die glasig wirkenden Knochen schon bei leichtem Druck brechen, weil es ihnen an Typ I-Kollagen mangelt.