

FORSCHEN für das Leben

Eine Initiative des FWF,
Club der WittgensteinpreisträgerInnen
und der Kronen Zeitung

Er ist mit den höchsten Geschwindigkeiten vertraut. Blickt in die kleinsten Strukturen der Materie, und „fotografiert“ den Mikrokosmos der Atome und ihrer Bestandteile. Seine Erkenntnisse sind die Grundlage für neue Entwicklungen in Technik und Medizin.

Ferenc Krausz, gebürtiger Ungar, ist Österreichs Wittgen-

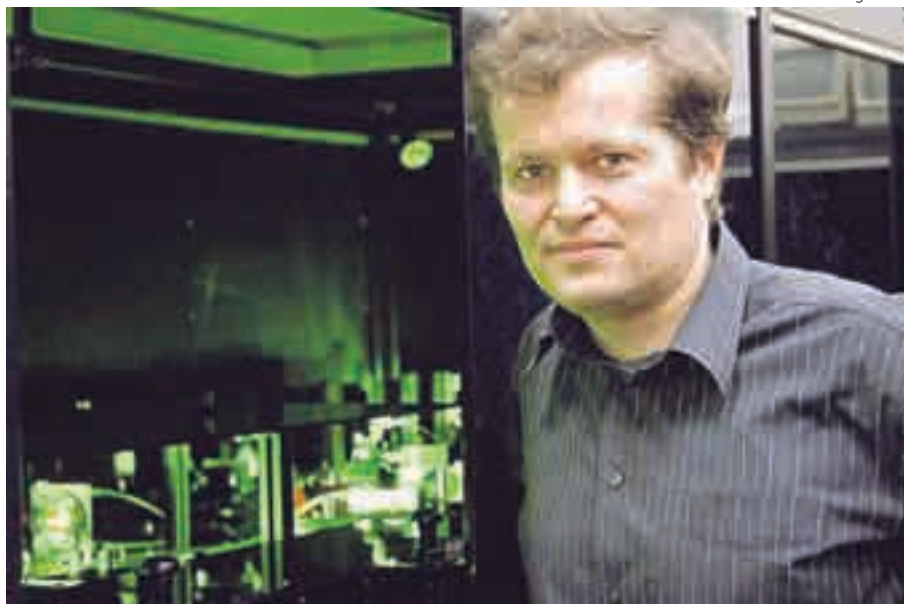


Foto: Ulla Baumgart/ikn

Physiker und Wittgensteinpreisträger Ferenc Krausz und Team fotografieren das Innenleben von Atomen mit unvorstellbar kurzen Lichtblitzen

Ultraschnell . . .

stein-Preisträger des Jahres 2002 für seine herausragenden Leistungen auf dem Gebiet der Laserphysik.

Dabei geht es um schnellste Prozesse, kürzeste Lichtblitze und „atomare Fotografie“. Krausz und seine Kollegen entwickelten ultrakurze Laser- und Röntgenstrahlen. Mit diesen extrem kurzen Lichtblitzen können sozusagen Momentaufnahmen von Elektronen (elektrisch geladene Teilchen) im Inneren der Atome, ihren Energiezuständen und wie sich diese verändern gemacht werden. Das spielt sich in einer unvorstellbar kurzen Zeitspanne ab,

. . . sind die Geschwindigkeiten in der Laserphysik – Basis für medizinische Geräte

im Bereich von so genannten Femtosekunden (das sind Billionstel einer Sekunde!) und in Attosekunden (ein Tausendstel der Femtosekunde). Zum Vergleich: Wenn man bei einem Formel-1-Rennen ein Auto gestochen scharf fotografieren will, braucht man eine – ebenfalls schon nicht nachvollziehbare – Belichtungszeit von Zehntausendstel Sekunden.

Die Forscher erhoffen sich,

mit diesen extremen Kurzzeitmessungen weitere neue Produkte für Technik und Medizin entwickeln zu können. Bereits im Einsatz ist zum Beispiel die optische Kohärenz Tomographie (OCT), ein hoch auflösendes Laserggerät für die genaue Untersuchung von Erkrankungen der Augennetzhaut. Es sind damit sogar Zellstrukturen erkennbar. Denn je kürzer und schneller die Lichtblitze sind,

desto höher die Auflösung und umso genauer die Darstellung.

Ein vielversprechendes Forschungsgebiet ist auch der so genannte Röntgenlaser, „der gezielt nur auf einen Punkt, etwa einen Tumor, gerichtet wird. Der Tumor könnte mit hoher Auflösung dargestellt und eventuell sogar punktgenau zerstört werden, ohne dass umliegendes Gewebe angegriffen wird oder der Patient operiert werden muss“, erklärt Professor Krausz.

Auch für die schmerzfreie Zahnbehandlung tun sich auf Grund der Basis-Erkenntnisse der Wissenschaftlergruppe neue

Röntgenlaser schont umliegendes Gewebe

Möglichkeiten auf: Beim herkömmlichen Bohren wird Energie in das umliegende Gewebe übertragen, es wird aufgeheizt und Schmerz entsteht. Dank der ultrahohen Intensität und Kürze der Laserstrahlen ließe sich zum Beispiel Karies abtragen ohne dass Energie weitergeleitet wird und Schmerz entsteht. Außerdem lässt sich der Laserstrahl bis auf wenige Tausendstel Millimeter genau auf einen Punkt richten. Daher ist es möglich, Karies schon in sehr frühem Stadium zu behandeln.

Eva Rohrer

Nanopartikel stoppen Gelenkentzündung

Winzig, aber wirkungsvoll sind Exosome gegen rheumatoide Arthritis. Dieser neue Ansatz wurde bei einem Kongress in Düsseldorf präsentiert: Diese Nanopartikel (extrem kleine Teilchen, die aus weißen Blutkörperchen gewonnen werden), bremsen die Prozesse bei Gelenkentzündung. Sie helfen dem Immunsystem, körpereigene Zellen nicht als fremd zu erkennen und keine Abwehrreaktion in Gang zu setzen. Erste klinische Tests verliefen erfolgreich.

Stammzellen bei Strahlentherapie

Nebenwirkungen einer Strahlentherapie lassen sich durch Stammzellen aus dem Knochenmark verringern. Das haben Forscher aus Leipzig bei Laboruntersuchungen festgestellt. Die Zellen wandern in das bestrahlte Gewebe wie z. B. Haut und Schleimhaut und fördern dort die Regeneration. Dies würde künftig die Möglichkeiten der Therapie verbessern, wenn man höhere Strahlendosen zur Tumorbekämpfung verwenden könnte.