

# best practice onkologie

Elektronischer Sonderdruck für  
Thorsten Naeser

Ein Service von Springer Medizin

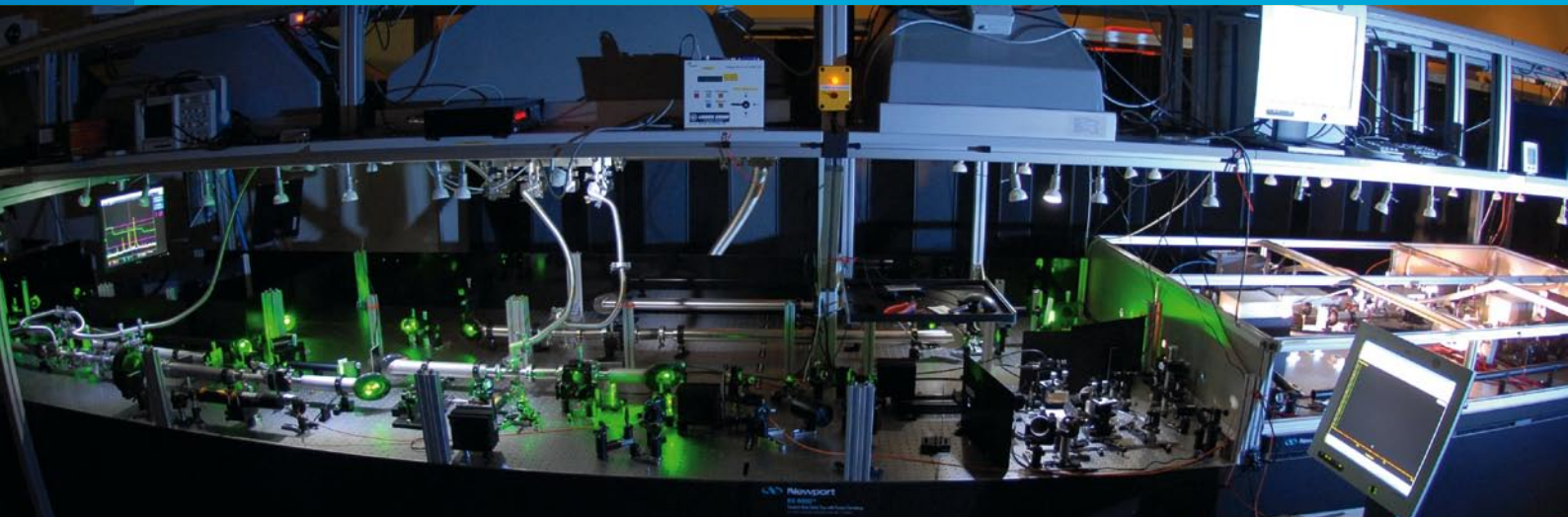
BPO 2010 · 5:56–56 · DOI 10.1007/s11654-010-0267-4

© Springer-Verlag 2010

zur nichtkommerziellen Nutzung auf der  
privaten Homepage und Institutssite des Autors

**T. Naeser**

## Ultrakurze Strahlungsblitze für die Biomedizin



**T. Naeser**

Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching

## Ultrakurze Strahlungsblitze für die Biomedizin

**Licht ist der Motor des Lebens. Der Mensch versteht es immer besser, die Energie des Lichts zu nutzen. Licht soll nun auch zu einem Werkzeug werden, um brillante Röntgen- und Teilchenstrahlen für bessere Diagnose bzw. Therapie von Krebserkrankungen zu entwickeln. Dieses Ziel verfolgt das neue Laserzentrum „Centre for Advanced Laser Applications“ (CALA) der Ludwig-Maximilians-Universität und der Technischen Universität München auf dem Forschungscampus in Garching bei München. CALA befindet sich im Bau und der erste Abschnitt wird seine Arbeit 2011 aufnehmen.**

### Diagnose mit brillanten Röntgenstrahlen

Hochintensive Lichtblitze üben gigantische Kräfte auf geladene Teilchen aus. In einer Femtosekunde sind die Pulse in der Lage, Teilchen wie Elektronen oder Ionen, bis nahe an die Lichtgeschwindigkeit zu beschleunigen und ihre Bewegung präzise zu kontrollieren. Dieses Potential wollen sich Physiker und Mediziner in enger Kooperation im neuen Laserforschungszentrum CALA zu Nutze machen. Mit lichtbeschleunigten Elektronen wollen sie die klassische Röntgenbildgebung verbessern. Diese stößt heute bei der Untersuchung von Weichteilgewebe, beispielsweise bei der Früherkennung der häufigsten Krebserkrankungen, physikalisch an ihre Grenzen. Hochenergetische Lichtpulse könnten die Produktion brillanter Röntgenstrahlung ermöglichen, bei der extrem viele Teilchen in einem Strahl gebündelt sind. In Kombination mit dem Phasenkontrastverfahren, das statt der Absorption des Röntgenlichts dessen Wellencharakter ausnutzt, wird das verlässliche Erkennen von

Strukturen unter einem Millimeter ermöglicht. Ebenso verspricht die Technik, die erforderliche Strahlendosis zu reduzieren. Langfristig zielt CALA auf die Entwicklung eines kompakten, laserbasierten Röntgenlasers für die medizinische Praxis ab.

### Tumorthherapie mit lasererzeugten Teilchenstrahlen

Zur Strahlentherapie von Tumoren werden überwiegend ultraharte Röntgenstrahlen eingesetzt. Seit einigen Jahren werden als Alternative hochenergetische Protonen und Kohlenstoffionen verwendet. Damit lassen sich wesentlich bessere Dosisverteilungen mit deutlich geringeren Nebenwirkungen erreichen. Allerdings ist die Teilchentherapie aus Kostengründen nur an wenigen Standorten weltweit verfügbar und nur für eine kleine Zahl von Patienten zugänglich. Das könnte sich durch den Einsatz laserbasierter Teilchenbeschleunigung ändern. Im CALA-Forschungszentrum werden die Physiker mit Hilfe des Drucks von Licht Protonen und auch schwerere Ionen, wie z.B. Kohlenstoff beschleunigen. Der wesentliche Unterschied zu konventionell erzeugten Teilchenstrahlen liegt in der hohen Gesamtzahl der Ionen pro Puls ( $10^{12}$  gegenüber  $10^7$  bis  $10^{10}$ ) und der kurzen Pulsdauer (Femtosekunden gegenüber Sekunden). Das langfristige Ziel von CALA ist die Übertragung der Methoden auf die Anforderungen der Humanmedizin.