EINE MINUTE PHYSIK

Ambulanter Beschleuniger

In Berlin geht ein kleiner Teilchenbeschleuniger für die Krebsmedizin in Betrieb

NORBERT LOSSAU

Teilchenbeschleuniger lassen sich zu vielen verschiedenen Zwecken nutzen. Da gibt es zum einen die kilometerlangen unterirdischen Ringbeschleuniger wie im Cern, die man benötigt, um neue Teilchen zu entdecken. Andere Beschleuniger haben die Aufgabe, intensive Röntgenstrahlung zu erzeugen. Solche Synchrotrons dienen unter anderem zur Strukturbestimmung von komplizierten Biomolekülen. Deutschlands größtes Synchrotron steht in Hamburg.

Für die Medizin sind wieder andere Teilchenbeschleuniger von Bedeutung. Mithilfe sogenannter Zyklotrons werden radioaktive Isotope hergestellt, die bei einem bildgebenden Verfahren namens PET zum Einsatz kommen. PET steht für Positronen-Emissions-Tomografie, wobei Positronen die Antiteilchen der Elektronen sind.

Die PET kommt unter anderem in der Krebsdiagnostik zum Einsatz. Die Grundidee besteht darin, dem Patienten eine Substanz zu verabreichen, die sich im Krebsgewebe anreichert. In den Molekülen dieser Substanz sind radioaktive Atome eingebaut – zum Beispiel Fluor-18 –, die bei ihrem Zerfall ein Positron aussenden.

Dieses Positron trifft im Körper unmittelbar auf ein Elektron, mit dem zusammen es zerstrahlt. Elektron und Positron sind also schlagartig weg. Ihre Masse und Energie wird in Gammastrahlung umgesetzt – und zwar in zwei Gamma-Teilchen, die exakt in entgegengesetzte Richtung abgestrahlt werden.

Aus der Detektion dieser Strahlen wird also mithin je Zerfall eine Linie durch den Körper festgelegt. Viele solcher Linien können dann ein Bild des betreffenden Organs beziehungsweise eines Tumors zeichnen. Ihre Schnittlinien liegen nämlich in der betreffenden Körperregion.

Ein Computer kann daraus ein dreidimensionales Abbild für die Diagnose berechnen. In Berlin geht nun das erste „ambulante Zyklotron" Deutschlands in Betrieb. Dieser kleine Teilchenbeschleuniger befindet sich also im niedergelassenen Bereich, einer Praxis für Krebsmedizin, in der Diagnostik und Therapie angeboten werden.

Darin werden Wasserstoffionen (Protonen) beschleunigt und dann auf ein Target geschossen. Trifft beispielsweise ein Proton auf ein Sauerstoffatom (O-18), so wird dieses in den Positronenstrahler Fluor-18 umgewandelt.