

Leitung. Ein Vorteil der neuen Technologie ist, dass man auf Umspannstationen in den Innenstädten verzichten kann und sich dort wertvoller Platz gewinnen lässt.

Der im Essener Pilotprojekt verwendete Kabeltyp, hergestellt von der Firma Nexans, ist besonders kompakt aufgrund seines konzentrischen Aufbaus: Um die Vorlaufleitung der Stickstoffkühlung herum sind drei im Isolationsmaterial eingeschlossene Supraleiterschichten für die drei Stromphasen angeordnet. Diese Schichten werden außen von einer gemeinsamen Kupferschirmung umhüllt, die ihrerseits vom Flüssigkeitsmantel des zurückströmenden Kühlmediums umgeben ist. Für den Betrieb des Kühlsystems ist lediglich eine kompakte Station an einem Endpunkt der Kabelstrecke erforderlich. Da sich das Kabel bei Einsetzen der Kühlung um mehrere Meter zusammenzieht, ist allerdings eine spezielle Nachführung nötig. Erstmals kommt ein ebenfalls supraleiterbasierter Strombegrenzer zum Einsatz, der verhindert, dass das Kabel bei Netzstörungen durch Fehlerströme überlastet werden kann.

„Wir sind uns mittlerweile sicher, mit dem Projekt AmpaCity be-



Das weltweit längste Supraleiterkabel wurde offiziell in das Essener Stromnetz integriert und verbindet für den Testbetrieb zwei Umspannanlagen.

weisen zu können, dass die Supraleitertechnologie gegenüber der herkömmlichen Hochspannungstechnik mit Kupferkabel wirtschaftlich sinnvoll ist“, sagte Christof Barklage, Vorsitzender der Geschäftsführung des Kabelherstellers Nexans. Das supraleitende Kabel ist derzeit noch fünf- bis sechsmal teurer als Kupferkabel. Nexans erwartet jedoch, dass sich die Preise alle zwei bis drei Jahre halbieren, wenn die Technik den Praxistest besteht. „Man darf allerdings nicht nur auf das Kabel schauen, sondern muss die Kostenersparnis des ganzen Systems berücksichtigen“, betonte Joachim Schneider, Technikvorstand der RWE Deutschland AG.

Möglich wurde das Pilotprojekt AmpaCity durch Fördermittel des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, das 5,9 Millionen Euro zu den weiteren 7,6 Millionen Euro beisteuerte, die RWE und seine Projektpartner in das Vorhaben investiert haben. „Mit AmpaCity betreten wir technologisches Neuland. Schon während der Kabellegung und der Montage der technisch anspruchsvollen Komponenten haben wir erste wertvolle Erfahrungen sammeln können. Jetzt sind wir gespannt auf den Verlauf des Feldversuchs“, sagte Joachim Schneider.

Alexander Pawlak

■ Kernphysik gegen Krankheiten

Das „Nuclear Physics European Collaboration Committee“ (NuPECC) hat einen Bericht zur Kernphysik für die Medizin vorgestellt.

Die meisten Phänomene und Experimente der Kernphysik entziehen sich unserer Alltagserfahrung, und doch gibt es Gebiete mit hoher gesellschaftlicher Relevanz, in der die Kernphysik einen wesentlichen Beitrag leistet – Energie, Umweltforschung, Materialwissenschaften, Lebenswissenschaften, Archäologie und nicht zuletzt die Medizin. Aus diesem Grund hat das europäische Komitee für Kernforschung NuPECC (Nuclear Physics European Collaboration Committee) kürzlich einen Bericht über die Kernphysik in der Medizin vorgelegt, der den Stand der Forschung in den Bereichen Hadronentherapie,

Bildgebung und Isotopenproduktion zusammenfasst und verdeutlicht, welchen hohen Einfluss die kernphysikalische Forschung auf die Entwicklungen in der Medizin hat.^{§)}

Damit künftig mehr Patienten von den Vorteilen der Nuklearmedizin profitieren können, ist es notwendig, die Bildgebung weiter zu verbessern und neue Isotope verfügbar zu machen. Während die Nuklearmedizin in der Diagnostik bereits seit vielen Jahren diverse Anwendungen gefunden hat, standen passende Radiotherapeutika bisher nur für relativ seltene Krankheiten zur Verfügung. „Das

wird sich demnächst grundlegend ändern“, ist Ulli Köster vom Institut Laue Langevin (ILL) in Grenoble überzeugt, der an dem NuPECC-Bericht mitgearbeitet hat. „Neue Radiotherapeutika, die auf viel häufigere Leiden wie Prostatakrebs abzielen, sind jetzt in der Entwicklung bzw. Markteinführung.“ Zudem besteht die Möglichkeit, Radio-pharmaka zunächst mit Isotopen zur Diagnostik zu markieren und damit für jeden einzelnen Patienten zu überprüfen, welche Dosis in Krebsgeschwüren bzw. kritischen Organen deponiert würde. „Mit dieser so genannten Theranostik, einer Form der personalisierten

§) Der Bericht findet sich unter www.nupecc.org/pub/npmed2014.pdf.

Medizin, ist schon vor der Behandlung klar, ob der Patient davon profitieren kann“, erläutert Köster. „Das ist ein entscheidender Vorteil gegenüber der Chemotherapie, bei der man erst nach der Behandlung sieht, ob sie angeschlagen hat, die aber jedem Patient schwere Nebenwirkungen beschert.“

Der Bericht richtet sich an Wissenschaftler, Förderorganisationen und politische Entscheidungsträger und soll das Bewusstsein dafür schärfen, dass kernphysikalische Forschungsanlagen die medizinische Diagnostik verbessern und zur Krebstherapie beitragen können. „Ohne die gewaltigen Vorarbeiten an der GSI wäre das Heidelberger Ionenstrahl-Therapiezentrum wohl nie gebaut worden“, meint Ulli Köster. Auch bei der Einführung neuer neutronenreicher Radioisotope können Forschungsneutronenquellen wie das ILL oder der FRMII in Garching



Der Bestrahlungsplatz im Heidelberger Ionenstrahl-Therapiezentrum HIT ist nur eines der vielen Beispiele, bei denen kernphysikalische Methoden medizinische Anwendung finden.

mit zusätzlichen Bestrahlungsplätzen helfen, ohne die traditionelle Nutzung zu beeinträchtigen. Die Schwierigkeit auf diesem Gebiet besteht darin, Industrie und Forschung in so unterschiedlichen Bereichen wie Kernphysik, Radiochemie, Biologie, Strahlenbiologie, Nuklearmedizin, Medizinphysik etc. zusammen zu bringen. „Dies wollen wir den Entscheidungsträgern bewusst machen, damit

entsprechende Projekte nicht zwischen die Stühle verschiedener Fachbereiche oder zu eng abgegrenzter Förderprogramme fallen“, führt Ulli Köster aus. Aber auch das Bewusstsein der Allgemeinheit wolle man schärfen: „Radioaktivität ist nicht böse, sondern kann in der Medizin extrem nutzbringend sein. Es kommt darauf an, was man daraus macht!“

Maike Pfalz

■ Eine neue Hoffnung

Das Universitätsklinikum Heidelberg und die Rhön-Klinikum AG gründen das Marburger Ionenstrahl-Therapiezentrum.

Die an der GSI in Darmstadt entwickelte und erstmals ab 1997 erprobte Ionenstrahltherapie machte Hoffnung auf einen klinischen Einsatz bei der Therapie von sehr schwierig zu behandelnden Tumoren. Ein Ionenstrahl gibt erst am Ende seiner Reichweite (Bragg-Peak) den Großteil seiner Energie ab. Dadurch lassen sich mit Ionen Tumore gezielt bestrahlen, während das umliegende Gewebe weitgehend verschont bleibt. Zudem sind mit ihnen auch tief liegende Tumore zu erreichen, etwa im Gehirn.

Ende 2009 nahm das Ionenstrahl-Therapiezentrum HIT am Heidelberger Universitätsklinikum seinen Betrieb auf.¹⁾ Bislang wurden dort über 2000 Patienten behandelt. Nach dieser Pilotanlage sollten weitere Zentren für Partikeltherapie in Marburg sowie in Kiel entstehen. Die Betreiber der Marburger Anlage, die Rhön-Klinikum AG und die Siemens AG, stellten jedoch fest,

dass sich diese nicht rechnete, da viel weniger Patienten behandelt werden können, als für die Kostendeckung nötig wären. Siemens kaufte daraufhin im Juli 2011 die Anlage für 86 Millionen Euro zurück.²⁾

Nun haben sich das Uniklinikum Heidelberg, die Rhön-Klinikum AG sowie das Land Hessen und Siemens auf Eckpunkte für die Inbetriebnahme der Partikeltherapieanlage in Marburg geeinigt. Diese sehen die Gründung der gemeinsamen „Marburger Ionenstrahl-Therapiezentrum GmbH (MIT GmbH)“ vor, deren Mehrheitsanteile von 75,1 Prozent vom Heidelberger Klinikum gehalten werden, das auch die Patientenbehandlung übernimmt. Siemens wird für die Wartung und Ersatzteillieferung zuständig sein. Zudem ist eine Forschungskoooperation geplant.

Die ersten Patienten sollen voraussichtlich noch 2015 bestrahlt werden. „Mit dieser Einigung ist

ein Signal für die innovative Krebsbehandlung in Deutschland gesetzt worden“, sagte Guido Adler, Leitender Ärztlicher Direktor des Uniklinikums Heidelberg. Nun komme sie mehr Patienten zugute, und in Zukunft können klinische Studien schneller zum Abschluss gebracht werden. Dadurch wird es möglich sein, die Wirkung der Ionenstrahltherapie bei einzelnen Tumorarten früher wissenschaftlich beurteilen zu können.

Die MIT GmbH, die maßgeblich auf dem technischen Know-how der Experten des Heidelberger HIT aufbaut, wird in den nächsten 18 Monaten gemeinsam mit der Siemens AG die Inbetriebnahme vorbereiten. Voraussetzung für den klinischen Betrieb sind unter anderem der Erhalt des CE-Labels als zugelassenes Medizinprodukt sowie der Aufbau und die Schulung des hochspezialisierten Personals.

Alexander Pawlak

1) www.heidelberg-hit.de

2) Physik Journal, Oktober 2011, S. 12