

Schriftliche Anfrage

der Abgeordneten **Ruth Paulig BÜNDNIS 90 DIE GRÜNEN**

vom 21.02.2004

Sinn und Unsinn der Krebsbehandlung durch Neutronentherapie am FRM II

In den vergangenen Jahren wurde der Bau des Garchingener Forschungsreaktors FRM II mit dem angeblichen medizinischen Nutzen durch die Krebstherapie zu legitimieren versucht. Seit einiger Zeit mehren sich die Stimmen, die die Neutronentherapie zur Krebsbehandlung grundsätzlich in Frage stellen. Als zielgenauere und damit auch schonendere und effizientere Strahlentherapie wird die Therapie mit Protonen oder Kohlenstoff-Ionen betrachtet.

In diesem Zusammenhang frage ich die Staatsregierung:

1. a) Wie hoch sind die Investitionen, die am Forschungsreaktor FRM II getätigt wurden, um die Neutronentherapie zu ermöglichen?
b) Wie viele Behandlungsplätze für Krebspatienten sind dort vorgesehen?
c) Wie viele Patienten werden voraussichtlich jährlich am FRM II in Garching behandelt?
2. a) Ist es richtig, dass die Neutronentherapie in England nicht mehr erlaubt ist?
b) Ist es richtig, dass in den USA von ursprünglich 12 neutronentherapeutischen Bestrahlungszentren, nur noch 2 in Betrieb sind?
c) Ist es richtig, dass das Deutsche Krebsforschungszentrum in Heidelberg die Neutronentherapie vollständig eingestellt hat?
3. a) Wie beurteilt die Bayerische Staatsregierung die Möglichkeiten der Krebstherapie mit Protonen bzw. Kohlenstoff-Ionen?
b) Wie wird die Krebstherapie mit Protonen bzw. Kohlenstoff-Ionen durch die Staatsregierung gefördert?
c) Welche konkreten Planungen gibt es, diese Therapieformen in Bayern seitens der Staatsregierung stärker zu fördern?
4. a) Wie beurteilt die Staatsregierung die von der Technischen Universität München in ihrer Pressemitteilung vom 10. November 2003 geäußerte Auffassung, dass bei der Neutronentherapie das gesunde Normalgewebe vor und hinter dem Tumor in gleicher Weise geschont werden könne, wie dies mit geladenen Teilchen (z.B. Protonen oder Kohlenstoff) möglich ist?
b) Wie beurteilt die Bayerische Staatsregierung die von

der TU in ihrer Pressemitteilung vom 10. November 2003 geäußerte Meinung, dass eine Behandlung mit Neutronen mit einer einzigen Bestrahlung im Sekundenbereich durchzuführen sei?

- c) Ist es richtig, dass eine Neutronenbehandlung länger dauert als eine gerasterte Kohlenstoffbehandlung?
5. a) Welcher Anteil der Neutronentherapien kann nach Ansicht der Staatsregierung unter dem Gesichtspunkt des gleichen zu erwartenden Behandlungserfolgs grundsätzlich durch andere Bestrahlungstechniken ersetzt werden?
b) Welcher Anteil der Neutronentherapien kann nach Ansicht der Staatsregierung unter dem Gesichtspunkt des gleichen zu erwartenden Behandlungserfolgs grundsätzlich durch Protonen- und Kohlenstofftherapien ersetzt werden?
6. a) Gibt es eine Kooperation zwischen dem einzigen in Bau befindlichen Protonentherapiezentrum in Bayern, dem privat finanzierten Rinecker Proton Therapy Center in München, das im kommenden Jahr seinen Betrieb aufnehmen soll, und den bayerischen Universitäten?
b) Wenn ja, wer sind die Kooperationspartner und was ist der Inhalt der Kooperationsvereinbarungen?
7. Teilt die Staatsregierung die Auffassung, dass mit der Neutronentherapie am Garchingener Forschungsreaktor auf eine veraltete Technologie gesetzt wurde, ähnlich wie man bei der Herstellung der Neutronen auf die veraltete Reaktortechnologie zurückgegriffen hat, anstatt die Zukunftstechnologie Spallation aufzugreifen?

Antwort

des Staatsministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst

vom 26.01.2004

Zu 1. a):

Die Neutronentherapie am FRM II wird mit unmoderierten Spaltneutronen vorgenommen. Die Gesamtkosten für den Behandlungsplatz betragen rund 5 Mio. Euro. In diesem Betrag sind auch die Kosten für einen Bestrahlungsplatz zur technischen Radiographie enthalten.

Zu 1. b):

Es ist geplant, den Behandlungsplatz über 260 Tage im Jahr jeweils 24 Stunden täglich zu betreiben.

Zu 1. c):

Angesichts dieser hohen Verfügbarkeit und einer sehr kurzen Bestrahlungszeit (siehe Antwort zu Frage 4. b) ergeben sich

erhebliche Behandlungspotenziale. Es wird auf die klinischen Anforderungen ankommen (5- oder 7-Tagesbetrieb, Tag-/Nachtbetrieb, Vor- und Nachbereitungszeit der Patienten), inwieweit diese erheblichen Behandlungspotenziale ausgeschöpft werden.

Zu Beginn wird von einer Teilauslastung der vorhandenen Kapazität mit bis zu 120 Patienten pro Woche ausgegangen. Die tatsächliche Zahl der Tumorbehandlungen pro Jahr lässt sich erst nach einer mehrjährigen Phase der Praxis benennen.

Zu 2. a):

Nach den hier vorliegenden Erkenntnisquellen ist zurzeit keine Neutronentherapie-Anlage in England in Betrieb. Hinzuweisen ist aber auf den „Cyclotron Trust“, der sich bemüht, im Südosten Englands eine Neutronentherapie-Anlage zu errichten. Dieser Trust hat auf dem ersten Meeting der „European Users of Neutrons Advisory Group“ (EUNAG) im April 2000 in Nizza erklärt, an der Errichtung einer Neutronentherapie-Anlage festzuhalten. Hieraus kann geschlossen werden, dass die Neutronentherapie in England nicht verboten ist.

Zu 2. b):

Die meisten Neutronentherapie-Anlagen in den USA waren an physikalischen Forschungseinheiten angesiedelt und wurden mit dem Abbau der veralteten Beschleuniger eingestellt. Nach den hier vorliegenden Erkenntnisquellen sind in den USA derzeit noch drei Anlagen in Betrieb (University of Washington, Seattle; Harper-Grace-Hospital, Detroit; Fermi Laboratories, Batavia).

Zu 2. c):

Das Deutsche Krebsforschungszentrum in Heidelberg musste die Neutronentherapie einstellen, weil es weltweit keinen Anbieter mehr für die dort verwendeten Deuterium-Tritium-Generatorröhren gibt.

Zu 3. a) bis c):

Zu den Fragen 3a) bis c) wird auf den Bericht des Staatsministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst vom 26.07.2001 an den Bayerischen Landtag Bezug genommen (siehe Anlage). Die dortigen Ausführungen zur Beurteilung der Protonen- bzw. Schwerionentherapie und zu den Möglichkeiten einer Förderung dieser Therapien sind nach wie vor aktuell.

Zu 4. a):

Generell ist ein Vergleich mit Protonen- oder Kohlenstoffstrahlen nicht zielführend, da die jeweiligen Therapien komplementär für verschiedene Tumore eingesetzt werden.

Zu der angesprochenen biophysikalischen Frage ist festzustellen, dass bei der Neutronentherapie am FRM II „relativ langsame“ schnelle Neutronen (Spaltneutronen mit relativ niedriger Energie) eingesetzt werden, deren Intensität in der Gewebetiefe rasch abnimmt. Bereits in 5 cm Gewebetiefe liefern diese nur noch 50 % der Maximaldosis an der Haut. Daher kommen nur oberflächennahe Tumore für die Behandlung in Frage (z. B. Mammakarzinome, HNO-Tumore, Speicheldrüsen-Karzinome, Melanome). Im Regelfall erstreckt sich bei diesen Tumoren das zu bestrahlende Zielvo-

lumen bis an die Haut, sodass die Schonung von Gewebe vor dem Tumor nicht in Betracht kommt. Die Schonung von Gewebe hinter dem Tumor erfolgt durch die physikalisch inhärent geringe Eindringtiefe der Neutronenstrahlen.

Der Dosisabfall hinter dem Tumor ist nicht so ausgeprägt wie bei Protonen.

Zu 4. b):

Durch die große Neutronenintensität des FRM II und die optimierte Bauweise können mit einer Bestrahlung Flächen bis zu 20 x 30 cm² bestrahlt werden (die Bestrahlung erfolgt gleichzeitig über die ganze Fläche). Dadurch kann die Bestrahlungszeit verkürzt werden.

Es ist daher zu erwarten, dass die Bestrahlungszeit knapp eine Minute betragen wird.

Zu 4. c):

Über die Bestrahlungszeit bei gerasteter Kohlenstoffbehandlung liegen hier keine Erkenntnisse vor.

Zu 5. a):

Das bisherige Indikationsspektrum für die Neutronentherapie am FRM II wurde am FRM I erarbeitet und beinhaltet, wie bereits erwähnt, u. a. Halslymphknotenmetastasen bei Kopf-Hals-Tumoren, Brustwandrezidive beim Mammakarzinom, Melanome und Speicheldrüsenkarzinome.

Nach den bisherigen klinischen Erfahrungen steht für die Patienten, die für die Neutronentherapie in Frage kommen, keine konventionelle Behandlungsmethode zur Verfügung, mit denen vergleichbare Ergebnisse erzielt werden können. Das betrifft insbesondere auch palliative Therapieansätze (Linderung der Leiden). Das Indikationsspektrum der Schwerionen ist demgegenüber völlig verschieden von dem der Neutronentherapieanlagen. Deshalb sind Vergleiche nur schwer möglich.

Das gute Ansprechen der untersuchten Tumorarten auf eine Neutronentherapie hängt mit dem hohen linearen Energietransfer (LET) der Reaktorneutronenstrahlung zusammen. Einen ähnlich hohen LET zeigen Schwerionen, nicht aber Protonen. Es wäre zu erwarten, dass aus diesem Grund mit Schwerionen (Kohlenstoffbehandlung) ähnliche Ergebnisse erzielt werden können.

Allerdings besteht generell mit der Schwerionentherapie (Kohlenstofftherapie) weltweit nur geringe Erfahrung, insbesondere liegen keine Erfahrungen mit Schwerionen bei dem Indikationsspektrum der Neutronentherapie in Garching vor. Insgesamt wurden bisher weltweit nur 4.290 Patienten mit Ionen therapiert. Zurzeit werden weltweit nur drei Anlagen zur Kohlenstofftherapie betrieben. Am längsten in Betrieb (seit 1994) ist dabei die japanische Anlage HIMAC, an der bisher 1.600 Patienten behandelt wurden. Die Gesellschaft für Schwerionenforschung (Darmstadt/Heidelberg) startete 1997 und hat bisher nur etwa 200 Patienten behandelt.

Zu 6. a):

Nach den hier vorliegenden Erkenntnissen besteht keine Kooperationsvereinbarung zwischen dem Träger des in Bau befindlichen „Rinecker Proton Therapy Center“ in München

und einer bayerischen Universität bzw. einem Universitätsklinikum.

Zu 7.:

Nein. Die bestehenden und im Bau befindlichen Spallationsquellen kommen für die direkte Tumorbestrahlung mittels unmoderierter Neutronen nicht in Betracht.

Der FRM II ist die derzeit modernste Forschungsneutronenquelle mit dem weltweit breitesten Anwendungsspektrum und äußerst innovativen Experimentiereinrichtungen. Der FRM II wurde in erster Linie für physikalische und naturwissenschaftliche Experimente angelegt. Wegen der guten

klinischen Erfahrungen mit der Neutronentherapie am FRM I bei einem bestimmten Patientengut wurde am FRM II aber die Möglichkeit zur Fortführung dieser Therapie geschaffen; es wäre von Nachteil gewesen, Patienten mit diesen Erkrankungen eine gute Therapieoption zu versagen.

Für die Tumorthherapie durch Neutronen entscheidend sind integrale Intensität und spektrale Reinheit des Neutronenflusses. Gegenüber den zurzeit modernsten im Bau befindlichen Neutronenspallationsquellen in den USA und Japan zeichnet sich der FRM II in dieser Hinsicht durch eine höhere integrale Intensität an Neutronen und das erforderliche Energiespektrum aus.