



Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst
80327 München

Präsidentin
des Bayerischen Landtags
Frau Barbara Stamm, MdL
Maximilianeum
81627 München

Ihr Zeichen / Ihre Nachricht vom
PI/G-4254-3/1931 K
01.03.2018

Unser Zeichen (bitte bei Antwort angeben)
VII.2-H2361.TUM.2.29-9c.22 165

München, 17. April 2018
Telefon: 089 2186 2667

**Schriftliche Anfrage der Abgeordneten Rosi Steinberger, Martin Stümpfig, Verena Osgyan und Dr. Christian Magerl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN) vom 21.02.2018
betr. „Umrüstung des Forschungsreaktors München II (FRM II)“**

Sehr geehrte Frau Präsidentin,

die Schriftliche Anfrage der Abgeordneten Steinberger, Stümpfig, Osgyan und Dr. Magerl zur Umrüstung des Forschungsreaktors München (FRM II) beantworte ich in Abstimmung mit dem Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz wie folgt:

- 1. Wie ist der aktuelle Stand der Bemühungen bei der TU München, die Brennelemente des FRM II auf niedrig angereichertes Uran umzustellen?*

Die Zentrale Wissenschaftliche Einrichtung
Forschungsneutronenquelle Heinz-Maier-Leibnitz (ZWE FRM II)
Technische Universität München (TUM) forscht unverändert und mit
Nachdruck an der Entwicklung hochdichter Brennstoffe mit dem Ziel
der Umrüstung des FRM II auf ein Brennelement niedrigerer

Anreicherung. Sie tut dies im Europäischen Forschungsverbund HERACLES (CEA Frankreich, Institut Laue Langevin Frankreich, SCK-CEN Belgien, FRAMATOME-CERCA Frankreich, TUM, vgl. (<https://heracles-consortium.eu/index.php>) sowie in enger Kooperation mit US-amerikanischen Partnern (Department of Energy – DOE, National Nuclear Security Administration – NNSA).

2. *Welche Entwicklung gab es dabei in den vergangenen 14 Jahren?*

Nach mehreren Test-Bestrahlungskampagnen in Europa und den USA an kleinen und großen Brennstoffplatten auf der Basis von verschiedenen Uran-Molybdän Legierungen sind die involvierten Arbeitsgruppen sowohl in Europa als auch in den USA seit 2015 gemeinsam in eine sogenannte *comprehension phase* eingetreten; diese dient dazu, noch bestehende Verständnislücken im Verhalten des Brennstoffs unter Bestrahlung zu schließen. Derzeit laufen hierzu zwei große Bestrahlungskampagnen, deren Abschluss einschließlich der metallurgischen Untersuchungen 2020 erwartet wird.

3. *Welche Gründe führten dazu, dass der FRM II nach 14 Jahren Betrieb immer noch nicht umgerüstet ist und immer noch mit dem hoch angereicherten Uran betrieben wird, obgleich es Möglichkeiten gibt, die Vorgaben der 3. TEG einzuhalten?*

Es gibt bis heute keinen qualifizierten hochdichten Uranbrennstoff mit Anreicherung unter 50 % Uran 235, der unter den Belastungsbedingungen von Hochleistungsreaktoren kontrolliertes und damit akzeptierbares Schwellverhalten aufweist und ferner die Bedingungen der industriellen Herstellbarkeit erfüllt. Aus diesem Grund ist bis heute noch kein Brennstoff für die Umrüstung des FRM II auf eine niedrigere Anreicherung (< 50 %) qualifiziert. Die Vorgabe der 3. TEG ist damit aktuell nach dem weltweiten Stand von Wissenschaft und Technik nicht zu erfüllen.

Die Gründe für die zeitlichen Verzögerungen bei der Entwicklung eines geeigneten Brennstoffs lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Komplexität der Aufgabe, einen für Hochleistungsreaktoren geeigneten hochdichten Brennstoff zu entwickeln, der bei signifikant niedrigerer Anreicherung im Wesentlichen eine vergleichbare wissenschaftliche Leistungsfähigkeit garantiert, wurde von der internationalen Wissenschaft anfänglich unterschätzt. Insbesondere zeigten die in den Experimenten zunächst verwendeten Brennstoffe ein unerwartetes und nicht akzeptables Schwellverhalten.
 - Die nach den Bestrahlungen vor der Ergebnisauswertung jeweils einzuhaltenden Abklingphasen führen zu einer enorm langen Dauer der Bestrahlungsexperimente. Die Dauer einer Test-Bestrahlungskampagne von der Fertigung der Testplatten bis zur Auswertung der metallurgischen Untersuchungen beträgt jeweils bis zu vier Jahre.
 - Die fehlerfreie Fertigung der benötigten Testplatten mit den neuen Brennstoffen – insbesondere mit der Perspektive industrieller Fertigung – stellt eine weitere Herausforderung dar.
4. a) *Ist der Bayerischen Staatsregierung die Arbeit von Röhrmoser A. (TUM, 2015) bekannt, die zu dem Ergebnis kommt, dass eine Anreicherung von 35 % für den FRM II mit leicht verbessertem Uransilizid-Brennstoff möglich und machbar ist?*

Die zitierte Untersuchung ist der Staatsregierung bekannt.

b) Welche Randbedingungen sind hinsichtlich Dichte und Umbauten vorgesehen?

Der Beitrag von Dr. Röhrmoser, eine Parameterstudie zu den Möglichkeiten der Umrüstung des FRM II, geht in seinen Berechnungen von einem U_3Si_2 Brennstoff der Dichte 6,0 gU/ccm aus. Einen solchen qualifizierten Brennstoff gibt es nicht; er ist auch nicht in Aussicht.

Hinsichtlich weiterer in der Studie genannten Parameter wie beispielsweise die Vergrößerung der Brennstoffdicke und damit einhergehender Dünnung der Deckschicht ist deren sicherheitstechnische Machbarkeit nicht nachgewiesen.

Im Ergebnis zeigt die Studie damit gerade, dass eine Umrüstung des FRM II auf einen U_3Si_2 Brennstoff heute nicht möglich ist.

c) Wie bewertet die Bayerische Staatsregierung diese Vorschläge?

Angesichts der heute noch nicht existierenden Qualifikation eines hochdichten Brennstoffes für eine Umrüstung des FRM II hat die Bayerische Staatsregierung die TUM beauftragt, weiterhin mit Nachdruck an der Entwicklung eines solchen zu arbeiten.

5. *a) Wurde der Zentralkanal beim FRM II bereits ausgetauscht?*

Nein.

b) Wenn ja, wann?

Siehe Antwort zu Frage 5 a).

c) Wenn nein, für wann ist dies vorgesehen?

Der Zentralkanal wird ausgetauscht, wenn es auf Grund der Materialeigenschaften notwendig wird.

6. Welche Konsequenzen hat es für den Reaktorbetrieb, wenn die Umrüstung nicht bis zum 31.12.2018 möglich ist?

Die wissenschaftlichen und technischen Erkenntnisse der vergangenen Jahre, die in intensiven internationalen Forschungsarbeiten gewonnen wurden, haben gezeigt, dass die Auflage in der Betriebsgenehmigung, mit der die Technische Universität München zu einer Umrüstung des Reaktors zum 31.12.2010 verpflichtet werden sollte, von vornherein auf eine weltweit objektiv unmögliche Handlung gerichtet war, die zu dem festgelegten Zeitpunkt aus tatsächlichen Gründen niemand ausführen konnte. Unter Berücksichtigung von Art. 44 Abs.2 Nr. 4 BayVwVfG geht die Staatsregierung davon aus, dass die Auflage in der Betriebsgenehmigung – auch für den später zwischen Bund und Land vereinbarten Umrüstungszeitpunkt 31.12.2018 – keine Rechtswirkung mehr entfaltet. Für einen Widerruf der Genehmigung besteht kein Anlass.

7. Gibt es Anträge auf Änderung der atomrechtlichen Genehmigung wegen einer veränderten Urananreicherung?

Nein.

8. *Gibt es Anträge auf Änderung der atomrechtlichen Genehmigung wegen baulicher Veränderungen?*

Nein.

Mit freundlichen Grüßen

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Kiechle', is written over a faint, light blue rectangular stamp or watermark.

Prof. Dr. Marion Kiechle
Staatsministerin