

## **Kleine Anfrage**

**der Abgeordneten Sylvia Kotting-Uhl, Kai Gehring, Katja Dörner,  
Maria Klein-Schmeink, Beate Walter-Rosenheimer, Elisabeth Scharfenberg,  
Dr. Harald Terpe und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN**

### **Kernfusionstestanlage Wendelstein 7-X**

Am 20. Mai 2014 ist das Kernfusionsexperiment Wendelstein 7-X in Greifswald in die Vorbetriebsphase gestartet. Die Greifswalder Forschungsanlage wird vom Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP), einem assoziierten Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft, betrieben. Mit dem Bau der Anlage vom Typ Stellarator wurde im Jahr 2000 begonnen, die Montage erfolgte ab dem Jahr 2005 und im Jahr 2015 soll sie erstmals heißes Fusionsplasma erzeugen. Das Projekt Wendelstein 7-X wird zu etwa 80 Prozent aus nationalen Mitteln und zu etwa 20 Prozent von der Europäischen Union finanziert. Die nationale Finanzierung erfolgt im Verhältnis 9 zu 1 durch den Bund und das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern.

Bereits während der Bauphase ist es immer wieder zu zeitlichen Verzögerungen und damit einhergehenden Kostensteigerungen gekommen. Von ursprünglich 500 Mio. Euro haben sich die Ausgaben auf über 1 Mrd. Euro verdoppelt, dabei wurde das Vorhaben nach Institutsangaben seit dem Jahr 1995 mit rund 201 Mio. Euro aus dem Programm der Europäischen Atomgemeinschaft für Forschung und Ausbildung (2014–2018), dem Euratom-Programm der Europäischen Union (EU), mit 672 Mio. Euro durch den Bund und mit 131 Mio. Euro durch das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern finanziert ([www.faz.net](http://www.faz.net) vom 20. Mai 2014 „Start frei für deutschen Sonnenofen“).

Während des Errichtungsprozesses haben Umweltverbände gravierende Mängel und Fehler in Bezug auf den Strahlenschutz kritisiert. So seien nach Angaben des BUND e. V. die spezielle Betonrezeptur für den Strahlenschutzbeton nicht, wie geplant, genehmigt, angemischt und überwacht worden, die Strahlenschutz-tore seien komplett fehlerhaft konstruiert und es sei ungeeigneter Baustahl verwendet worden ([www.bund-mv.de/](http://www.bund-mv.de/)).

Eine der Voraussetzungen für den Betrieb des Wendelstein 7-X ist, dass das supraleitende Spulensystem auf flüssige Heliumtemperatur (4,2 Kelvin) abgekühlt wird und dass keine der supraleitenden Spulen aufgrund eines Eintrages von Wärme quenchet.

Bei einem Quench kommt es infolge einer Überschreitung der Sprungtemperatur ( $T_c$ ) bei einem Supraleiter zu einem plötzlichen Übergang von dem supraleitenden in den normalleitenden Zustand, so dass beim Überschreiten der Sprungtemperatur der Supraleiter durch die Normalleitung stark erwärmt wird. Aufgrund der Erwärmung kommt es zu einer lawinenartigen Verdampfung von flüssigem Helium, so dass der Supraleiter, aufgrund der fehlenden Kühlung, durchschmort. Des Weiteren besteht die Gefahr, dass aufgrund des verdampfen-

den flüssigen Heliums, der Systemdruck im supraleitenden System so hoch ist, dass der Systemdruck das supraleitende System aufsprengt.

Es gibt nach Information der Fragesteller Hinweise beim Wendelstein 7-X, dass durch den Wärmeeintrag in das supraleitende Spulensystem durch den Verlust des isolierenden Vakuums, durch Wärmestrahlung, durch Wärmeleitung, durch mechanische Bewegungen und durch fehlerhafte Supraleiter-Klemmverbindung das supraleitende Spulensystem so stark erwärmt wird, dass beim Überschreiten der kritischen Sprungtemperatur ( $T_c$ ) der Supraleiter quenchet. Aufgrund des Quenches büßen die supraleitenden Spulen die Eigenschaft der Supraleitung ein, so dass durch diesen Vorgang die Druckbelastung im supraleitenden Spulensystem so stark ansteigt, dass das supraleitende Spulensystem zerstört wird.

Um auszuschließen, dass das supraleitende Spulensystem des Wendelstein 7-X durch einen Quench zerstört wird, muss zum einen sichergestellt werden, dass die absolute Helium-Dichtheit des supraleitenden Spulensystems gewährleistet ist. Des Weiteren, dass das supraleitende Spulensystem während des Betriebes seine Helium-Dichtheit nicht einbüßt. Es zeigte nach Information der Fragesteller aber schon die Spulentests in Saclay, dass z. B. die supraleitende Spule AAB16 während der Abkühlung ihre Heliumdichtheit bei ca. 200 Kelvin aufgrund von mechanischen Spannungen einbüßte.

Des Weiteren zeigte nach Information der Fragesteller der Betrieb des supraleitenden Teilchenbeschleunigers CERN, dass sich durch eine fehlerhafte Klemmverbindung der Supraleiter im Bereich der Supraleitende-Klemmverbindung so stark erwärmte, dass durch die explosionsartige Ausdehnung des Edelgases Helium ein tonnenschweres Segment des Teilchenbeschleunigers CERN aus ihrer Verankerung gerissen wurde.

Die Beantwortung folgender Fragen soll zu mehr Transparenz über die generelle Betriebsfähigkeit des supraleitenden Stellarator-Experiments Wendelstein 7-X führen.

Die Genehmigung für die Betriebsphase des Kernfusionsexperiments Wendelstein 7-X steht nach wie vor aus.

Wir fragen die Bundesregierung:

Fragen zum Quench

1. Welche Auswirkungen hätte der Quench einer supraleitenden Spule bei Wendelstein 7-X?
2. Welche Arten von Energiequellen können den Quench einer supraleitenden Spule bei Wendelstein 7-X auslösen, und wie hoch müssten die Energien dafür sein?
3. Wie hoch sind die Energien, die bei einem Quench im Wendelstein 7-X freigesetzt würden, und wie werden diese abgefahren?
4. Wurden Untersuchungen vorgenommen, um zu erfahren, bei welcher Energie die Wendelstein-7-X-Spulen quenchten, und wenn ja, mit welchen Ergebnissen?
5. Wie hoch sind die Drücke, falls die supraleitenden Spulen quenchten?
6. Besteht die Möglichkeit, dass während eines Quenches Bauteile des Wendelstein 7-X ihre Heliumdichtheit beim Quench einbüßen, und wenn ja, was hätte das für Auswirkungen?
7. Besteht die Möglichkeit, dass der Wendelstein 7-X nach einem Quench seine generelle Betriebsfähigkeit einbüßt?

Wenn nein, warum nicht?

8. Gibt es nach Kenntnis der Bundesregierung andere Experimente unter Nutzung der Supraleitfähigkeit, die aufgrund eines Quenches ihre Betriebsfähigkeit eingebüßt haben?

Wenn ja, welche (bitte nach Jahren aufschlüsseln)?

#### Fragen zum Wärmeeintrag

9. Welche Arten von Wärmeeintrag können das supraleitende Spulensystem des Wendelstein 7-X zum Quenchen bringen?
10. Welche Maßnahmen wurden bisher getroffen, um einen Quench der supraleitenden Spulen aufgrund eines lokalen Wärmeeintrags zu verhindern?
11. Welche Lehren wurden aus dem Quench vom 19. September 2008 beim LHC-Beschleuniger CERN für den Wendelstein 7-X gezogen?
12. Gibt es nach Kenntnis der Bundesregierung supraleitende Experimente, die aufgrund von lokalen Wärmeeinträgen ihre Experimentierfähigkeit eingebüßt haben?  
Wenn ja, welche (bitte nach Jahren aufschlüsseln)?
13. Besteht beim Wendelstein 7-X die Möglichkeit, dass aufgrund von Neutronenstrahlung die Wärmeisolation dergestalt degeneriert, dass durch Zunahme des Wärmestroms das supraleitende Spulensystem quencht (wenn nein, bitte begründen)?

#### Fragen zum isolierenden Vakuum

14. Über welche Qualitätseigenschaften muss das isolierende Vakuum im Außengefäß des Fusionsexperiments Wendelstein 7-X, in dem sich das supraleitende Spulensystem befindet, verfügen?
15. Ab welcher Druckhöhe verliert das Vakuum des Außengefäßes beim Wendelstein 7-X seine isolierende Eigenschaft?
16. Mit welchen Methoden wird sichergestellt, dass das isolierende Vakuum beim Wendelstein 7-X nicht gebrochen wird?
17. Welche Anforderung an die Gasdichtheit muss beim Außengefäß des Wendelstein 7-X erfüllt sein, damit das isolierende Vakuum nicht gebrochen wird?
18. Mit welchen Methoden wird gewährleistet, dass das isolierende Vakuum vom Außengefäß des Wendelstein 7-X nicht durch eine Leckage gebrochen wird?
19. Mit welchen Methoden wird gewährleistet, dass das Außengefäß nicht durch einen Betriebsfehler gebrochen wird?
20. Mit welchen Methoden wird gewährleistet, dass wasserführende Fluidleitungen im Außengefäß des Wendelstein 7-X nicht einfrieren?
21. Mit welchen Methoden wird gewährleistet, sollte es dennoch zu einem Einfrieren von wasserführenden Fluidleitungen kommen, dass das isolierende Vakuum nicht gebrochen wird?
22. Welche Auswirkungen hätte es, wenn das isolierende Vakuum beim Wendelstein 7-X gebrochen würde?
23. Welche Möglichkeiten bestehen beim Wendelstein 7-X, bei Verlust des isolierenden Vakuums das supraleitende Spulensystem auf 4,2 Kelvin abzukühlen?

## Fragen zur Heliumdichtheit

24. Mit welchen Methoden wurde die Heliumdichtheit der entsprechenden Komponenten vor bzw. nach der Montage beim Wendelstein 7-X nachgewiesen (bitte getrennt aufschlüsseln)?
25. Besteht die Möglichkeit, dass durch Korrosion das supraleitende System des Wendelstein 7-X seine Heliumdichtheit eingebüßt hat?  
Wenn nein, warum nicht?
26. Besteht die Möglichkeit, dass Bauteile aus Kunststoff vom supraleitenden Spulensystem des Wendelstein 7-X aufgrund von Neutronenstrahlung ihre Heliumdichtheit einbüßen?  
Wenn ja, welche genau?  
Wenn nein, warum nicht?
27. Besteht die Möglichkeit, dass durch die Aluminiumschweißnähte des Supraleiters oder durch Alu-Edelstahl-Materialverbinder das supraleitende Spulensystem des Wendelstein 7-X seine Heliumdichtheit einbüßt (wenn nein, bitte begründen)?
28. Besteht die Möglichkeit, dass das supraleitende Spulensystem des Wendelstein 7-X seine Heliumdichtheit während des Betriebs einbüßt?  
Wenn nein, warum nicht?
29. Mit welchem zeitlichen, technischen, personellen und finanziellen Aufwand wäre eine Reparatur des supraleitenden Spulensystems beim Verlust der Heliumdichtheit beim Wendelstein 7-X verbunden?

## Fragen zu Leckagen

30. Welchen Leckagestrom darf eine Leckage im supraleitenden Spulensystem des Wendelstein 7-X nicht erreichen, damit das supraleitende Spulensystem noch auf 4,2 Kelvin abgekühlt werden kann, so dass ein magnetisches Feld mit mindestens einem Tesla generiert wird?
31. Mit welchen Prüfverfahren können Leckagen im supraleitenden Spulensystem des Wendelstein 7-X geortet werden, und mit welcher Zuverlässigkeit geschieht dies?
32. Wie hoch ist der zeitliche Aufwand zur Leckageortung beim Wendelstein 7-X?
33. Gibt es Experimente – gleichzusetzen mit dem Wendelstein 7-X –, bei denen Leckagen geortet werden müssten?  
Wenn ja, welche (bitte nach Jahren aufschlüsseln)?
34. Wie lange betrug der Aufwand bei diesen Experimenten der Leckageortung?
35. Gibt es bereits Erfahrungen am Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) mit der Ortung von Leckagen im supraleitenden Spulensystem?  
Wenn ja, welche?
36. Wurden beim Wendelstein 7-X bereits Leckagen geortet?  
Wenn ja, wo befinden sich diese jeweils, welches Ausmaß haben sie, und was wird zu ihrer Beseitigung unternommen?
37. Besteht beim Wendelstein 7-X die Möglichkeit, das supraleitende Spulensystem auch bei einer Leckage auf flüssige Heliumtemperatur abzukühlen, und wenn ja, wie sieht diese konkret aus?

38. Gibt es nach Kenntnis der Bundesregierung supraleitende Experimente, die aufgrund von Leckagen ihre Experimentierfähigkeit eingebüßt haben, und wenn ja, welche sind das?
39. Besteht die Möglichkeit, dass der Wendelstein 7-X durch eine Leckage seine generelle Betriebsfähigkeit einbüßt?

#### Fragen zur Strahlensicherheit

40. Welche Kenntnisse hat die Bundesregierung zu möglichen Problemen bei der Strahlensicherheit der Kernfusionsanlage Wendelstein 7-X, die im Zuge des Aufbaus aufgetreten sind (bitte detailliert aufschlüsseln)?
41. Welche Schlussfolgerungen und Konsequenzen zieht die Bundesregierung aus den im Gutachten der TÜV SÜD AG ([www.ipp.mpg.de/ippcms/de/presse/pi/08\\_13\\_pi](http://www.ipp.mpg.de/ippcms/de/presse/pi/08_13_pi) aus dem Jahr 2013) dargestellten unzureichenden Kenntnissen über den Wassergehalt des Strahlenschutzbetons im Hinblick auf dessen Abschirmwirkung?
42. Ist es aus Sicht der Bundesregierung unverzichtbar, dass die Zusammensetzung des Strahlenschutzbetons laut Errichtungsgenehmigung strikt eingehalten wird, und wenn ja, welche Schlussfolgerungen und Konsequenzen zieht sie in diesem Zusammenhang aus der Aussage der TÜV SÜD AG über die fehlenden Kenntnisse zum Wassergehalt des Betons?  
Sind für die Genehmigung von Anlagen des Strahlenschutzes Aussagen von „hoher Wahrscheinlichkeit“ oder „mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit“ notwendig?
43. Entspricht die nach Erhärtung des Betons festgestellte Zusammensetzung des Strahlenschutzbetons den Festlegungen der Errichtungsgenehmigung nebst Sicherheitsbericht?
44. Wie bewertet die Bundesregierung die den Fragestellern bekannt gewordene Tatsache, dass bei der Qualitätssicherung des Betons nur bei vier von 44 (Beton-)Probewürfeln – nämlich bei vier Proben aus der Bodenplatte des Torushallengebäudes – die Rohbetondichte bestimmt wurde und damit eine Aussage zur Rohdichte des Betons für die Torushallenwände nach Auffassung der Fragesteller nicht getroffen werden kann?
45. Warum wurde nach Informationen der Fragesteller für die Strahlenschutz-tore der Torushalle (Montagetor, Personalator) trotz gleicher Strahlenbelastung, wie sie die Torushallenwände zu verzeichnen haben, nicht deren Betonmischung mit dem Zuschlagstoff Colemantit, sondern mit dem Zuschlagstoff Borcarbid genutzt?
46. Warum wird nach Information der Fragesteller die abweichende Betonmischung der Strahlenschutz-tore nicht im Sicherheitsbericht der Errichtungsgenehmigung dargestellt?
47. Wie ist nach Kenntnis der Bundesregierung die Betonrezeptur für die Strahlenschutz-tore entstanden, und wie wurde sie umgesetzt und überwacht?
48. Ist es im Rahmen der Genehmigung einer strahlenschutztechnischen Anlage bei einem Vorhaben mit den Dimensionen von Wendelstein 7-X nach den technischen Regeln (DIN) grundsätzlich statthaft, Normalbeton ohne abschirmende Mineralien zu verbauen, noch dazu, wo nach Information der Fragesteller nicht bekannt ist, wie sich der Beton der Strahlenschutz-tore zusammensetzt?

49. Wie bewertet die Bundesregierung die den Fragestellern bekannt gewordene Tatsache, dass es bei der Herstellung des Betons für die Strahlenschutz Tore keine unabhängige Fremdüberwachung gegeben hat, so wie es in der Errichtungsgenehmigung festgelegt ist?
50. Wie bewertet die Bundesregierung die den Fragestellern bekannt gewordene Tatsache, dass bei der Auswahl von acht neuen, zu Analysezwecken angefertigten Kernbohrungen in den Strahlenschutz Toren durch die TÜV SÜD AG in einem Fall offenbar die Betonierfuge zwischen Strahlenschutz beton und Normalbeton getroffen wurde?  

Kann dies als Indiz gewertet werden, dass es offenbar keine Informationen über die Zusammensetzung des Betons in den Strahlenschutz Toren gibt?

Und wenn ja, welche Schlussfolgerungen zieht die Bundesregierung daraus?
51. Was unterscheidet die Monte-Carlo-Simulationen, die im Auftrag vom IPP im Rahmen des TÜV SÜD AG-Gutachtens vom Gutachter Dr. Grünauer von der Firma Physics Consulting aus Zorneding (Bayern) für ein Hallentor am Stellarator durchgeführt wurden und deren Strahlensicherheit belegen sollen, von all jenen Monte-Carlo-Simulationen, die Jahre zuvor von anderen Gutachtern durchgeführt wurden?
52. Ist nach Kenntnis der Bundesregierung in jedem Fall ausgeschlossen, dass radioaktiv belastetes Wasser in das Abwassersystem der Stadt Greifswald gelangt?
53. Welche Schlussfolgerungen und Konsequenzen zieht die Bundesregierung aus der personellen Ausstattung des mit den Genehmigungsverfahren für Wendelstein 7-X betrauten Landesamtes für Gesundheit und Soziales (drei Mitarbeiter im verantwortlichen Bereich sowie zwei Mitarbeiter im Sozialministerium Mecklenburg-Vorpommern) angesichts der Einmaligkeit der zu bewertenden technischen und sicherheitsrelevanten Fragen?
54. Leistet die Bundesregierung bei der Bewertung der anstehenden komplexen naturwissenschaftlichen, technischen und strahlenschutztechnischen Fragen im Rahmen der Genehmigungsverfahren Amtshilfe, und wenn ja, mit welchen Institutionen?
55. Welche strahlenschutzrelevanten Fragen werden durch den Kobaltgehalt des Baustahls beeinflusst?
56. Wie hoch ist nach Kenntnis der Bundesregierung der Kobaltgehalt des in der Torushalle verbauten Stahls, und entspricht dieser Kobaltgehalt den Anforderungen?
57. Wie bewertet nach Kenntnis der Bundesregierung die Genehmigungsbehörde die Tatsache, dass die Berechnungen des Sicherheitsberichtes der Errichtungsgenehmigung zur Frage der Aktivierung des verbauten Stahls nur die Co-59-Reaktion, jedoch nicht alle anderen möglichen Reaktionen betrachtete (Ni-60, Ni-61, Ni-62, Cu-63)?
58. Welche Erkenntnisse besitzt die Bundesregierung über die Strahlensicherheit der Untergeschosse der Torushalle?
59. Welche Schlussfolgerungen und Konsequenzen zieht die Bundesregierung aus der Aussage der TÜV SÜD AG (S. 84/85), wonach in den vorliegenden Unterlagen des Genehmigungsverfahrens zur Beprobung des Betons keine einheitliche Strategie hinsichtlich deren Auswertung zu erkennen ist, dass zu keiner Probe die drei wesentlichen Größen Dichte, Wasser- und Borgehalt simultan ermittelt und dass in keinem der vorgelegten Berichte detaillierte Aussagen zu den Analyseverfahren gemacht wurden, obwohl nach Auffassung der Fragesteller doch eine Fehlerbetrachtung für die exakte Bewertung der Messgrößen von entscheidender Bedeutung ist?

60. Welche Schlussfolgerungen und Konsequenzen zieht die Bundesregierung aus der Aussage der TÜV SÜD AG (S. 84/85), dass bei Auswertung der Messergebnisse im Verlauf des Errichtungsprozesses in einigen Gutachten und Berichten Mittelwerte über wenige Einzelproben bestimmt und diese als statistische Größen bewertet und diskutiert wurden, ohne dabei zu berücksichtigen, dass eigentlich der Gesamtprozess (Betonmischen, Betonieren, Probennahme und Messung), also die Gesamtheit der einzelnen Ereignisse, statistisch auszuwerten und zu interpretieren ist?
61. Welche Kenntnisse hat die Bundesregierung zum Stand der Betriebsgenehmigungserteilung für Wendelstein 7-X?
62. Geht die Bundesregierung davon aus, dass Wendelstein 7-X, wie geplant, seinen Betrieb aufnehmen wird?
63. Wie und wo soll nach aktuellen Planungen das künftig anfallende radioaktiv belastete Material aus dem Experiment Wendelstein 7-X während des Experimentalbetriebes und nach Beendigung des Experiments gelagert werden (bitte die Angabe getrennt nach Materialgruppen vornehmen)?
64. Wie lange würden nach bisherigen Planungen die Materialien des geplanten Wendelstein-7-X-Experiments nach Ende des Experiments unter besonderen Sicherheitsvorkehrungen gelagert werden müssen, und welche Kosten sind damit verbunden?
65. Wie hoch ist die radioaktive Belastung des anfallenden radioaktiven Materials?
66. Gibt es ein Explosions- und Brandschutzkonzept?  
Wenn ja, wie ist dieses ausgestaltet?
67. Gibt es ein Katastrophenschutzkonzept?  
Wenn ja, wie ist dieses ausgestaltet?
68. Wie hoch darf der Anteil von Tritium in der Abluft sein, und wie hoch ist er nach den bisherigen Berechnungen?

#### Fragen zur Ökonomie

69. Hat die Bundesregierung in den letzten 15 Jahren eine Studie der Unternehmens- und Strategieberatungsfirma McKinsey & Co. beauftragt, die sich mit den weltweiten Zukunftsaussichten der Kernfusion beschäftigt?  
Wenn ja, wie bewertet die Bundesregierung die darin getroffene gutachterliche Aussage, dass – vorausgesetzt die Kernfusion wird technisch beherrscht – erst bei einem weltweiten Bestand von 256 Fusionskraftwerken ein Strompreis erzielt werden könnte, der annähernd konkurrenzfähig mit Strom aus anderen Formen der Stromerzeugung wäre?
70. Wie bewertet die Bundesregierung die von McKinsey & Co. gutachterlich getroffene Aussage, wonach ein Kraftwerkspark von weltweit 256 Fusionskraftwerken nur mit einer jährlichen Unterstützung aus öffentlichen Mitteln von 5 bis 30 Mrd. Euro möglich wäre?

Berlin, den 17. Oktober 2014

**Katrin Göring-Eckardt, Dr. Anton Hofreiter und Fraktion**

