

Häufig gestellte Fragen zur Sicherheit des Forschungsreaktors BER II (Stand November 2011)

1. Wofür braucht man in Berlin einen Forschungsreaktor?

Der Forschungsreaktor BER II liefert Neutronen für wissenschaftliche Untersuchungen. Neutronen sind ungeladene Teilchen – Bausteine der Atomkerne - die sehr gut für Materialuntersuchungen geeignet sind. Man kann Neutronen wie einen Lichtstrahl bündeln und damit verschiedene Proben untersuchen. Eine Neutronenquelle ist wie ein großes Mikroskop, mit dem Forscher innere Eigenschaften von Materialien untersuchen können. Wissenschaftler vieler Disziplinen, etwa Biologen, Chemiker, Physiker, Medizinphysiker, Materialwissenschaftler und sogar Kunsthistoriker nutzen unseren Forschungsreaktor BER II für ihre Fragestellungen. Der Forschungsreaktor dient nicht der Entwicklung oder Erprobung von Kernenergie-Technik.

Die Forschung mit Neutronen liefert Erkenntnisse, die Wissenschaftler nicht mit Hilfe von anderen Forschungsmethoden erzielen können. Deshalb gibt es zur Forschung mit Neutronen oftmals keine Alternative. Viele technische Innovationen beruhen auf der Grundlagenforschung mit Neutronen, die unter anderem am Berliner Forschungsreaktor seit Jahrzehnten mit teilweise weltweit einzigartigen Experimentierbedingungen betrieben wird.

2. Was unterscheidet den Forschungsreaktor BER II des Helmholtz-Zentrum Berlin von einem Kernkraftwerk?

Unser Forschungsreaktor BER II in Berlin-Wannsee ist mit einem Kernkraftwerk nicht vergleichbar. Er dient nicht dazu, Wärme und Strom zu produzieren. Wir verwenden die bei der Kernspaltung entstehenden Neutronen für die Forschung. Neutronen sind kleine, elektrisch neutrale Teilchen. Im Helmholtz-Zentrum Berlin werden sie benötigt, um die innere Struktur der Materie zu erforschen – in der Materialforschung beispielsweise für verbesserte Solarzellen, in der Archäologie, Biologie und in vielen anderen Forschungsdisziplinen.

Aufgrund des unterschiedlichen Zwecks ist auch die Bauweise unterschiedlich. Unser Forschungsreaktor arbeitet bei niedriger Temperatur und bei Normaldruck. Das ist ein entscheidender Unterschied zu Kernkraftwerken, in denen bei hoher Temperatur und hohem Druck Dampf für die Stromerzeugung produziert wird. Weil dies bei unserem Forschungsreaktor nicht der Fall ist, besitzt er – im Gegensatz zu Kernkraftwerken – keinen Reaktordruckbehälter. Da wir die Wärme nicht nutzen, wird sie über Wärmetauscher und Kühltürme abgeführt. Zum Vergleich: Die Leistung unseres Forschungsreaktors beträgt 10 Megawatt. Die thermische Leistung eines durchschnittlichen Kernkraftwerks beträgt 3.000 bis 4.000 Megawatt.

3. Welche Brennelemente werden im Forschungsreaktor BER II eingesetzt?

Der BER II arbeitet mit sogenanntem LEU, das ist niedrig angereichertes Uran. Der Anteil des Isotops ²³⁵U beträgt weniger als 20%.

4. Welche Sicherheitsmechanismen gibt es, um den Betrieb des Forschungsreaktors zu überwachen und ggf. die Kernspaltung zu stoppen?

Der Forschungsreaktor hat automatische Abschaltssysteme, die bei allen Abweichungen von normalen Betriebszuständen eingreifen. Dies betrifft zum Beispiel den Ausfall von Mess- und Regeleinrichtungen. Hier greifen sofort andere Systeme ein oder der Reaktor wird abgeschaltet. Mit den Kontrollstäben, die bei Bedarf in den Reaktorkern fallen, kann die Kettenreaktion der Kernspaltung unmittelbar unterbunden werden (siehe auch Frage 5.).

5. Wie ist das Kühlsystem am BER II aufgebaut?

Der Forschungsreaktor ist ein so genannter „Schwimmbadreaktor“: In einem offenen Wasserbecken hängt der Kern des Reaktors. Er enthält zirka 7 Kilogramm spaltbares Uran 235, das für die Kernspaltung erforderlich ist. Jährlich verbraucht der Forschungsreaktor 2,5 Kilogramm dieses Urans. Zum Vergleich: Kernkraftwerke verbrauchen pro Jahr etwa 1,5 Tonnen spaltbares Uran. Das Wasser um den Reaktorkern hat drei Funktionen. Es verlangsamt die bei der Kernspaltung entstehenden Neutronen, die die Kettenreaktion aufrecht erhalten (es ist „Moderator“), dient der Kühlung und zur Strahlenabschirmung.

Diese Bauweise hat einen entscheidenden Vorteil: Da kein Druckbehälter vorhanden ist, herrscht im gesamten Becken Normaldruck. Die bei Kernkraftwerken üblichen hohen Temperaturen und großen Drücke treten nicht auf. Das Wasser im Becken erwärmt sich im Betrieb auf rund 40° Celsius. Die Wärme wird über Wärmetauscher abgegeben und im Kreislauf gepumpt. Kein Wasser gelangt nach außen.

6. Was passiert, wenn die Kühlung ausfällt?

Bei einem Ausfall der Stromversorgung fallen sofort Kontrollstäbe, die an Elektromagneten hängen, allein durch ihr Gewicht in den Reaktorkern und setzen damit den Reaktor außer Betrieb. Nach Stillstand der Kernspaltung genügt nur eine Minute zur aktiven Nachkühlung. Dies wird durch den Nachlauf der Pumpen gewährleistet, die zudem mit Batterien abgesichert sind. Nach dieser einen Minute aktiver Kühlung reicht die natürliche Konvektion des Wassers (Wärmeableitung durch Bewegung der Wasserteilchen) aus, um die Nachwärme sicher abzuführen. Das heißt es werden keine Pumpen zur Abfuhr der Nachwärme benötigt. Für den Fall eines Stromausfalls stehen trotzdem zwei Notstromdiesel zur Verfügung.

7. Stimmen die in einem Fernsehmagazin geäußerten Vorwürfe, dass es einen Riss im Kühlsystem geben würde?

Die Darstellungen in der Sendung gehen zurück auf böswillige Aussagen eines ehemaligen Mitarbeiters. Diesem wurde fristlos gekündigt, weil er ihm unterstellte Mitarbeiter bedroht hat. Daraus fasst die Sendung verkürzt zusammen und behauptet, dass es einen Riss im Kühlsystem gebe. Dies suggeriert, dass entweder Wasser austritt oder die Kühlung unter bestimmten Umständen nicht funktionieren würde, was nicht stimmt. In Wirklichkeit schließt ein Trenntor nicht ganz dicht, mit dem man das Hauptbecken des Reaktors in zwei Beckenteile trennen kann. Dieses Trenntor wird nur bei bestimmten Wartungsarbeiten am abgeschalteten Reaktor gesetzt, wenn man unterschiedliche Wasserstände in den beiden Beckenteilen realisieren möchte. Wasser tropft infolge der Undichtigkeit in solch einer Situation nur von einem Beckenteil in den anderen. Das Trenntor ist nicht Teil des Kühlsystems, sondern ein für Wartungszwecke vorgehaltenes Bauteil. Der TÜV Rheinland hat in einem unabhängig erstellten Gutachten bestätigt, dass die angesprochene Undichtigkeit keinerlei Sicherheitsrelevanz besitzt. Die sichere Kühlung ist jederzeit gewährleistet, sowohl während des Betriebes als auch im abgeschalteten Zustand. Lesen Sie dazu auch die [Stellungnahme der Landesatomaufsicht](#) vom 9. Juni 2011.

8. Was ist mit den in der Fernsehsendung getätigten Behauptungen bezüglich des Materials des ausgetauschten Bauteils?

Auch hier versucht der wegen Nötigung gekündigte Ex-Mitarbeiter seinen früheren Arbeitgeber zu diskreditieren. Das beim Austausch des konischen Strahlrohres verwendete Material erfüllt alle in Spezifikation und Werkstoffvorschriften geforderten Werte. Sicherheit steht beim Betrieb des BER II jederzeit an oberster Stelle. Gerade deshalb verwenden wir nur sicherheitsgeprüfte und für den Betrieb von kerntechnischen Anlagen zugelassene Materialien. Diese müssen nachweisen, dass sie auch unter Neutroneneinfluss ihre

Materialeigenschaften beibehalten. Auch hierauf geht die Landesatomaufsicht in ihrer Stellungnahme ein.

9. Tritt beim Betrieb von BER II Radioaktivität in die Umgebung aus?

Der Forschungsreaktor BER II ist technisch so ausgelegt, dass die Abgabe von Radioaktivität im Normalbetrieb nur wenige Prozent der zulässigen Grenzwerte beträgt. Entsprechende Nachweise waren Bedingung für die Erteilung der Betriebsgenehmigung im Jahr 1991. Die Abteilung Strahlenschutz des HZB und die Aufsichtsbehörde überwachen kontinuierlich und unabhängig voneinander die Abgabe radioaktiver Stoffe.

Die Messgeräte, die die Abgabe radioaktiver Stoffe überwachen, befinden sich im Fortluftkamin des Reaktors und auf dem HZB-Gelände. Zusätzlich gibt es im Umkreis von zirka fünf Kilometern 18 kontinuierlich messende Sonden. Im Umkreis von 30 Kilometern befinden sich weitere Messstationen eines bundesweiten Messnetzes. Alle relevanten Daten werden kontinuierlich im Rahmen der Reaktorfernüberwachung an die Aufsichtsbehörde übertragen.

10. Wie wird der Forschungsreaktor BER II sicherheitstechnisch überprüft?

Die Aufsichtsbehörde, die Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz, prüft regelmäßig die Sicherheit des Forschungsreaktors und bedient sich dabei unabhängiger Sachverständiger. Außerdem überprüfen jährlich Mitarbeiter der Europäischen Atomgemeinschaft (EURATOM) und der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEO) den Bestand an Kernbrennstoffen. Der Betrieb der Anlage unterliegt strengsten Sicherheitsauflagen.

11. Wo befinden sich die abgebrannten Brennelemente des BER II und wie werden sie entsorgt?

Es fallen deutlich weniger abgebrannte Brennelemente an als in einem Kernkraftwerk. Diese verbleiben bis zum Abtransport in einem Abklingbecken, wo ihre Leistung auf unter 40 Watt sinkt. Erst dann wird das aus den USA bezogene Uran dorthin zurückgegeben. Der Abtransport verbrauchter Brennelemente erfolgt etwa alle zwei bis drei Jahre in dickwandigen Spezialbehältern.

12. Welche Maßnahmen ergreift der Betreiber gegen terroristische Übergriffe?

Das gesamte HZB-Gelände wird ununterbrochen von einem Sicherheitsdienst bewacht. Ein unbefugtes Betreten des Campus, das unbemerkt bleibt, ist ausgeschlossen. Der Reaktor selbst und sein Umfeld werden zusätzlich und unabhängig von bewaffneten Sicherheitsmitarbeitern bewacht, die nach einschlägigen Vorschriften geschult und überprüft werden. Hier gilt schärfste Überwachung und Kontrolle des Zutritts.

13. Welchen Schutz bietet das Reaktorgebäude?

Der Forschungsreaktor ist nach den gültigen Sicherheitsbestimmungen gebaut. Diese sehen kein zusätzliches Gebäude-Containment vor. Das Gebäudedach ist eine ausgemauerte Stahlskelettkonstruktion, die innen mit Stahlplatten gasdicht ausgekleidet ist. Die Halle gewährleistet eine Abschließung von allen im Betrieb anfallenden Stoffen. In der Halle herrscht leichter Unterdruck, damit im Falle eines Risses die Luft nicht von innen nach außen strömt, sondern umgekehrt von außen nach innen. Das Reaktorbecken, das sich in der Halle befindet, ist seitlich von einer zwei Meter dicken Betonschicht eingeschlossen.

14. Welche Gefahr besteht, wenn der Forschungsreaktor unter der Flugroute des BBI liegt?

Die Lärmkommission hat am 9. Mai 2011 die Empfehlung ausgesprochen, dass die Flugrouten nicht über Wannsee gehen sollen. Wir begrüßen diese Entscheidung. Doch auch wenn sich die Deutsche Flugsicherung diesen Vorschlägen nicht anschließt: Vom BBI startende Flugzeuge, die in der Nähe des BER II über Wannsee fliegen würden, hätten hier bereits eine Höhe von zirka 1,5 bis 2 Kilometern erreicht. Wie über jeder kerntechnischen Anlage in Deutschland besteht über dem BER II ein eingeschränktes Flugverbot bis zu zirka 700 Metern in der Höhe. Das eingeschränkte Flugverbot würde damit eingehalten.

15. Ist der Forschungsreaktor derzeit in Betrieb (November 2011)?

Der Forschungsreaktor ist seit Oktober 2010 wegen planmäßiger Umbauarbeiten nicht in Betrieb. Alle Maßnahmen am BER II erfolgen in enger Abstimmung und nach Genehmigung durch die zuständigen Behörden, die dafür Gutachten unabhängiger Experten einholt.

16. Warum gibt es Umbaumaßnahmen am BER II?

Die Umbaumaßnahmen sind seit vielen Jahren geplant und stehen nicht in Zusammenhang mit einer in den Medien diskutierten Sicherheitsüberprüfung. Einige Komponenten und Bauteile werden routinemäßig ausgetauscht, wenn sie eine bestimmte Menge Neutronen durch sie hindurchgeflossen sind. Bei den jetzigen Arbeiten betraf dies das Rohr, das die Neutronen vom Reaktorkern in die Neutronenleiter führt. Planmäßig wären die Neutronenmengen 2011 erreicht worden, deshalb wurde der Umbau wegen der Einrechnung eines Zeitpuffers für Oktober 2010 geplant und begonnen.

Die Wissenschaftler des HZB haben diese Umbauzeit detailliert vorbereitet und geplant. Sie nutzen die Betriebspause zusätzlich, um die wissenschaftlichen Instrumente zu verbessern und die Neutronenleiter so zu erneuern, dass an den Instrumenten bis zu fünfmal mehr Neutronen ankommen. Für die Wissenschaft ist dies eine enorme Verbesserung, die den BER II international konkurrenzfähig hält. Die neuen Experimentierplätze werden die Attraktivität des Berliner Wissenschaftsstandortes weltweit stärken.

17. Muss für den BER II ein „Stresstest“ durchgeführt werden?

Auch für den BER II wird ein so genannter Stresstest durchgeführt. Gemeint sind damit theoretische Berechnungen, wie sich ein Reaktor bei bestimmten Szenarien – etwa Stromausfall, Überschwemmung, Erdbeben – verhält. Solche Szenarien werden für den Forschungsreaktor BER II durchgespielt. Anschließend erfolgt eine Bewertung durch die zuständigen Behörden.

18. Warum gibt es einen Katastrophenschutzplan für den BER II?

Beim Betrieb des Forschungsreaktors entstehen unvermeidbar radioaktive Stoffe. Wir haben durch eine Vielzahl von Maßnahmen sichergestellt, dass diese in jeder Betriebsphase des Forschungsreaktors sicher eingeschlossen bleiben. Dennoch haben die Berliner und Brandenburger Behörden einen detaillierten Katastrophenschutzplan erstellt, um auch in einem äußerst hypothetischen, nur durch extreme Einwirkung von außen möglichen Schadensfall schnell, effektiv und zielgerichtet handeln zu können. Der Katastrophenschutzplan regelt die Aufgaben für alle beteiligten Behörden und Einrichtungen für den Fall, dass eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung befürchtet wird. Das HZB verteilt alle fünf Jahre eine Broschüre, in der die Bevölkerung in der Umgebung des Forschungsreaktors über den Katastrophenschutzplan informiert wird. Dies ist eine Vorschrift, die aus § 53 der Strahlenschutzverordnung folgt. Die letzte Verteilung der Informationsbroschüre erfolgte im Sommer 2009.

19. Warum befindet sich die Zentrale Landesammelstelle für radioaktive Abfälle auf dem HZB-Gelände in Wannsee?

Jedes Bundesland ist nach den Forderungen des Atomgesetzes verpflichtet, eine Landessammelstelle einzurichten, um die in seinem Gebiet angefallenen radioaktiven Abfälle ordnungsgemäß aufzubereiten und zwischenzulagern. Das Land Berlin hat dem Helmholtz-Zentrum Berlin den Auftrag zum Betrieb der Landessammelstelle für radioaktive Abfälle (ZRA) übertragen.

In der ZRA lagern schwach- und mittelradioaktive Stoffe, die vor allem in der Medizin, der Industrie und der Forschung und Lehre anfallen. In der ZRA lagern keine Brennelemente aus dem Forschungsreaktor. Die abgebrannten Brennelemente werden in die USA zurück gebracht.

20. Kann man den Forschungsreaktor besichtigen?

Um einen sicheren Betrieb gewährleisten zu können, müssen die Bedienmannschaften konzentriert und ungestört arbeiten können. Der Forschungsreaktor BER II kann deshalb nur nach Voranmeldung besichtigt werden. Personen, denen eine Besichtigung ermöglicht wird, müssen sich einer Sicherheitsüberprüfung durch die zuständigen Stellen unterziehen.

Allerdings: Zur Langen Nacht der Wissenschaften oder am Tag der Offenen Tür ermöglichen wir es interessierten Besuchern, an Führungen durch die Experimentierhallen um den Forschungsreaktor teilzunehmen. Unsere Wissenschaftler und Reaktor-Experten stehen Ihnen an diesem Tag für Fragen über die Anlage und die Sicherheitsvorkehrungen gern zur Verfügung. Wir freuen uns über Ihren Besuch!