

Kernfusionsreaktor vs. Brutreaktor?

geschrieben von Horst Trummer | 30. November 2011

Wenn man das Potential bekannter Energieerzeugungstechnologien und deren Potential für die Energieerzeugung einer industrialisierten Zukunft betrachtet so stösst man auf die Kernfusion und die Kernspaltung in Form von Reaktoren mit einer Brutrate >1 . Reaktoren mit einer Brutrate >1 können das gesamte Potential spaltbarer Isotope, auch Uran 238 und Thorium 232 nutzen.

Wenn man die Konzepte Schneller Brüter und Kernfusionsreaktor vergleicht, so kann man folgende Aussagen treffen:

Es wurden bereits mehrere halbkommerzielle Schnelle Brüter errichtet, Indien, Russland bauen aktuell derartige Reaktoren, China hat einen Vorvertrag mit Atomstroyexport/Gidropress zum Bau von 2 BN800 Brütern abgeschlossen. Auch Prototypen von Flüssigsalzreaktoren wurden bereits erprobt. Die Kernfusion erfordert kosmische Temperaturen, z.B. 100 Mio. °C und Drücke, der Weg zum kommerziellen Kernfusionskraftwerk erfordert einige Technologiesprünge und kann noch Jahrhunderte dauern.

...

Kernbrennstoff, Uran, Thorium, bzw. Schwerer Wasserstoff und Lithium sind nahezu unendlich verfügbar. Aufgrund der hohen Energiedichte dieser Brennstoffe sind deren Kosten nicht massgeblich. Die Brennstoffkosten werden beim Schnellen Brüter durch die Wiederaufbereitung des abgebrannten Kernbrennstoffs bestimmt und beim Kernfusionsreaktor durch das Erbrüten von Tritium in Kernkraftwerken. In beiden Fällen sind die Brennstoffkosten sehr gering.

...

Die Baukosten Schneller Brüter liegen ca. 20% über denen aktueller Leichtwasser Kernkraftwerke (Quelle Gidropress/Atomstroyexport Russland). Da das Risikopotential von Kernkraftwerken geringer ist als das anderer Energiequellen sucht man in Indien die Baukosten durch ein aggressives Überdenken von Sicherheitseinrichtungen auf das Niveau der dort errichteten PHWR Reaktoren zu senken. Mit grösseren Einheiten, ab ca. 2500 MWe lässt sich sehr wahrscheinlich eine gute Rentabilität erreichen. Es ist kaum möglich die Kosten eines Kernfusionsreaktors zu schätzen als die Technologie eines kommerziellen Kernfusionsreaktors nicht bekannt ist. Aufgrund der Anforderungen kosmischer Temperaturen und Drücke ist es kaum zu erwarten das ein Kernfusionsreaktor preiswerter sein wird als ein Schneller Brüter.

...

Die Kernfusion erzeugt je 17.4 MEV Energieabgabe und ein sehr hartes Neutron. Bei der Kernspaltung werden je 200 MEV ca. 2.5 – 3 Neutronen freigesetzt. Die Schnellen Neutronen werden im Umfeld des Reaktors absorbiert. Es bildet sich radioaktives Kobalt 60 im Edelstahl. In lithiumhaltigen Kühlsalzen bildet sich radioaktives Tritium. Der Kernbrennstoff Tritium muss, z.B. in Brutreaktoren, aus Lithium 6 erbrütet werden. Ein Kernfusionsreaktor schafft neue Radioaktivität. Für Oekoreligiös gesinnte Gesellschaften die an Legenden von „Ungelösten Endlagerfragen“, dämonische Atomstrahlen glauben ist ein Kernfusionsreaktor genauso des Teufels wie ein Kernspaltreaktor.

Die Kernspaltung hat sich als sicherste bekannte Energiequelle erwiesen. Seit Beginn der kommerziellen Nutzung der Kernenergie gab es lediglich 3 grössere Reaktorunfälle, Harrisburg 1979, Tschernobyl 1986 und Fukushima 2011. Lediglich bei dem Unfall in Tschernobyl gab es eine grössere Anzahl von Todesopfern. Der grösste materielle Schaden entstand in Fukushima mit 64 Mrd. \$. (1). Ob Kernfusionsreaktoren sicherer sein werden lässt sich heute nicht beantworten als das Konzept eines derartigen Reaktors spekulativ ist. Kosmische Temperaturen, entsprechende Drücke sprechen nicht unbedingt für ein geringes Risikopotential.

Ich erachte es als eher unwahrscheinlich dass die Kernfusion in absehbarer Zeit ein kommerzieller Erfolg wird. Auch in der fernerer Zukunft dürfte der Brüter ein harter Konkurrent sein. Das Konzept des Brüters erschöpft sich nicht im schnellen Natriumgekühlten mit Festbrennstoff bestücktem Reaktor. Konzepte die flüssigen, salzförmigen Brennstoff verwenden können als moderierte Reaktoren mit Thorium als Brutstoff und Uran als Brennstoff, oder als Schnelle Reaktoren mit Uran/Plutonium Brut/Brennstoff konfiguriert werden. Diese Konzepte versprechen hohe Energiedichten und eine gute Wirtschaftlichkeit.

Meines Erachtens ist der Schnelle Brüter die bessere Wahl für die Energieerzeugung der Zukunft.

Horts Trummler Vandale für EIKE

(1)

http://www.world-nuclear-news.org/NP-Japan_France_consider_nuclear_power_costs-0811114.html?utm_source=World+Nuclear+News&utm_campaign=9c3f73500e-11_8_2011&utm_medium=email

(2) Die Graphik entstammt Wikipedia

<http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Kernspaltung.svg&filetimestamp=201001011155125>

(3) Die Graphik entstammt Wikipedia

http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Deuterium-tritium_fusion.svg&filetimestamp=20091128202729