

MOX-Brennelemente in Gundremmingen

1. Was sind MOX-Brennelemente (MOX-BE)?

Der Name MOX-BE lenkt, wie so oft bei gefährlichen technischen Produkten, von der eigentlichen Problematik ab, er ist eine unverdächtig klingende Umschreibung. Mit dem Namen MOX-BE werden in Wirklichkeit plutoniumhaltige Brennelemente bezeichnet.

Im normalen ("frischen") Brennelement (unbenutztes BE aus angereichertem Natururan) hat das Uran 235 die Rolle des Energieträgers (Kernspaltung durch Neutronenkettenreaktion). Da dieses Uranisotop in der Natur selten vorkommt, (nur 0,7 % des Urans ist spaltbar) muß es für den Reaktorbetrieb um ein Vielfaches konzentriert werden (auf ca. 3 % "angereichert").

Im MOX-BE tritt Plutonium an seine Stelle, das durch chemische Abtrennung (Wiederaufarbeitung) aus dem Atommüll gewonnen wird. (Dabei "spart" man sich die Anreicherung.) Nach drei Jahren Reaktoreinsatz enthält ein Uranbrennelement ein knappes Prozent Plutonium. Nur die Isotope mit den ungeraden Zahlen (Pu 239 und Pu 241, gut zwei Drittel des Plutoniums) dienen der Kernspaltung, die anderen Pu-Isotope stören eher.

Da Uran und Plutonium im Brennelement nicht als Reinelement sondern in oxidischer Form zur Anwendung kommen, wurde das Plutoniumbrennelement in Mischoxidbrennelement umgetauft. Die oxidische Form hat aber mit der eigentlichen Energiegewinnung nichts zu tun. Der Name ist daher eher verwirrend.

2. MOX-BE sind gefährlich

Beim Einsatz des Plutoniums im Reaktor entsteht ein etwas anderes Gemisch an Spaltprodukten und eine deutlich erhöhte Menge an Brutprodukten im Vergleich zum normalen Brennelement. So nehmen einige Spaltprodukte wie das Krypton 85 oder das Strontium 90 ab, andere wie z.B. das extrem langlebige Jod 129 um 50 % zu.

Am wichtigsten aber ist, daß die Brutprodukte, d.h. diejenigen Isotope, die erst durch den Aufbau neuer Elemente aus dem Plutonium entstehen (Americium, Curium usw.) um ein Vielfaches konzentrierter sind als im herkömmlichen Brennelement. Und diese Brutprodukte sind allesamt sehr langlebig, ekelhafte Alpha- und Neutronenstrahler. Das heißt, ein MOX-BE muß nach seinem Betrieb ganz anders behandelt werden als ein (auch nicht gerade Gesundheit ausstrahlendes) Uranbrennelement. Das wirft neue Probleme bei der Zwischenlagerung und beim Transport auf. Der CASTOR-Behälter ist z.B. nicht in der Lage, die Neutronenstrahlung der Brutprodukte im MOX-BE zurückzuhalten.

Beispiel:

Der interessanteste Kandidat, das Curium 244 (18 Jahre Halbwertszeit), der durch spontane Kernspaltung (auch nach der Reaktorabschaltung!) große Mengen an Neutronen liefert, ist im abgebrannten MOX-BE mehr als zehnfach so konzentriert vorhanden, wie im abgebrannten Uranbrennelement. Der Grund: Das im Plutonium enthaltene Pu 240 fängt viele Neutronen weg, wird dadurch zu einem Element 241, und so geht es weitere Stufen aufwärts. Die eigentliche Curium-Produktion findet also erst im MOX-BE statt.

3. Der Betrieb des Reaktors wird durch MOX-BE unsicherer.

Die Sicherheitsmargen, die ein herkömmlicher Siedewasserreaktor nach Auffassung der Betreiber hat, und mit denen er jederzeit sicher abgeschaltet werden kann, werden durch MOX-BE-Einsatz erheblich vermindert. Einerseits steigt der Anteil an Neutronen aus dem o.g. Curium und anderen Brutprodukten, andererseits wird der Anteil an verzögerten Neutronen kleiner (Diese treten erst Sekunden bis Minuten nach der Kernspaltung auf und funktionieren als "Steuerhebel" für die Kettenreaktion).

Plutonium stört die Abbremsung (Moderation) der Neutronen. Daher hat man es beim Betrieb von MOX-BE mit schnelleren Neutronen als bei Uranbrennelementen zu tun. Die Steuerstäbe (die den Neutronenfluß regeln) entfalten ihre volle Wirkung aber erst bei ganz langsamen Neutronen. Ihre Wirksamkeit ist im Pu-Brennelement daher herabgesetzt.

Nach Auffassung der Reaktorbetreiber ist der herkömmliche Leichtwasserreaktor gut steuerbar, weil die drei wichtigen Temperaturkoeffizienten negativ sind. Negative Koeffizienten bedeuten: Bei steigender Temperatur nimmt die Zahl der Neutronen ab, eine Überhitzung (z.B. im Störfall) bremst die Kettenreaktion ab. Beim Betrieb des Siedewasserreaktors mit MOX-BE ist diese dreifache Sicherheit nicht mehr gegeben. Gegen Ende des MOX-Betriebs wird einer der drei Koeffizienten, der Moderatortemperaturkoeffizient, positiv. Auf gut deutsch: Ein Temperaturanstieg im Wasser läßt die Kettenreaktion anwachsen (und nicht zurückgehen, wie sonst üblich!). MOX-BE erschweren also die Steuerbarkeit des Reaktors. Neutronenstrahlung kann sogar zum Verbiegen der Brennelemente führen!

4. Die Herstellung von MOX-BE ist extrem umweltschädlich

MOX-BE sind die Produkte der atomaren Wiederaufarbeitung. Das amtliche Ziel der Wackersdorfer Anlage war die Herstellung solcher MOX-BE. Inzwischen ist dies bekanntlich nach Frankreich (La Hague) verlagert, was die Wiederaufarbeitung natürlich auch nicht umweltfreundlicher macht. Gewaltige Mengen radioaktiver Abgase und Abwässer belasten die Umgebung von La Hague und die Nordsee. Abgesehen von der Nutzung des Plutoniums in der Französischen Armee dient die Wiederaufarbeitung keinem Zweck mehr. Rudolf Mauker, Ministerialdirektor im Umweltministerium und voraussichtlicher Leiter des Erörterungstermins in Gundremmingen, hat dies ganz unverblümt am 25.2.91 in der Wertinger Zeitung eingestanden: Er stellte lapidar fest, das Plutonium falle ja bei der Wiederaufarbeitung an. "Was soll man sonst damit machen?"

Der Einsatz von MOX-BE stellt also eine künstliche Aufrechterhaltung der ansonsten unsinnigen Wiederaufarbeitungstechnik dar. Man kann auch sagen, es ist der Einstieg in die Plutoniumwirtschaft.

5. MOX-BE sind konkurrenzlos unwirtschaftlich

Ein aktueller Kostenvergleich zwischen Uranbrennelementen und MOX-BE ist im Rahmen des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens natürlich nicht vorgesehen. Aber die Wackersdorfer WAA ist offiziell deshalb ad acta gelegt worden, weil sie so hoffnungslos unwirtschaftlich geworden wäre. Die Kostenbilanz für die MOX-BE lag so schief, daß man sie schier nicht glauben könnte, wenn es nicht die Originalzitate belegen würden.

a) Die Studie "Andere Entsorgungstechniken" des Kernforschungszentrums

Karlsruhe errechnete, daß trotz aller Gutschriften für Uran und Plutonium die MOX-BE um 43 % teurer kämen als herkömmliche Uranbrennelemente.

Dabei ging die Studie von einer WAA aus, die zwar doppelt so groß, aber nur halb so teuer wie das Wackersdorfer Projekt sein sollte. Da die Anlagekosten den Löwenanteil an den Gesamtkosten ausmachen, hätten die realen Kosten noch vierfach höher gelegen als in der Karlsruher Studie. MOX-BE sind also ein hoffnungsloses Zuschußgeschäft.

b) Die Franzosen haben die Rückführung des Plutoniums in den Reaktor mit Hinweis auf die hohen Kosten abgelehnt. Sie machen Wiederaufarbeitung vor allem für Ausländer.

In der BE-Fabrik in Hanau stapelt sich aber aufgrund der unsinnigen Wiederaufarbeitungsverträge das Plutonium tonnenweise. Deshalb soll der Einsatz des Plutoniums im Reaktor ausprobiert werden, auch wenn darunter der Reaktor leidet.

6. MOX-BE führen nicht zur "schadlosen Verwertung" des Plutoniums.

Das Plutonium in einem MOX-BE wird durch die Neutronen nicht nur gespalten, sondern auch wieder aufgebaut: Wenn ein Neutron im Kern steckenbleibt, so wird das Atom um eine Einheit schwerer. Beispielsweise wird aus Pu 240 ein Isotop der Masse 241. So geht es Schritt für Schritt weiter bis zu Kernen mit der Masse 244. Diese Produkte entstehen erst bei langem Reaktoreinsatz: Für das Plutonium ist der Einsatz im MOX-BE praktisch ein aufs Doppelte verlängerter Reaktoreinsatz.

Das heißt, Plutonium wird gleichermaßen zerstört und aufgebaut. Am Ende des MOX-BE-Einsatzes sind die spaltbaren Plutoniumisotope 239 und 241 etwas weniger geworden, die nicht spaltbaren Plutoniumisotope haben aber erheblich zugenommen.

Beispiel:

Das Pu 239 nimmt um ein Drittel ab, das Pu 240 nimmt ums Doppelte zu. Insgesamt nimmt der Pu-Gehalt eines MOX-BE kaum ab, seine Zusammensetzung wird aber (durch die langlebigen Isotope) beträchtlich verschlimmert.

Eine genaue Einschätzung dieses Phänomens kann der Leser dem amtlichen Sicherheitsbericht nicht entnehmen, da die einzige einschlägige Tabelle diese Werte verschleiert und bereits beim Pu 240 endet. Mit Pu 239 und Pu 240 ist nicht einmal ein Promille der Aktivität aller Brutprodukte in der amtlichen Tabelle enthalten. Angaben über die restlichen 99,9 % fehlen. Hier hat der Antragsteller ganz offensichtlich etwas zu verheimlichen.

Fazit:

MOX-BE machen keinen Sinn. Sie sind ein teureres, gefährliches und überflüssiges Sonderkapitel der Atomkraft. Der Einsatz von MOX-BE ist die kalte Rückkehr zur Wiederaufarbeitung und damit der Einstieg in die Plutoniumwirtschaft.

An das Bayer. Staatsministerium
für Landesentwicklung und Umweltfragen
Rosenkavalierplatz 1
8000 München 81

Einwendung gegen den Einsatz von Mischoxidbrennelementen im
Atomkraftwerk Gundremmingen

Ich sehe mein Leben, meine Gesundheit und mein Eigentum bedroht durch den Antrag der RWE, des Bayernwerks und der Kernkraftwerke Grundremmingen Betriebsgesellschaft, im Atomkraftwerk Gundremmingen plutoniumhaltige Brennelemente (MOX-BE) einzusetzen. Ich erhebe daher folgende Einwendungen:

1. Ich lehne die Rückführung von Plutonium in den Reaktor ab, da es den Einstieg in die Plutoniumwirtschaft bedeutet.
2. Der Betrieb des Atomkraftwerks Gundremmingen wird durch die MOX-BE stark beeinträchtigt. Durch die hohe Neutronenstrahlung der Plutoniumbrennelemente wird die Steuerbarkeit des Reaktors herabgesetzt, die Reaktorinnenkonstruktion wird noch erheblich stärker beansprucht als bei normalen Brennelementen.
3. Dadurch wird die Reaktorsicherheit verringert, Wahrscheinlichkeit und Folgen eines Reaktorunfalls werden erhöht.
4. Der Einsatz von MOX-Brennelementen macht eine Vielzahl hochgefährlicher Atomtransporte innerhalb Süddeutschlands nötig. Schon beim Antransport der Brennelemente kann ein Unfall ganze Landstriche unbewohnbar machen.
5. Mit der Verwendung von Plutonium als Brennstoff entstehen in stark erhöhtem Maße mittel- bis langlebige Alpha- und Neutronenstrahler wie Americium und Curium, die die Entsorgung noch erheblich erschweren. Bereits die Entsorgung herkömmlicher Brennelemente ist noch völlig ungeklärt.
6. Ich wende mich dagegen, daß die kostspieligen und widersinnigen Wiederaufarbeitungsverträge mit La Hague und Sellafield, die den bundesdeutschen Atomstromproduzenten große Mengen von Plutonium bescherten, zum Ausgangspunkt einer erneuten Gefährdung der Bevölkerung werden.
7. Die Plutoniumverarbeitung in der Wiederaufarbeitungsanlage und den Brennelementefabriken ermöglicht die Abzweigung von Plutonium zu kriegerischen oder terroristischen Zwecken.

Ich behalte mir vor, im weiteren Verfahren meine Einwendungen noch genauer zu spezifizieren.

Name und Vorname	Wohnung (Straße, Ort)	Unterschrift