



# Transport von Nuklearmaterial

## Transport von MOX



### Was ist MOX?

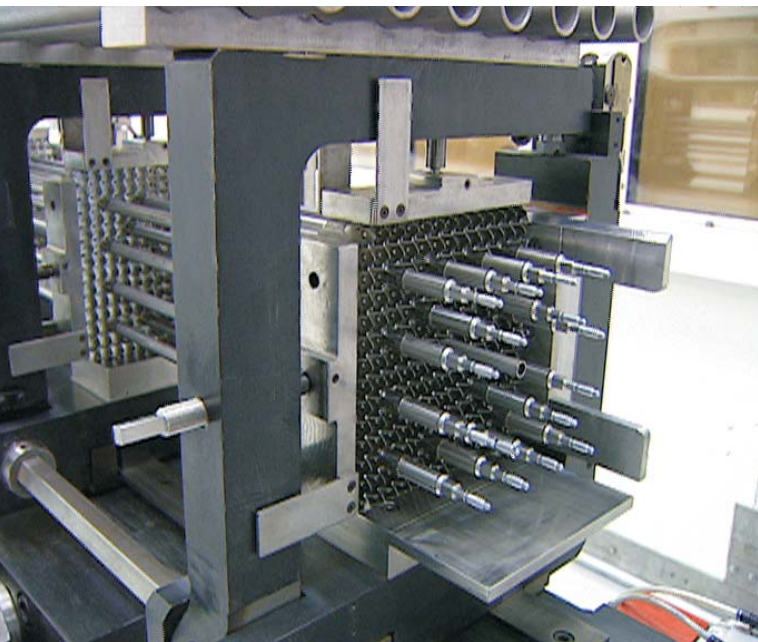
Mischoxid (MOX) Kernbrennstoff wird aus einer Mischung von Plutonium- und Uranoxiden hergestellt. Dieser kann an Stelle von Uranbrennstoff in konventionellen Nuklearreaktoren zur Gewinnung elektrischer Energie eingesetzt werden. Brennstoff aus Mischoxid hat einen hohen energetischen Wirkungsgrad und ermöglicht gleichzeitig das Recycling von abgebranntem Uranbrennstoff.

Bei der Wiederaufbereitung von Uranbrennstoff werden 97% des ursprünglichen Brennstoffs wieder gewonnen (96% Uran, 1% Plutonium), wobei 3% Abfälle entstehen. Somit kann neuer Brennstoff hergestellt werden, ohne neues Uran fördern zu müssen.

### Wie geschieht der Transport?

MOX Brennstoff wird in eigens dafür konstruierten, extrem widerstandsfähigen zylindrischen Behältnissen transportiert. Das Behältnis ist gemäß den Vorgaben der Richtlinie TS-R-1 der Internationalen Atomenergieorganisation (IAEO) über den sicheren Transport von Nuklearmaterialien (1996 Edition for a B(U)F package) konstruiert.

Das M4/12 Design und die Herstellung der Transportbehältnisse erfolgt mittels des ISO 9001 zertifizierten Management-Systems.



Herstellung von MOX Brennstoff

### Wie sicher ist der Brennstoff?

MOX Brennstoffpellets bestehen aus einem harten, keramischen, steinähnlichen Material. Die Pellets sind so beständig, dass sie sich in Wasser erst nach tausenden von Jahren auflösen würden. Sie werden in Brennstäbe aus einer Zirkoniumlegierung eingebracht. Diese sind korrosionsbeständig und halten extremem Druck und extremen Temperaturen stand.

Die Brennstäbe werden in Brennelemente eingesetzt, die dann in den Transportbehälter geladen werden. Die Brennstäbe sind so sicher, dass das Personal in ihrer unmittelbaren Nähe arbeiten kann. Aufgrund der relativ geringen abgegebenen Strahlung sind die Brennelemente vergleichsweise einfach zu

transportieren und stellen keine Gefahr für das Personal oder die Öffentlichkeit dar. Trotzdem müssen, wie mit allen radioaktiven Materialien, angemessene Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden, die sich nach den jeweiligen Bestimmungen richten.

Die verwendeten Transportbehälter sind gemäß der Richtlinien der Internationalen Atomenergieorganisation (IAEO) geprüft. Diese Richtlinien setzen Anforderungen für Stoßfestigkeitsprüfungen und Brandschutzprüfungen um zu gewährleisten, dass die Behältnisse schwerste Unfälle überstehen und keine Radioaktivität freigesetzt wird.

Diese Tests umfassen:

- Falltests, bei denen die Deckeldichtung nach dem Aufprall aus einer Höhe von 1m auf eine mit Beton und Stahl verstärkte Spitze unbeschädigt sein muss, sowie einen Falltest aus 9m Höhe auf eine unnachgiebige Fläche. Diese Falltests werden in Winkellagen durchgeführt, die eine maximale Stoßbeanspruchung des Behälters verursachen.
- Brandversuche, bei denen der Behälter 30 Minuten ein ihn vollständig umschließendes und 800°C heißes Feuer aushalten muss. Die auf Schiffen für Nukleartransporte vorgeschriebenen Feuerschutzmaßnahmen machen einen so gewaltigen Brand auf einem Transportschiff sehr unwahrscheinlich.
- Druckversuche, bei denen der Behälter den Druck von mindestens 15m Wassertiefe überstehen muss. Tatsächlich halten die Behälter noch größeren Wassertiefen stand.



Ein M4/12 Transportbehälter für MOX Brennstoff