

# Aspekte des MOX Einsatzes

Fachgespräch im Niedersächsischen Ministerium für  
Umwelt, Energie und Klimaschutz

15. Januar 2014

Dr. Cord-Henrich Lefhalm

Regulierung/Genehmigungen Sparte Kernkraftwerke

RWE Power AG, Essen

**VORWEG** GEHEN

# Plutoniumverwertung: Gesetzliche Verpflichtung und Umsetzung

## Verpflichtung gemäß § 9a Atomgesetz

- > „...ist nachzuweisen, dass der Wiedereinsatz des aus der Aufarbeitung gewonnenen ... Plutoniums in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität gewährleistet ist...“
- > Einsatz von Mischoxid(MOX)-Brennelementen seit 2004 im KKW Emsland (bislang insgesamt 120 MOX-BE).
- > Der MOX-Einsatz erfolgt auf der Basis bestandskräftiger Genehmigungen und unter Einhaltung der sicherheitstechnischen Rahmenbedingungen.

## Bevorstehender Abschluss der Plutoniumverwertung

- > Seit dem 01.07.2005 dürfen keine bestrahlten Brennelemente mehr zur Wiederaufarbeitung ins Ausland verbracht werden.
- > Eine Wiederaufarbeitung findet nicht mehr statt.
- > Abschließende Lieferung von insgesamt 24 MOX-BE für das KKW Emsland zum Einsatz in 2015 / 2016.

# Aspekte des MOX-Einsatzes: Kritikalitätssicherheit und Wärmeabfuhr im Lagerbecken

## Kritikalitätssicherheit

- > Frische MOX-Brennelemente sind (unter sonst gleichen Randbedingungen) weniger reaktiv als Uran-Brennelemente.
- > MOX-BE verlieren zwar weniger schnell an Reaktivität als Uran-BE, aber erst im mittleren Abbrandbereich kehren sich die Verhältnisse um. Dann ist der Spaltstoffgehalt bereits so deutlich reduziert, dass MOX-BE für die Kritikalitätssicherheit nicht mehr relevant sind.

## Wärmeabfuhr

- > Die künftig noch einzusetzenden frischen MOX-BE machen einen Anteil von weniger als 5% des Lagerbeckeninventars aus.
- > Die Beckenkühlsysteme sind so ausgelegt, dass sie die im Vergleich zu Uran-BE geringfügig höhere Nachzerfallsleistung im Abklingzeitraum problemlos abführen können.

# Aspekte des MOX-Einsatzes: Radioaktives Inventar und Bildung von Aktiniden

## Radioaktives Inventar

- > Aufgrund der Zusammensetzung des Brennstoffs in MOX-BE ist ihre Aktivität nach Abklingen der Spaltprodukte geringfügig höher als die von Uran-BE.
- > Aufgrund des begrenzten Anteils an MOX-Brennelementen am Gesamtinventar ist dieser Sachverhalt aus sicherheitstechnischer Sicht nicht von Bedeutung.

## Bildung von Aktiniden

- > Die absoluten Anteile von Aktiniden sind in MOX-BE um Faktoren höher als in vergleichbaren Uran-BE.
- > Radiologisch ist das jedoch ohne Relevanz, da ihre Anteile am Gesamtinventar nur im Promillebereich liegen (z.B. Cm242 und Cm244 in Summe nur etwa 1‰)

# Aspekte des MOX-Einsatzes: Einsatzerfahrung mit MOX-Brennelementen

## Im Kernkraftwerk Emsland

- > MOX-Einsatzerfahrung seit 2004 ohne betriebliche Probleme:
  - Bisher 120 MOX-BE eingesetzt.
  - Damit Betriebserfahrung von mehr als 400 MOX-BE Einsatzzyklen.
  - Dies entspricht 119.584 MOX-Brennstab Einsatzzyklen ohne einen einzigen Defekt!

## International

- > Auch in Frankreich existiert eine umfassende Einsatzerfahrung seit 1987:
  - Weit über 300 Reaktorjahre mit MOX-Einsatz in DWR.
  - Mehr als 3500 MOX-Brennelemente eingesetzt.
  - Keine MOX-spezifischen Schäden.

## Fazit

- > Die Verwertung von Plutonium durch den Einsatz von MOX-Brennelementen ist gesetzlich vorgeschrieben.
- > Sie erfolgt im Rahmen bestandskräftiger Genehmigungen unter Einhaltung der sicherheitstechnischen Rahmenbedingungen.
- > Es gibt keine neuen Erkenntnisse, die eine Abkehr vom nachweislich erfolgreichen MOX-Einsatz begründen würden.
- > Es besteht weder die Erfordernis noch die Möglichkeit Maßnahmen zu ergreifen, die zu einem mehr als nur geringfügigen Beitrag zur weiteren Vorsorge gegen Risiken für die Allgemeinheit führen würden.
- > Der Blick auf Frankreich und die USA zeigt, dass es für die Plutoniumverwertung keine großtechnisch verfügbare Alternative MOX-Einsatz gibt.
- > Mit der ausstehenden Lieferung und dem Einsatz von 24 MOX-BE im Kernkraftwerk Emsland schließt RWE Power die Plutoniumverwertung endgültig ab.