

Vom Neubau bis zur Stilllegung: Facetten des internationalen Nuklearmarktes - Perspektiven eines deutschen Unternehmens mit russischer Muttergesellschaft

Ulf Kutscher, Vorsitzender der Geschäftsführung, NUKEM Technologies GmbH



NUKEM Technologies – Deutsches Unternehmen im ROSATOM-Konzern

1960 Gründung von NUKEM

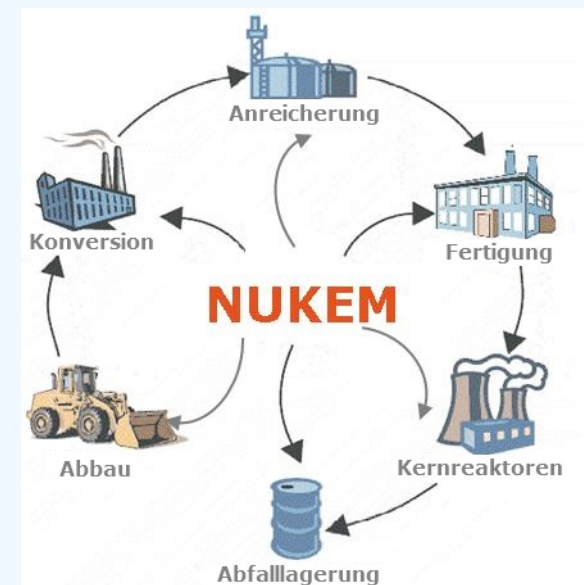
2009 Übernahme durch ROSATOM

NUKEM ist bereits seit den Anfangsjahren der kerntechnischen Industrie in folgenden Bereichen tätig:

- eigene Anlagen zur Herstellung von Brennelementen, Anlagenbau
- umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeit
- Ingenieurdienstleistungen und Lieferung von Ausrüstung für Neubau, Betreiben und Nachrüsten von Anlagen bis hin zu Stilllegung

50 Jahre Erfahrung in der Abfallbehandlung

- Forschungsanlagen, Kraftwerke, Wiederaufarbeitung
- andere Bereiche der kerntechnischen Industrie



NUKEMs Kernkompetenzen



- Abfallbehandlung
 - Von der Konzeptentwicklung bis hin zu schlüsselfertigen Projekten
 - Abfallbehandlungstechnologien und -anlagen für alle Arten von radioaktivem Abfall
 - Monitoring-Systeme



- Stilllegung
 - von Konzeptentwicklungen bis hin zu Projekten als Generalunternehmer
 - Zerletechniken
 - Nachrüsten von Anlagen
 - Dekontamination
 - Geländecharakterisierung und Sanierung



- Handhabung abgebrannter Brennelemente
 - Verschiedene Lagertechnologien
 - Systeme zur Vorbereitung der Lagerung sowie für den Umgang mit defekten und schwer beschädigten Brennelementen

ROSATOM – Im gesamten Brennstoffkreislauf tätig

65

Jubiläum der russischen Nuklearindustrie im Jahr 2010



Seit 2009 gehört NUKEM Technologies zu ROSATOM

Nuklear-Medizin



Werkstoffe



Nukleare Stromerzeugung



Forschung & Entwicklung



Sicherheit & Strahlenschutz



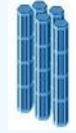
Nukleare Eisbrecher



Uranproduktion



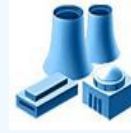
Urananreicherung



Brennelementherstellung



Ausrüstung



Kraftwerksdesign, Engineering & Konstruktion



Stromerzeugung



Service und Nachrüstung



Backend und Rückbau

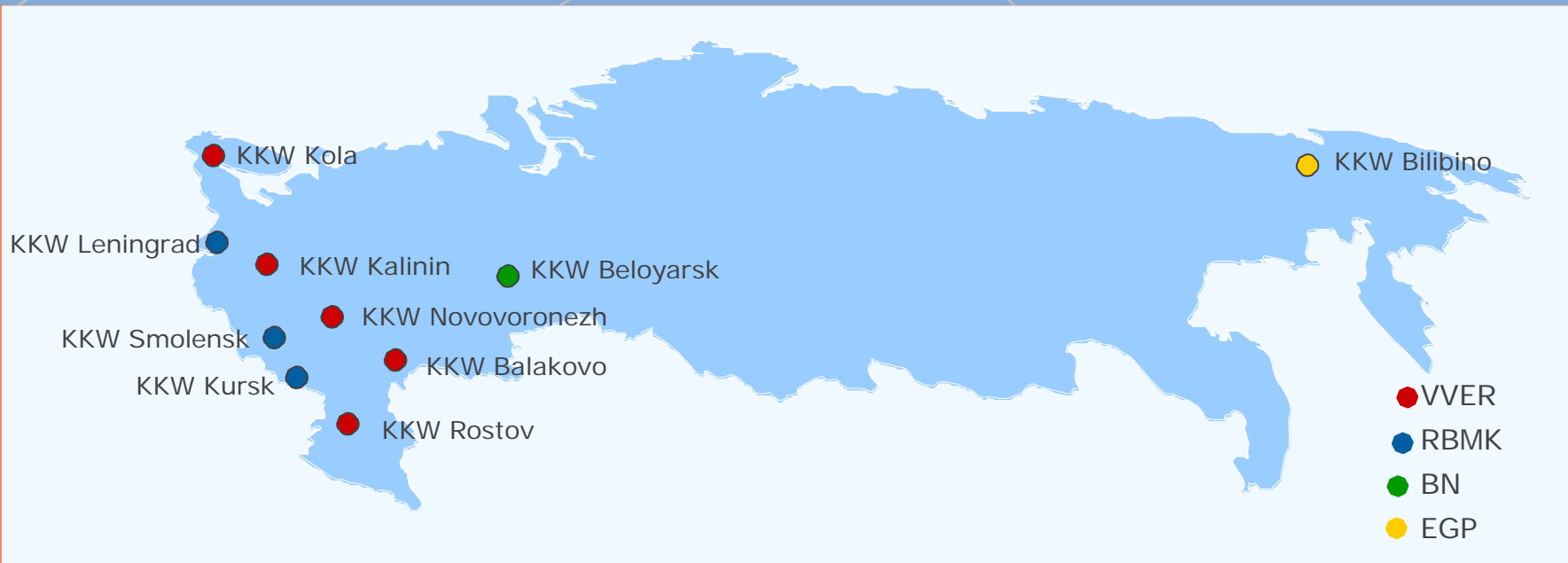
WWER-Reaktoren zählen zu den weltweit häufigst betriebenen Reaktortypen



Land	Gebaut	In Betrieb
Armenien	2	1
Bulgarien	6	2
China	2	2
Tschech.	6	6
Finnland	2	2
Deutschland	6	-
Ungarn	4	4
Indien	2	2
Iran	1	1
Russland	17	17
Slowakei	6	4
Ukraine	15	15
TOTAL	69	56

Alle Reaktoren mit russischem Design haben erfolgreich die Stresstests bestanden. Dazu zählen 37 WWER außerhalb Russland, davon 18 in fünf EU-Staaten.

Russlands Kernkraftwerksflotte



KKW Balakovo
4 Blöcke
4000 MW

KKW Kola
4 Blöcke
1760 MW

KKW Kursk
4 Blöcke
4000 MW

KKW Leningrad
4 Blöcke
4000 MW

KKW Beloyarsk
1 Block
600 MW

KKW Kalinin
4 Blöcke
4000 MW

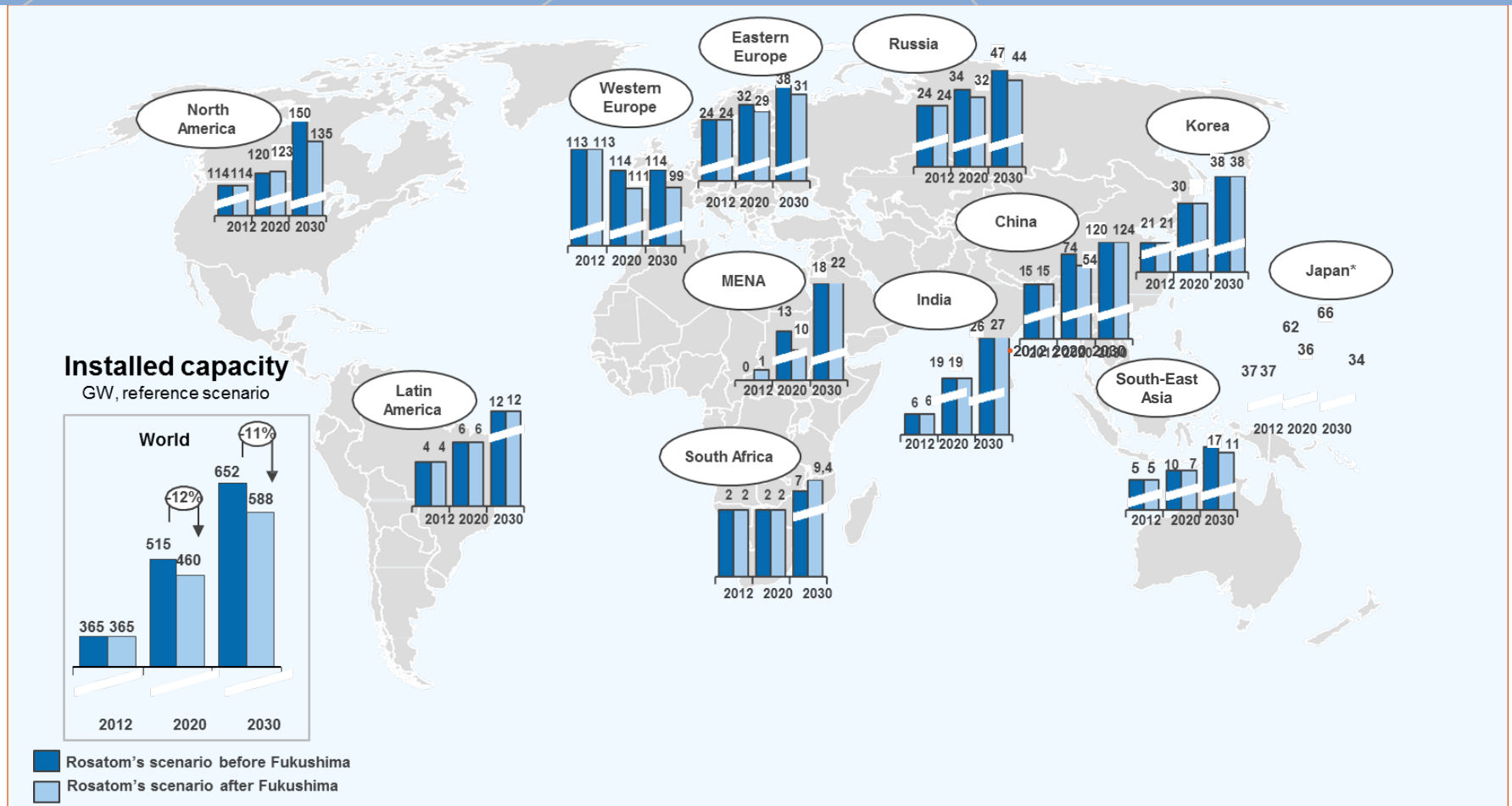
KKW Novovoronezh
3 Blöcke
1880 MW

KKW Rostov
2 Blöcke
2000 MW

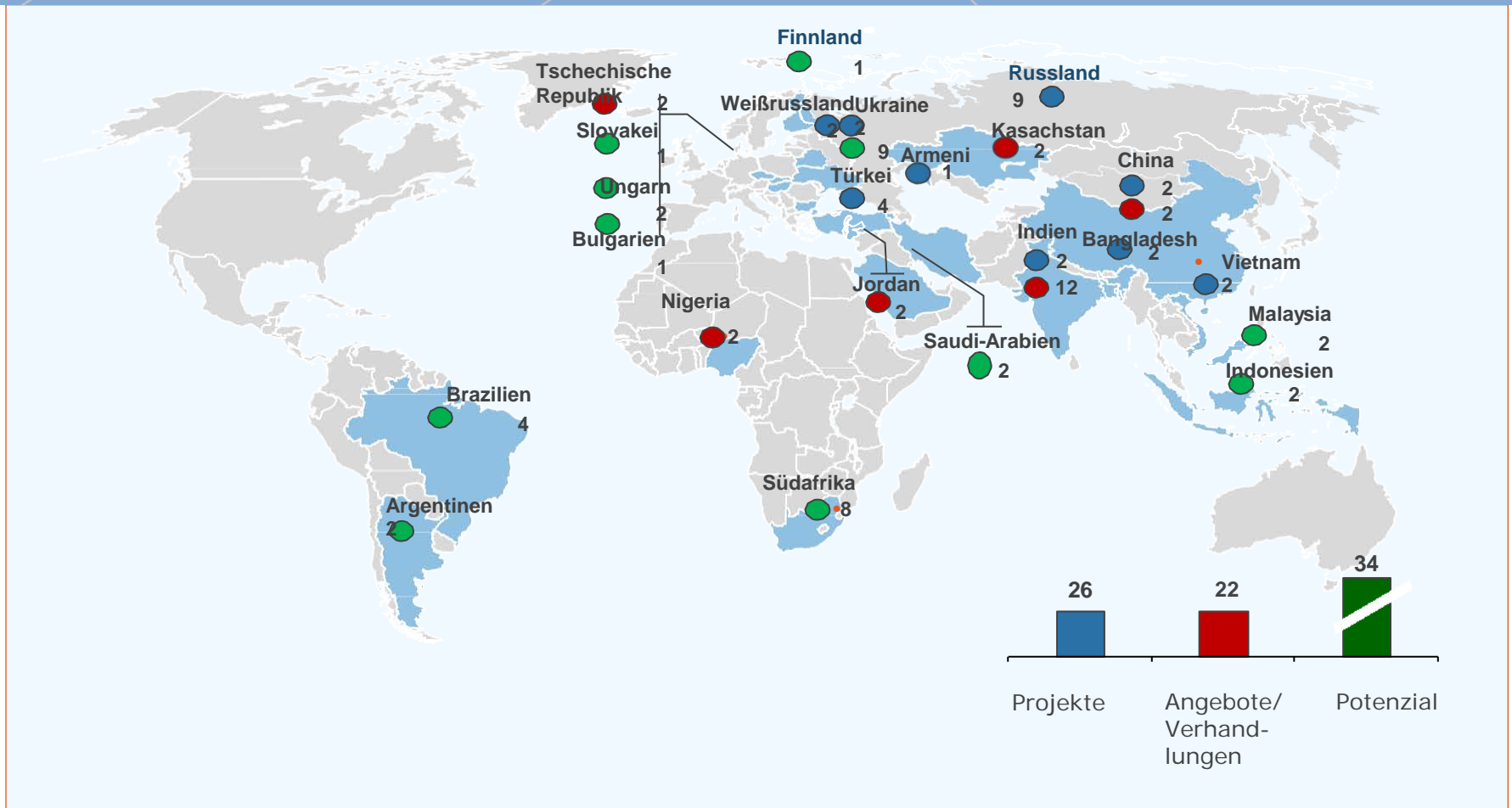
KKW Smolensk
3 Blöcke
3000 MW

KKW Bilibino
1 Block
48 MW

Wie stark hat Fukushima die weltweite Renaissance der Nuklearindustrie beeinflusst?



Russische Neubauprojekte weltweit



WWER Reaktoren sind Gen III+ Kernkraftwerke



Merkmale

- Gehört als Generation III+ Reaktor zur besten Technik
- Bewährte Lösung mit insgesamt 1400 Betriebsjahren
- Hoher Sicherheitsstandard
- Leistung in Abhängigkeit vom Stromnetz, meist 1000 – 1200 MWe
- Ausgelegt für 60 Jahre Laufzeit
- Hohe Zuverlässigkeit mit mehr als 92%iger Verfügbarkeit



Sicherheit

- Aktive und passive Sicherheitssystem
- Geschützt vor äußeren Einflüssen
 - Flugzeugabsturz
 - Explosionen von außen
 - Tornados
 - Schneelast
 - Tsunami
 - Erdbeben
- Entspricht allen russischen und internationalen Sicherheitsstandards sowie den IAEA-Regularien
- Zertifiziert in Europa

Gefragt sind intelligente Lösungen

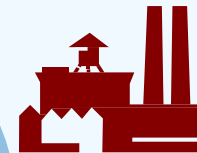
Regelwerke,
Infrastruktur,
Akzeptanz



Wissen,
Fähigkeiten,
Erfahrungen



Energie



Industrie



Finanzen

ROSATOMs
integrierter Ansatz

**Sicherheit
als
oberste Priorität**

Ein Kernkraftwerk bringt mehr als nur Energie



NUKEMs Beitrag zum WWER-Design: Wettbewerbsfähige Abfallbehandlungsanlagen

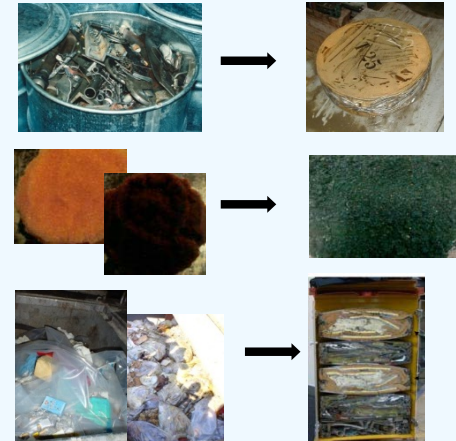
- Reaktornebengebäude zur Behandlung von flüssigen Abfällen
 - Lager für Annahmebehälter
 - 1. Verdampferstufe
 - Abklingbereich (Konzentrate und Harze)
 - Doppelröhrenverdampfer als 2. Verdampferstufe
 - Zementierung für Verdampferkonzentrate

- Abfallbehandlungsgebäude
 - Sortierung, Zerkleinerung, Hochdruckpresse
 - Harz-Pyrolyse und Kompakte Verbrennungsanlage
 - Verdampferanlage
 - In-Fass-Zementierung
 - Abfall-Trackingsystem



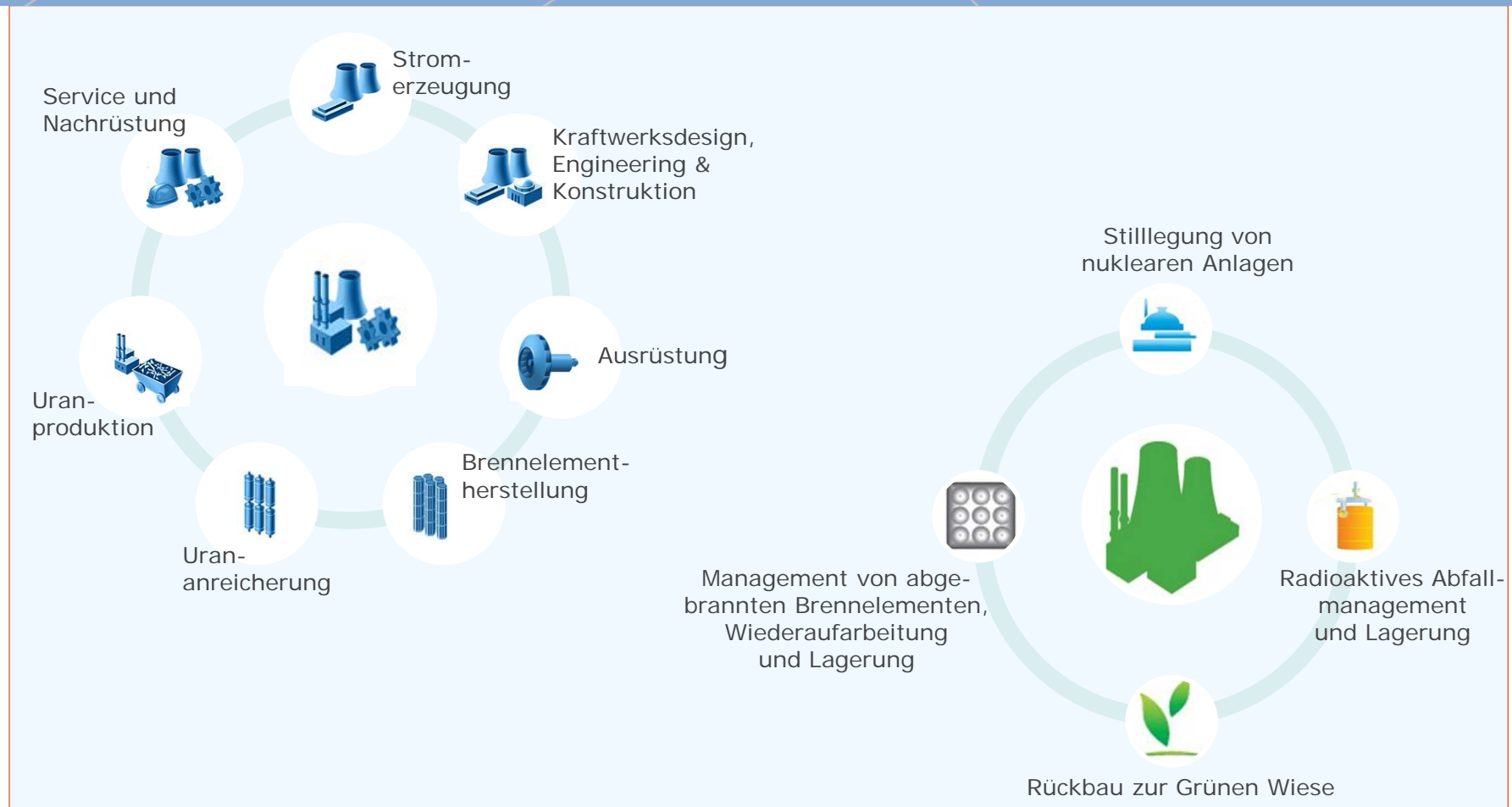
Erfolgreiche Behandlung von bei WWER anfallendem Abfall

- Behandlung von flüssigen Abfällen im Reaktornebengebäude
 - Vollständige Behandlung aller flüssigen Abfälle wie z.B Labor- und andere Abwässer
 - insgesamt 2.300 m³ / Jahr
- Behandlung von festen und flüssigen Abfällen im Abfallbehandlungsgebäude
 - Flüssige Abfälle (6.000 m³ / Jahr)
 - Schwach und mittel aktive Ionenaustauscher-Harze (34 m³ / Jahr)
 - Schwach und mittel aktiver fester Abfall (300 m³ / Jahr)



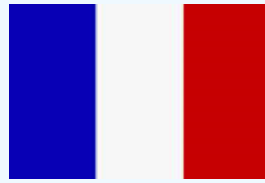
- Abfall nach der Behandlung
 - Trotz unterschiedlicher Abfalltypen nur 200 I-Fässer als Output
 - Konzentrate verfestigt
 - Harze pyrolysiert und verpresst
 - Fester Abfall verbrannt oder kompaktiert
- Ergebnis: 89 m³ / Jahr für zwei Reaktorblöcke WWER 1200

Zwei Seiten der Nuklearindustrie – Perspektiven nicht nur im Neubau, sondern auch im Backend



Charakteristika des Stilllegungsmarktes

- Bis zum heutigen Datum sind über 140 Leistungsreaktoren, über 250 Forschungsreaktoren, rund 100 Minen und etliche andere Anlagen des Brennstoffkreislaufs außer Betrieb gegangen
- Darüber hinaus gibt es Pläne, in den nächsten zehn Jahren 80 Leistungsreaktoren stillzulegen
- **Großbritannien** – der größte europäische Nuklearmarkt
- Fukushima hat die Nuklearindustrie in **Japan** stark beeinflusst – zzt. weniger als 10% der Kapazitäten in Betrieb
- In **Frankreich** sind bis 2030 mehr als 20 Stilllegungsprojekten geplant
- **Italien** ist ein reiner Stilllegungsmarkt
- **China** ist einer der am schnellsten wachsenden Nuklearmärkte der Welt



Russischer Markt

- Eine große Anzahl verschiedenster Anlagen sind stillgelegt und werden zurückgebaut
 - Mehr als 100 Reaktoren (AMB, VVER, EGP, RBMK, FR, PUGR)
 - Fast 200 Abfallbehandlungs- und Lagereinrichtungen
 - 7 Sonstige Forschungseinrichtungen
 - 3 Minen

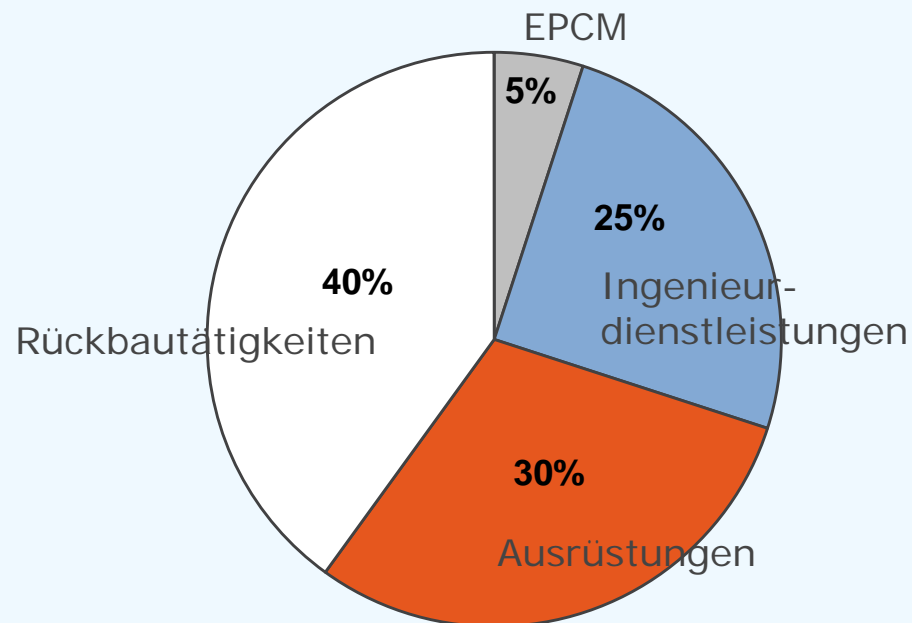


Der Stilllegungsmarkt in Deutschland

- Ausstieg aus der Kernenergie nach Fukushima beschlossen
 - Sofortige Abschaltung von 8 KKW im März 2011
 - Neun weitere KKW werden schrittweise abgeschaltet, der Ausstieg soll bis 2022 abgeschlossen sein
- Höchstwahrscheinlich direkte Stilllegung aller Anlagen
- In den nächsten fünf bis zehn Jahren vermutlich mehrere „Stilllegungswellen“
- Rückbaugeschwindigkeit entsprechend der finanziellen Möglichkeiten der EVU
- Bedarf wird erwartet für maßgeschneiderte, kundenspezifische Lösungen
- EVU werden Dienstleistungen einkaufen, die über Standardprozesse hinausgehen, identifizierte Verbesserungspotential heben und spezielle Rückbautechniken beinhalten



Das internationale Marktvolumen im Back-End kann bis 2030 mehr als 250 Milliarden Euro erreichen



Internationale Stimmen zu den Herausforderungen bei Stilllegungsprojekten

- Gefragt sind Serviceprovider, die Lösungen entwickeln
 - *"Nukleare Dienstleister in Deutschland neigen dazu, auf Ausschreibungen und definierte Arbeitspakete zu warten, aber wir brauchen Unternehmen, die unsere Probleme identifizieren und Lösungen anbieten."* Vorstand eines deutschen EVU
 - *"Wir benötigen bewährte Technologien und innovation Methoden – nach einer Handvoll Stilllegungsprojekte bislang gibt es noch enormes Verbesserungspotential"* Vorstand eines deutschen EVU
- Zeit- und Budgettreue sind die größten Herausforderungen
 - *Referenzprojekte, die im ursprünglichen Zeitplan und Budget geblieben sind, sind ein wichtiges Auswahlkriterium.* Vorstand NDA
 - *Kunden erwarten eine zuverlässige Lieferung und eine schnellstmögliche Abwicklung"* Vorstand eines Herstellers von nuklearen Ausrüstungen
- Akzeptanz von internationalen Erfahrungen
 - *Japanisches Know-how sollte ergänzt werden um internationale Erfahrungen.* Vorstand eines japanischen EVU
 - *Wichtige ausländische Marktteilnehmer sind bereits in Russland aktiv.* Leitender Mitarbeiter Rosatom

Stark im Bereich Stilllegung und Abfallbehandlung – NUKEM mit starker Muttergesellschaft



NUKEM Referenzen im Backend

- Abfallmanagement



- KKW Tschernobyl: Abfallbehandlungszentrum für feste radioaktive Abfälle
- KKW Ignalina: Abfallbehandlungszentrum für feste radioaktive Abfälle
- KKW Leningrad: Abfallbehandlungszentrum für feste radioaktive Abfälle

- Stilllegung

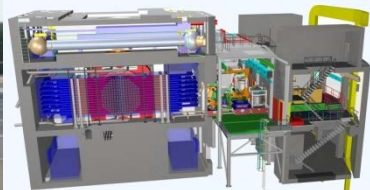


- KKW Brennilis: Demontage des Reaktorblocks
- VAK Kahl: Generalunternehmer für Rückbau von 2001 bis 2008
- Brennelementfertigung Hanau: Rückbau der Anlagen zur Grünen Wiese

- Management von abgebrannten Brennelementen



- KKW Kozloduy: Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente
- KKW Ignalina: Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente



Die Nuklearindustrie bietet auch heute gute Zukunftsaussichten

- Langfristige Perspektive, weil internationale Aufgabenstellung
- Interessante, bei weitem nicht nur technische Aufgabenstellungen (häufig „first of its kind“)
- Kernenergie und damit auch der Neubau von KKW werden noch für Jahrzehnte in vielen Ländern eine große Rolle zur Energieerzeugung spielen
- Das internationale Marktvolumen allein im Back-End kann bis 2030 mehr als 250 Milliarden Euro erreichen
- Internationalen Herausforderungen lassen sich am besten mit einer internationalen Aufstellung erfüllen





Thank you

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit