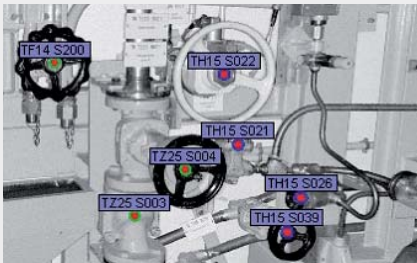


- > **Auslagerung Balduf-Filter und weiterer Reststoffe** aus dem BE-Lagerbecken in Grafenrheinfeld.



Steuerung von Greifer und Kamera

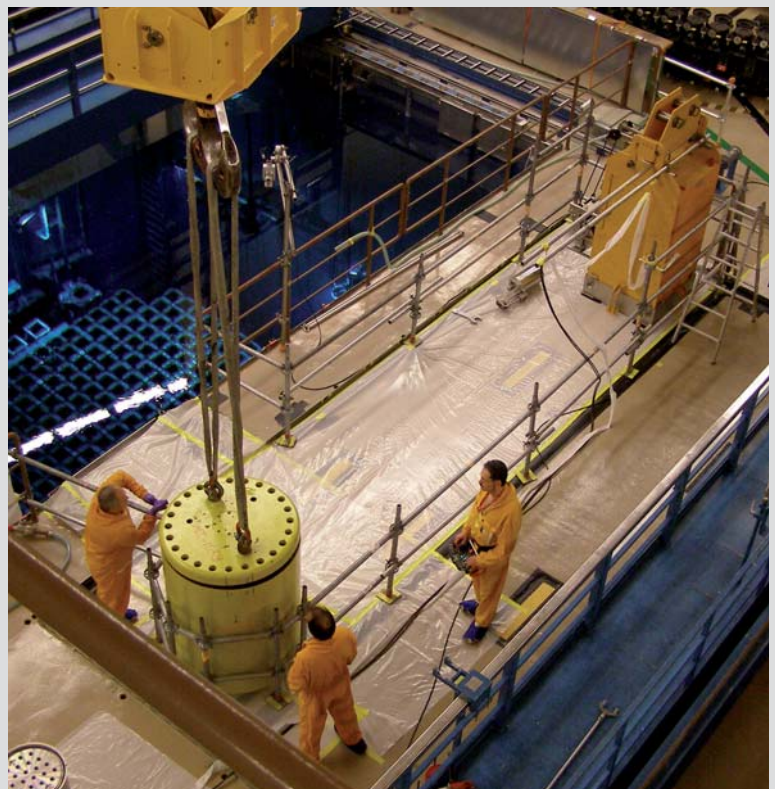
- > Höfer & Bechtel fertigt **Gamma-kamera** für NUKEM – Produktiver Einsatz zur **Abfallsortierung** in Tschernobyl und Sosnowi Bor.
- > **Post-Scanning** – Effektive Nutzung der Scandaten durch Einbinden von AKZ und Rohrhalterungen.



Ausschnitt aus einem Scan mit verlinkten AKZ

## Auslagerung von Balduf-Filtern und weiteren Reststoffen aus dem BE-Lagerbecken in KKG

Im BE-Lagerbecken werden neben den abgebrannten BE auch beladene Filter und weitere Reststoffe vor der weiteren Behandlung zwischengelagert. Im Kernkraftwerk Grafenrheinfeld sollten diese nun aus dem Lagerbecken geborgen, in 200l-Fässer verpackt und in das Fasslager eingestellt werden. Dabei handelte es sich neben beladenen Balduf- und NTG-Filtern auch um RDB-Füllstandssonden und diverse Eimer mit Kleinteilen. Höfer & Bechtel wurde zunächst mit der Entwicklung eines Auslagerungskonzeptes und anschließend mit der Realisierung der Auslagerung beauftragt. ▶



Verdeckeln des MOSAIK®-Behälters

# HÖFER & BECHTEL

## > Minimierung der Kollektivdosis

Aufgrund der teilweise hohen Dosisleistung der Reststoffe war besonderes Augenmerk auf die Minimierung der Strahlenbelastung für das eingesetzte Personal zu richten. Diesem Ziel wurde mit einem durchgängigen Abschirmkonzept erfolgreich Rechnung getragen. So wurden alle kompakten Gebinde vor dem Transport vom Becken zum 200l-Fass in eine Abschirmglocke eingezogen, die von Höfer & Bechtel für KKI gebaut und für die Auslagerung beigestellt worden war. Diese Abschirmglocke war zusätzlich mit einer Dosisleistungsmesssonde und einer s/w-Kamera zur Überwachung und Dokumentation des Auslagerungsvorgangs ausgerüstet. Das 200l-Fass stand zur Aufnahme der Reststoffgebände in einem MOSAIK®-Behälter bereit, in dem es zum Fasslager transportiert wurde.

Weitere Hantierungsmaßnahmen wurden möglichst unter Wasser im BE-Becken selbst, im Separatbecken oder in einer ebenfalls von Höfer & Bechtel gelieferten Hantierungswanne durchgeführt.

## > Balduf-Filter

Die im Lagerbecken befindlichen 8 Standard-Balduf-Filter wurden über den Höfer & Bechtel Filterkerzengreifer gegriffen und in die Abschirmglocke eingezogen. Bei zwei weiteren Filtern waren Sonderhantierungen erforderlich, bevor diese mit Hilfe der Abschirmglocke ausgelagert werden konnten.

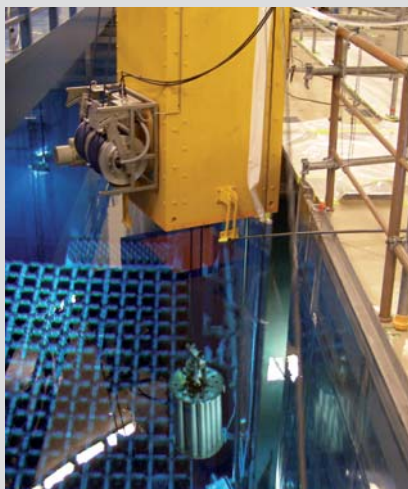


Umladen der RDB-Füllstandssonden-Abschnitte in einen fassgängigen Eimer.

## > RDB-Füllstandssonden, NTG-Filter und weitere Reststoffe

Die rd. 5,6 m langen Füllstandssonden mussten vor der Einlagerung in die vorgesehenen Fässer in geeignete Teilstücke zerlegt werden. Dazu wurden diese in der Hantierungswanne mit Hilfe einer Hydraulischere unter Wasser zerschnitten. Die Teilstücke wurden in

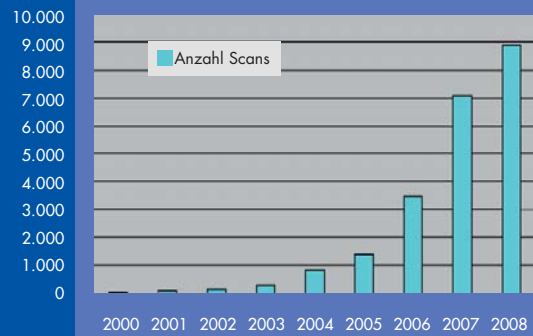
Eimer umgeladen, die in der Abschirmglocke zum MOSAIK®-Behälter mit bereitstehendem Fass transportiert wurden. Für die Bergung der NTG-Filter und weiterer Eimer mit Reststoffen wurde der Höfer & Bechtel Schwenklauengreifer eingesetzt. Teilweise wurden die Reststoffe zur besseren Handhabung vor dem Einziehen in die Abschirmglocke in geeignete Eimer umgeladen.



Einziehen eines Balduf-Filters in die Abschirmglocke

## > Fazit

Die gesamte Auslagerungskampagne inklusive Kalthandhabung konnte in 5 Wochen erfolgreich durchgeführt werden. Insgesamt wurden 18 Fässer beladen und in das Fasslager eingestellt. Dabei blieb die tatsächliche Kollektivdosis mit 4,8 mSv deutlich unter dem zuvor abgeschätzten Wert. Die Ergebnisse der Auslagerung fanden bereits Eingang in eine Konzeptstudie für die Auslagerung der Unterwasserfilter aus dem Lagerbecken des Kernkraftwerks Unterweser.



## Höfer & Bechtel fertigt Gammakamera für NUKEM

Die von NUKEM Technologies GmbH entwickelte  $\gamma$ -Kamera wurde in Zusammenarbeit mit Höfer & Bechtel für den Routinebetrieb ertüchtigt und in bisher drei Ausführungen durch Höfer & Bechtel ausgeliefert.

Die  $\gamma$ -Kamera nutzt die optischen Eigenschaften der  $\gamma$ -Strahlung, die wie sichtbares Licht einer elektro-



*Mobile Kamera mit speziellem Kollimatorsystem zur Optimierung der Messzeit bei geringer Strahlung.*

magnetischen Wellenstrahlung entspricht. Nach dem Prinzip der Lochkamera wird diese Strahlung durch einen engen Kollimator auf den elektrooptischen Teil der Kamera, der aus einem Szintillator mit dahinter angeordnetem Lichtfassungssystem (CCD) besteht, abgebildet. Dieser erfasst eine flächig aufgelöste Intensitätsverteilung der auftreffenden  $\gamma$ -Strahlung und erzeugt damit das „ $\gamma$ -Bild“. Dieses wird mit dem Bild einer s/w-Kamera überlagert und visualisiert so die von den abgebildeten Gegenständen ausgehende  $\gamma$ -Strahlung.

Die Hauptaufgabe von H&B bestand darin, die Kamera einschließlich der Komponenten wie elektrooptischer Kopf, Kühlung, Elektronik, s/w-Kamera und PC sowie dem Kollimatorsystem unter Beachtung der jeweiligen projektspezifischen Besonderheiten zu assemblieren. Ein spezielles Kollimatorsystem wurde nach Vorgaben von NUKEM realisiert, um auch bei geringer Strahlung verhältnismäßig kurze Messzeiten zu erzielen.

### > Kamera für Sortierung hochaktiver Abfälle

Die  $\gamma$ -Kameras wurden an die RBMK-Anlagen Leningrad (Sosnowi Bor) und Tschernobyl für die Sortierung radioaktiver Abfälle ausgeliefert. Hot Spots werden über die  $\gamma$ -Kamera erkannt und können aussortiert werden, um eine möglichst optimale Trennung der Abfallströme zu erreichen. In beiden Fällen wurden die  $\gamma$ -Kameras um  $\gamma$ -Spektrometer (NaI bzw. CdZnTe-Detektor) zur Bestimmung der emittierenden Radionuklide ergänzt. Durch die Ausrüstung mit Geiger-Müller-Zählrohren kann mit der  $\gamma$ -Kamera Tschernobyl auch eine Dosis-Leistungsmessung zur weiteren Abfallklassifizierung vorgenommen werden.

Eine mobile  $\gamma$ -Kamera wurde an die Fa. NUKEM für ihre eigenen Zwecke ausgeliefert.

> Bis Ende September 2008 wurden durch Höfer & Bechtel ca. 8.900 Scans aufgenommen. In einem der jüngsten Projekte wurde für die GNS mbH der Beladeschacht des tschechischen Kernkraftwerks Temelin gescannt und modelliert.

> Im Kernkraftwerk Isar 1 (SWR) wurden im August 2008 66 Brennelementkästen mit Hilfe der Höfer & Bechtel Kastenmessvorrichtung geometrisch vermessen. Der Zustand der Brenn- und Steuerelemente im DWR Isar 2 wurde bereits während der Revision im Juli 08 unter Einsatz der IBESE (Inspektionseinrichtung für Brennelemente und Steuerelemente) erfolgreich untersucht.

> Unter Einsatz der beiden Höfer & Bechtel HKMP-Reinigungsmaschinen wurden in diesem Jahr bisher die Hauptkühlmittelpumpen in Grafenrheinfeld, Grohnde, Gösgen und Emsland erfolgreich gereinigt.



*Transport der Höfer & Bechtel HKMP-Reinigungsmaschine II im eigenen Container*

> Neben Areva NP und den Kernkraftwerken Brunsbüttel, Philippsburg und Grohnde setzen nun auch Isar 1 und 2 sowie Unterweser auf die Bereitstellung von Scan- und weiteren Daten via **CLOUDIA explorer** im Kraftwerks-Intranet. Auch in Brokdorf ist die Einführung des **CLOUDIA explorer** geplant.





Die Höfer & Bechtel GmbH ist ein seit mehr als 30 Jahren am Markt erfolgreiches, mittelständisches Unternehmen mit Firmensitz im südhessischen Mainhausen. Im Unternehmen sind ca. 40 Mitarbeiter beschäftigt. Die Schwerpunkte liegen im Bereich der Nukleartechnik, besonders im Sondermaschinenbau für Kernkraftwerke, aber auch in Radiologie und Strahlenschutz. Mit dem Einstieg in die Laserscantechnologie im Jahr 2000 zählt Höfer & Bechtel zu den Pionieren im Bereich 3D-Laserscanning. Hochwertige IT-Dienstleistungen runden das Angebot ab.

Seit 1999 ist Höfer & Bechtel nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert. Darüber hinaus besitzt das Unternehmen die Eignungsbestätigung nach KTA 1401.

### Höfer & Bechtel GmbH

Ostring 1 · 63533 Mainhausen  
Telefon: +49 (0)6182 8903-0  
Telefax: +49 (0)6182 3671  
info@hoefer-bechtel.de  
www.hoefer-bechtel.de  
www.laserscanning-3d.de

## Post-Scanning – Effektive Nutzung der Scandaten

Durch viele größere und kleine Scanprojekte mit zum Teil ganz unterschiedlichen Zielsetzungen steht bei einigen Anlagen eine umfangreiche Dokumentation relevanter Anlagenteile zur Verfügung. Der Nutzwert dieser Scans wird durch die Einbindung von Anlagenkennzeichen (AKZ) erheblich erweitert, wie dies für die Kernkraftwerke Grohnde (KWG) und Brunsbüttel (KKB) durch Höfer & Bechtel realisiert wurde.



### Lokalisierung eines AKZ im Scan

Innerhalb des **CLOUDIA explorer** werden dabei die AKZ in die Scandaten verlinkt. Damit stehen diese nicht nur sichtbar im Scan zur Verfügung – vielmehr kann durch Eingabe eines AKZ in die Suchmaske der zugehörige Scan ausgewählt und auf das AKZ fokussiert werden.

Damit kann das durch das AKZ bezeichnete Bauteil in seiner realen Umgebung bewertet werden.

### > Nebeneffekt Qualitätskontrolle

Die relevanten Kennzeichen wurden bei KWG aus dem BFS als Liste in **CLOUDIA explorer** importiert, so dass Tippfehler bei der Eingabe vermieden wurden. – Die AKZ waren Mitte der 90er Jahre aus den Höfer & Bechtel-Systemschaltplänen mit Hilfe der H&B-Applikation BIANCA A in das BFS eingelesen worden. – In KKB wurden diese Daten überarbeiteten Systemschaltplänen entnommen, wobei hier zusätzlich zu den AKZ auch die Kennzeichen der Rohrhalterungen im Mittelpunkt des Interesses standen. Die Zuordnung der Kennzeichen erfolgte vor Ort in der Anlage. Dabei konnte die Relation zwischen Kennzeichen und Raumnummer anhand der realen Situation überprüft und bei Abweichungen korrigiert werden.

Über **CLOUDIA explorer** können die Daten kraftwerksweit im Intranet bereitgestellt werden und so durch die hohe Verfügbarkeit den Nutzwert der Scans weiter steigern.