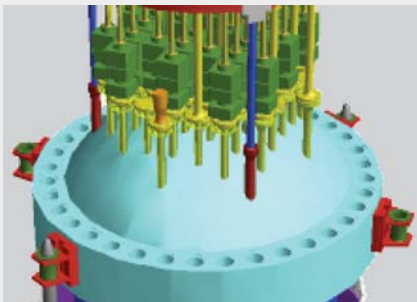


- > Optimierte **BE-Kastenmessvorrichtung** im KKI 1: Qualitativ hochwertige Messergebnisse durch Wirbelstrommessung und weitestgehende Automatisierung der Messung.
- > **CAD-System MicroStation** im Lebenszyklus des KW Obrigheim: Einsatz **in Betrieb und Rückbau**.



- > Neuer **Containerfahrgewagen** im KKI 2: **Mehr Sicherheit für** die Mitarbeiter an der **Materialschleuse**.



Quelle: KKI

## Kastenmessvorrichtung für BE-Kästen in KKI 1

Im Lagerbecken des Kernkraftwerks Isar 1 wurde im August 2007 die erste Kampagne zur Vermessung der Brennelement-Kästen mit der durch Höfer & Bechtel optimierten Kastenmessvorrichtung (KMV) durchgeführt. 55 Kästen wurden zügig und ohne Störungen mit der neuen KMV vermessen. Im Vorfeld war die bestehende KMV auf einen erweiterten Messbereich umgerüstet sowie mit einer neuen Sensorik und Auswertelektronik ausgestattet worden. Neben der horizontalen Geometrie wird nun auch die Länge der BE-Kästen bestimmt.



Messschlitten der KMV mit je 12 Wirbelstromsensoren und Messwertübersetzern

### > Hintergrund

Im Rahmen der optimierten Brennstoffeinsatzplanung werden beim BE-Wechsel stets neue und teilabgebrannte Brennelemente kombiniert, um eine möglichst optimale radiale

Neutronenflussverteilung (VLL = very low leakage-Beladung) zu erreichen. Wesentliche Voraussetzung für die weitere Nutzung teilabgebrannter BEs im SWR ist dabei eine intakte Geometrie der BE-Kästen, um die ungehinderte Bewegung der ►

# HÖFER & BECHTEL

Steuerelemente im Kern zu gewährleisten. Die horizontale Verformung sowie das Längenwachstum sind abhängig vom Abbrand und können analytisch-empirisch ermittelt werden. Zur Absicherung der Berechnungswerte wird jedoch zusätzlich an den im Lagerbecken befindlichen und wieder in den Kern einzusetzenden teilabgebrannten BEs eine Vermessung beider Größen vorgenommen.

Im Dezember 2006 wurde Höfer & Bechtel beauftragt, die KMV im KKI 1 vor der Revision 2007 zu ertüchtigen.

## > Wirbelstromverfahren zur Konturvermessung

Für die Messung der horizontalen Verformung werden Wirbelstromsensoren eingesetzt, die eine hohe Strahlenfestigkeit aufweisen. Mit Hilfe mechanisch beweglicher Messwertübersetzer konnte dabei die gegenseitige Beeinflussung der Sensoren ausgeschlossen und gleichzeitig der Messbereich der Sensorik deutlich erhöht werden.

Der Messschlitten mit den Sensoren wird in der Z-Achse durch einen Servomotor bewegt. Alle Funktionen werden über eine eigens mit LabView entwickelte Softwareoberfläche angesteuert. Damit wird die Bedienung der Einrichtung wesentlich vereinfacht, was sowohl die Wahrscheinlichkeit von Bedienungsfehlern als auch die für die Messkampagne benötigte Zeit reduziert. So übernimmt die Steuerung zum Beispiel nach Auslösen des Befehls „Kalibrierung“ nacheinander das Anfahren der drei Kalibrierpositionen und fordert den Bediener einmalig zum Start



Einsatz der Höfer & Bechtel KMV im KKI 1

der digitalen Kalibrieroutine der Sensoren auf. Die für die Lademaschine definierte Schrittfolge der zu vermessenden BEs wird digital an die KMV übergeben, so dass die manuelle Eingabe der BE-Nummern entfällt und mögliche Fehler weiter minimiert werden.

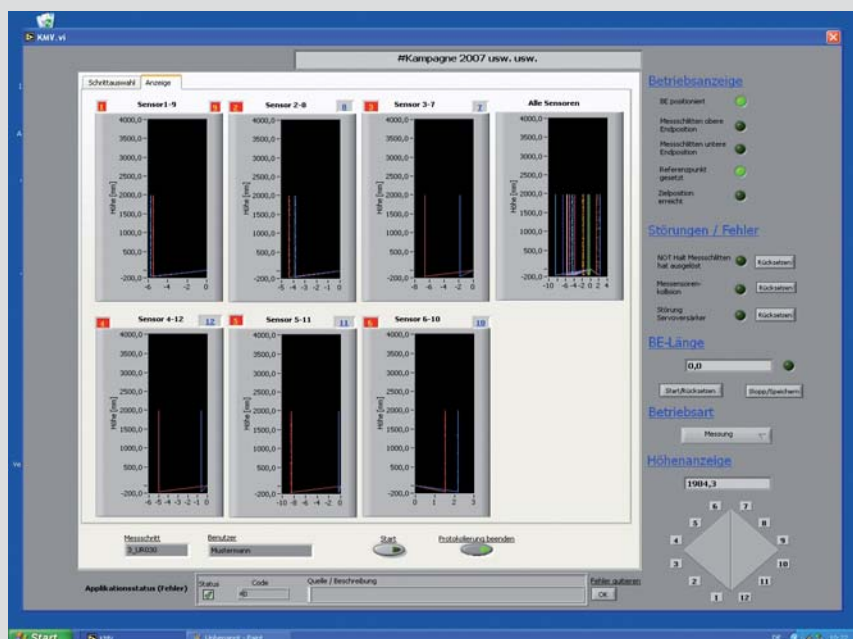
Die Höfer & Bechtel-KMV verfügt zudem über zwei Kameras, die eine optische

Bestimmung der Kastenlänge ermöglichen. Durch die Auswahl der Kameraoptik sowie durch die Wahl der Einsatzrandbedingungen verfügen diese Kameras trotz erheblicher Strahlenexposition über eine hohe Standzeit.

## > Datenübergabe im neutralen Format

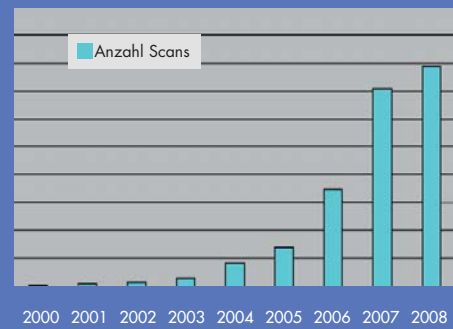
Die so ermittelten Daten werden einschließlich ergänzender Informationen wie z.B. Zeitpunkt der Messung, Kasten- und BE-Bezeichnung, BE-Typ, etc. im ASCII-Format an das BE-Managementsystem KASPER im KKI übergeben, das die weitere Berechnung und Auswertung der BE-Kastenverbiegungen übernimmt.

Während der Inbetriebsetzung wurden mechanische Probleme an der alten KMV festgestellt, die jedoch zügig gelöst wurden, so dass die Messkampagne wie geplant durchgeführt werden konnte.



Oberfläche der Bediensoftware (Messwertanzeige der Sensoren)

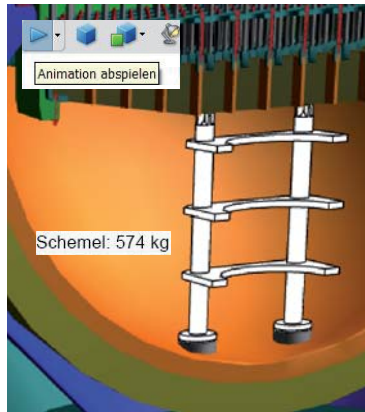
10.000  
9.000  
8.000  
7.000  
6.000  
5.000  
4.000  
3.000  
2.000  
1.000  
0



Stand  
05/08

## > CAD im KWO – Einsatz in Betrieb und Rückbau

Während der Betriebszeit des KW Obrigheim wurde für die Erstellung und Pflege von R&I-, Isometrie-, Gebäude- und Brandmelde-Plänen bereits seit Ende der 1980er Jahre Bentley MicroStation eingesetzt. Dabei wurde die CAD-Abteilung des KWO von Höfer & Bechtel in allen Phasen durch CAD-Dienstleistungen, Schulung und Beratung sowie Programmierung betreut. Beispielhaft sei die CAD-Erstellung der genannten Planunterlagen oder die Applikation HB/AKZCheck zur Verwaltung der Anlagenkennzeichen erwähnt.



*Beim Überstreichen eines Objektes mit dem Cursor werden technische Zusatzdaten angezeigt.*

### > Animiertes 3D-Modell für eine effektive Rückbauplanung

Auch in der Phase des Rückbaus kommt im KWO bei der Bearbeitung der sich neu stellenden Aufgaben MicroStation zum Einsatz: So soll die Demontage des RDB technisch und organisatorisch möglichst optimal gestaltet werden.

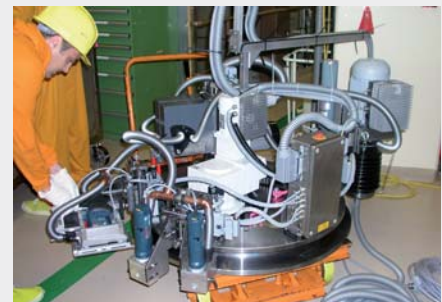
Als Grundlage für die Diskussion von Planungsvarianten soll dabei ein leicht zu bedienendes, an jedem Arbeitsplatz zu öffnendes, animiertes RDB-Modell dienen. Daher wurde durch Höfer & Bechtel – vor Ort im KWO in engem Kontakt zur Fachabteilung – zunächst ein exaktes, gut strukturiertes 3D-Modell einschließlich aller Einbauten des RDB

auf Grundlage von Bestandsplänen erstellt. Das Modell einschließlich in MicroStation definierter Animationen wurde im PDF-Format ausgegeben. Mit Hilfe des kostenfreien Acrobat Reader können das Modell gedreht, Teile ein- und ausgeblendet oder beliebig gezoomt sowie Animationen, d.h. z.B. Demontagevarianten, abgespielt werden.

Über ein von Höfer & Bechtel entwickeltes Javascript werden zusätzlich technische Daten im Modell bereitgestellt. Dabei stehen gegenwärtig die Massen von Bauteilen und Baugruppen sowie zugehörige Zeichnungsnummern und Werkstoffe im Vordergrund. Die Pflege der technischen Zusatzinformationen wird mittlerweile von der Fachabteilung des KWO selbst durchgeführt.

> Im Mai 2008 erreichte die Gesamtzahl der durch Höfer & Bechtel aufgenommenen Scans knapp die 8000er-Marke. Wesentlich trugen dazu die Aufnahme der Bühnen für die Überprüfung der statischen Festigkeitsnachweise und großer Teile des Sicherheitsbehälters im KKB für Vattenfall Europe Nuclear Energy GmbH sowie die Erstellung des Raumatlas für die Blöcke A und B im KWB (RWE Power) bei.

> Mit der e.on Kernkraft GmbH wurde ein Vertrag über Ausleihe und Einsatz der Höfer & Bechtel HKMP-Reinigungsmaschinen geschlossen. Die Höfer & Bechtel-Einrichtungen werden für die Reinigung des Dichtungsgehäuses, der Pumpengehäuse-Dichtfläche und der Sacklöcher an der Hauptkühlmittelpumpe eingesetzt. Die Ausrüstungen stehen zweifach mit jeweils eigenen 20' Transport-Containern (IP2) zur Verfügung.



*HKMP Reinigungsmaschine (Unterteil)*

> Höfer & Bechtel wurde im November 2007 von GNS mit der Entwicklung und Herstellung einer Sippinganlage für das Kernkraftwerk Kozloduy, Bulgarien, beauftragt.

> Seit März 2007 unterstützt Höfer & Bechtel die Firma Nukem Technologies GmbH bei der Erstellung der Planungsunterlagen zur Entsorgung beschädigter Brennelemente im NPP Ignalina.



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

## **Plus an Arbeitssicherheit durch Höfer & Bechtel-Containerfahrwagen**

Mitte 2006 beauftragte KKI 2 Höfer & Bechtel mit der Lieferung eines neuen fernbedienbaren Containerfahrwagens, der im Hinblick auf die Betriebssicherheit das Verletzungsrisiko im Vergleich zum vorherigen, rein manuell bedienten Fahrwagen reduzieren sollte.

### **> Funkfernbedienung senkt Unfallrisiko erheblich**

Der elektrisch angetriebene Höfer & Bechtel-Fahrwagen bewegt sich mit einer Maximalgeschwindigkeit von 4 m/min. Die Anlage wird über eine Funk-Fernbedienung gesteuert, so dass sich während des Betriebes keine Personen im Fahrzeugbereich aufhalten müssen. Hupton und Blinklicht während des Fahrbetriebes verhindern den versehentlichen Aufenthalt im Gefahrenbereich. Sollte sich trotz dieser Vorkehrungen ein Gegenstand bzw. eine Person im Fahrbereich befinden, so sorgen Sicherheitslichtschranken für einen

sofortigen Stopp der Anlage. Durch eine automatische Kabelaufwicklung wird das Kabel vor Beschädigung geschützt. Eine Entriegelungsvorrichtung der Antriebsräder gewährleistet die Lauffähigkeit der Anlage bei Ausfall der Antriebseinheit.



*Höfer & Bechtel-Containerfahrwagen*

Nachdem sich der für KKI 2 konzipierte Fahrwagen bereits seit Ende 2006 im Einsatz befindet, wurde Höfer & Bechtel im Januar 2008 mit der Auslieferung eines Containerfahrwagens für KKP 2 beauftragt.