Schwamm drüber?

In einer unglaublichen Kraftanstrengung müht sich die internationale Staatengemeinschaft mit dem Bau des sogenannten New Safe Confinements die Folgen der Havarie des Atomkraftwerks Tschernobyl unter Kontrolle zu halten

Text Peter Leuten
Fotos chernobylgallery | Mammoet | Novarka | Wikipedia

In jeweils zwei Containern brachte Schwerstlastspezialist Mammoet auf insgesamt zehn Hubtürmen die extrem leistungsfähigen Winden unter, die gemeinsam die rund 36.000 Tonnen schwere Konstruktion anheben mussten

Bei einem Ranking der kostspieligsten Gebäude, die in den letzten Jahren gebaut wurden oder derzeit ihrer Fertigstellung entgegensehen, würde dieses Bauwerk sicherlich einen Spitzenplatz belegen. Und das, obwohl es an Schmucklosigkeit kaum zu überbieten ist. Hauptgrund für die exorbitanten Kosten seines Baus ist neben seiner schieren Größe in erster Linie der Ort, an dem es errichtet und in wenigen Monaten im wahrsten Sinne seiner eigentlichen Bestimmung zugeführt werden wird. Es entsteht in Tschernobyl!

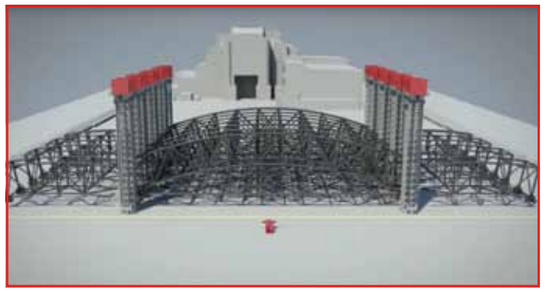
Gerade einmal 300 Meter vom 1986 havarierten Block 4 des gleichnamigen Atomkraftwerks entfernt, wird das CSN, das New Safe Confinement, gerade für seine letzte Reise vorbereitet: Eben jene knapp 300 Meter, bis es die erste Schutzhülle um den Unglücksreaktor von damals komplett umschließt.

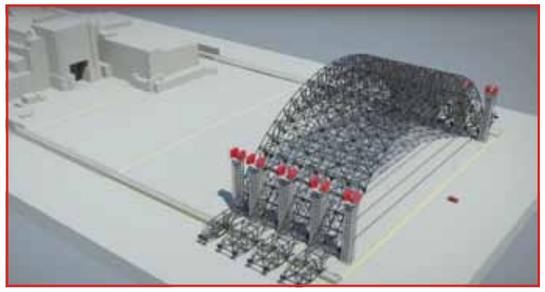
Eigentlich schon viel zu lange hinausgeschoben, ist der Bau dieser zweiten Schutzhülle inzwischen dringender denn je. Nicht nur zum Schutz der Menschen in der Ukraine, die diesen Höllenpfuhl von der früheren Sowjetunion geerbt hat, sondern von ganz Europa. Denn die als Sarkophag bekannte, zwischen Mai und November 1986 unter haarsträubenden Umständen notdürftig zusammengezimmerte alte Hülle um die Reaktorruine ist längst schon löchrig wie ein Schweizer Käse und mittlerweile zudem hochgradig einsturzgefährdet.

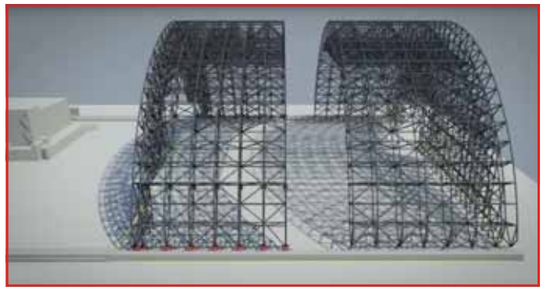
Das birgt zwei ganz konkrete Gefahren: Denn einerseits droht das sich unten in der Ruine sammelnde Regenwasser die durch Tonnen abgeworfenen Bleis erstickte nukleare Kettenreaktion erneut in Gang zusetzen und der Einsturz der Dachkonstruktion würde – man denke nur an die Bilder nach dem Einsturz der Zwillingstürme des alten World Trade Centers – Unmengen hochgradig verstrahlten Staubes freisetzen.

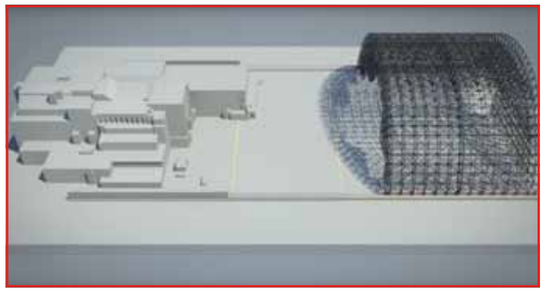
Um genau das zu verhindern wurde zuletzt vor acht Jahren direkt an der Westwand des Sarkophags eine gewaltige Stahlkonstruktion errichtet, die 80 Prozent des Gewichts der Dachkonstruktion trägt. Doch schon zuvor war die inzwischen höchst marode Schutzhülle erstmals im Jahr 1999, sowie erneut 2001 und 2006 Gegenstand dringend nötiger Instandhaltungsarbeiten. Errichtet auf den Mauern, die die Explosion des Reaktors überstanden hatten, und wegen abnorm hoher Strahlungswerte mit ferngesteuerten Kränen montiert (und daher in kleinster Weise gegen das Eindringen von Schnee und Regenwasser gesichert), war dem Provisorium von vorne herein nur eine begrenzte Lebensdauer von zwanzig bis dreissig Jahren beschieden.

So hatte die ukrainische Regierung bereits 1992 eine internationale Ausschreibung angeschoben, um Wege zu finden, wie die strahlende Ruine dauerhaft gesichert werden könnte. Doch wer sollte für die immensen Kosten aufkommen? Es dauerte bis 2007, bis sich die internationale Staatengemeinschaft einschließlich den USA zu einer Finanzierung des Projekts durchringen









Die Abfolge der Monateschritte des CSN: In bodennähe wird mit der Montage der Zentralsektion des Bogens begonnen (1); anschließend wird die Konstruktion in zwei Schritten auf Sollhöhe gehoben (2); während die erste Hälfte (links) zunächst in Warteposition verharrt, wird die zweite Hälfte des CSN montiert (3); daraufhin werden beide Teile zusammengefügt (4). Schlusspunkt ist der Verschub der gesamten Konstruktion nach Osten bis sie über den Reaktor und den alten Sarkophag reicht (5)

konnte. Den Zuschlag erhielt letztlich das zu diesem Zweck gegründete französische Joint Venture Novarka, das zu gleichen Teilen auf die Unternehmen VINCI Construction Grands Projets (Generalunternehmer) und Bouygues Travaux Publics zurück geht.
Der von Novarka vorgelegte Entwurf berücksichtigt sowohl die Anforderungen an eine auf nunmehr 100 jährige Lebensdauer ausgelegte Schutzhülle als auch die konkreten Umstände, unter denen ein solches Bauwerk errichtet werden muss und sieht daher eine verfahrbare Stahlkonstruktion in Form eines sowohl innen als auch außen mit Edelstahl verkleideten Bogens vor, dessen Vorder- und Rückwand darüber hinausragende (nicht unmittelbar von dem Unfall betroffene) Gebäudeteile luftdicht umschließen.
Beweglich wurde das New Safe Confinement (NSC) vor allem deswegen ausgelegt, um die Konstruktion in 300 Metern Abstand zur Ruine montieren zu können und damit Arbeitern und Technikern die Arbeit in unmittelbarer Nähe zu der immer noch lebensgefährlich hohen Strahlung zu ersparen; während der Bogen war die einfachste Form darstellte, die sowohl die für einen Transport am Stück notwendige strukturelle Integrität verfügen und zudem den geforderten Raum umschließen würde.
25.000 Tonnen allein konstruktionsbedingtes Gewicht bringt der mittlerweile fertiggestellte 108 Meter hohe, 162 Meter lange und 257 Meter breite Koloss in Form eines überdimensionalen Flugzeughangars auf die Waage. Hinzu kommen weitere 11.000 Tonnen Ausrüstung. Denn die mit rund 4.800 jeweils 30 Zentimeter breiten und bis zu 100 Meter langen Bahnen aus 0,5 Millimeter starkem Edelstahlblech verkleidete Fachwerkkonstruktion aus Stahlrohren ist mit umfangreicher Technik bestückt.
Der zwischen der rostfreien Innen- und Außenschale entstandene, rund 13 Meter tiefe Hohlraum muss nämlich aufwändig klimatisiert werden: Einerseits muss die Feuchtigkeit der eingeschlossenen Luft konstant unter 40 Prozent gehalten werden, wozu rund 45.000 Kubikmeter Luft pro Stunde mit leichtem Überdruck in dem Hohlraum zirkulieren, und andererseits muss die Luftmasse peinlich genau um drei Grad Celsius wärmer temperiert sein als die Luft, die den Reaktor und den alten Sarkophag umgibt. Nur so lässt sich jeglicher Kondensation vorbeugen.
Um für eine ausreichende Abdichtung und eine Ab-

Der Unglücksreaktor-Block IV (rechts) sowie der benachbarte, bis ins Jahr 2000 betriebene Block III (links) während der Bauarbeiten des alten Sarkophags

Eine Luftaufnahme der Blöcke III und IV des Kernkraftwerks von Tschernobyl mit den Umrissen des derzeit gebauten New Safe Confinements

schirmung gegen die Strahlung zu sorgen sind sowohl die innere als auch die äußere Hülle des NSC als mehrschichtiger Sandwich aus Kunststoffmembranen, Isolierschichten und Edelstahlblechen ausgebildet. Neben einer Erdbeben-festen Ausbildung der Konstruktion war überdies die Widerstandsfähigkeit der Hülle gegen Windsogkräfte der Tornadoklasse 3 – also Windgeschwindigkeiten von bis zu 340 Stundenkilometern – gefordert. Dieser Forderung entsprach von allen Bewerbern auf die Ausschreibung ausschließlich das Stehfalzsystem der Firma Kalzip aus Koblenz. Mit über drei Millionen Edelstahlspezialschrauben verbanden die Spezialisten des Herstellers die V2A-Hülle durch Spezialmaschinen mit dem Stahlrohrrahmen.
Doch wie soll das Mega-Trumm über die traurige Ruine des früheren1.000 Megawatt-Reaktors gestülpt werden? Das ist einer der spezifischen Teile des ausgeklügelten NSC-Konzepts: Die riesige Halle wird auf nach innen geneigten Spezialschienen über die Überreste von Block 4 und den ihn umgebenden Sarkophag gefahren, wobei ihre Ostwand die Umrisse des bis zum Jahr 2000 weiterbetriebenen Nachbarblocks 3 ausspart. Klar war damit allerdings, das die Schienen zu beiden Seiten des Sarkophags bis zur Trennwand zwischen beiden Blöcken reichen müssen und demnach in relativ großer Nähe zu der nur notdürftig umbauten Strahlenquelle verlaufen würden.
Das Problem dabei: Um die Schienen in die Lage zu versetzen, das enorme Gewicht des NSC (jeweils 18.000 Tonnen pro Schienenstrang) aufzunehmen, musste an ihrer geplanten Position zunächst ein entsprechend tragfähiges Fundament geschaffen werden. Hier kam den Novarka-Spezialisten allerdings zugute, dass die in Bodennähe gemessene Strahlenbelastung erheblich unter der in etwa hundert Metern Höhe gemessenen Strahlung lag. So konnte an dieser Stelle abgeschirmt durch zusätzliche Bleifolien mit der Tiefgründung des Fundaments begonnen werden.
Dazu wurden zunächst zwei in Ost-West-Richtung verlaufende Gräben angelegt um hier später die beiden Fundamente der Schienen zu betonieren. Für den Abtrag der ersten dreissig Zentimeter des besonders stark verstrahlten Bodens wählte Novarka aus Sicherheitsgründen ein Verfahren, bei dem ein per Stahltrossen gezogenes Räumschild zum Einsatz kam. Danach erfolgte unter Bentonit-Verfüllung die 25 Meter in den Boden hinabreichende Pfahlgründung mit hydraulischen Muschelgreifern.
In der Montagezone nutzte Novarka für die Tiefgründung ein Verfahren, bei dem mittels Endlosschnecke ein Bohrloch ins Erdreich getrieben und nach Erreichen der Solltiefe sukzessive mit Beton verfüllt wird, während die Schnecke langsam aus dem Loch gezogen und unmittelbar danach ein Bewehrungskorb in dem frischen Beton platziert wird. Beide Verfahrensweisen ermöglichten es, in der Nähe des alten Sarkophags Vibrationen zu vermeiden. Auf dem gesamten Areal der Montagezone war zuvor die oberste Schicht des Bodens abgetragen indmit nicht kontaminierten Füllstoff aufgefüllt worden. Abschließend erfolgte eine Abdeckung mit Betonplatten.
Statt bei der anschließenden Montage der von Cimolai in Italien aus Salzgitter-Stahl und Mannesmann-Rohren vorgefertigten Stahlstrukturen wie sonst bei jedem anderen Bauwerk von unten nach oben voranzuschreiten, zwangen die örtlichen Gegebenheiten das französische Joint Venture indes hier zu einem Verfahren, dass zunächst jeglicher Logik widerspricht: Sie nahmen

den Zusammenbau der Bogensegmente nicht von den Seiten her in Angriff sondern begannen am Scheitelpunkt. Der Grund war einmal mehr die mit zunehmender Höhe eklatant steigende Strahlungsintensität. Das Gebäude jedoch gewissermaßen mit dem Dach zu beginnen, hatte zur Folge, dass die jeweils fertiggestellte Fachwerkskonstruktion des Bogens in insgesamt drei Schritten immer wieder auf ein Niveau angehoben werden musste, an dem es möglich war, die sich unten anschließende Konstruktion anzufügen. Die Hubarbeit übernahmen insgesamt zwanzig auf je fünf Hub-Türmen installierte Windeneinheiten, die jeweils Lasten von mehr als tausend Tonnen heben können. Zudem sah das Novarka-Konzept vor, das NSC in zwei Etappen zu montieren und erst am Schluss der Montagearbeiten zu einer Einheit zusammenzufügen. Dies bedeutete, dass nach Fertigstellung der ersten Hälfte zunächst die Hubtürme abgebaut und anschließend die erste Hälfte des Bogens ostwärts auf den Reaktor zu in eine Warteposition geschoben werden musste. Nach Fertigstellung der zweiten Hälfte wurde diese dann ein Stück zurück nach Westen verschoben und dort mit der zweite Hälfte verbunden. Für diese Bewegung sind entlang der Fußpunkte des Bogens insgesamt 116 Mammoet-Gleitschuhe mit einer Tragfähigkeit von jeweils 703 Tonnen montiert, die synchron arbeitend die gewaltige Halle ostwärts bewegen sollen. Die Prozedur wird bei einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 10 bis11,5 Metern pro Stunde vermutlich etwas mehr als 24 Stunden dauern.

Damit sie ausschließlich vertikale Lasten aufnehmen müssen, sind die Fundamente der Schienen für die Gleitschuhe um 45 Grad nach innen gekippt

Um diesen letzten Schritt in Angriff zu nehmen wird seit März diesen Jahres der alte Abluftkarmin demontiert, der dem havarierten Reaktor mit seinem Sarkophag bislang sein charakteristisches Antlitz verlieh, dem NSC unterdessen im Wege stand. Außerdem werden im Inneren des gewaltigen Hangars derzeit zwei speziell für Betrieb unter extrem hoher Strahlung entwickelte, in Ost-West-Richtung verfahrbare Brü-

Dieses Bild bot sich 1986 kurz nach dem Unfall. Die Aufnahme zeigt trotz ihrer mangelhaften Qualität die ungeheure Zerstörung der Explosion. Brennstäbe, Abbrand, Reaktorhülle und Beton sind im Keller des Blocks IV zu einer Lava-artigen Masse verschmolzen, die noch strahlen wird, wenn die Sonne verglüht...

Oben: Die Westwand des NSC kurz vor ihrer Fertigstellung.
Links: Im März diesen Jahres hat der Abbau des Lüftungsschornsteins begonnen, der dem CSN im Wege stand. Im nächsten Jahr soll die riesige Halle den Unglücksreaktor samt seines alten Sarkophags komplett umschließen

ckenkrane mit 50 Tonnen Tragkraft installiert.
Sie dienen der nach der endgültigen Fertigstellung des Bauwerks anstehenden schrittweisen Demontage des alten Sarkophags und der Dekontaminierung seiner Überreste. Für die Arbeiten ist die Verwendung von Staubsaugern mit HEPA-Filter, ein Splitt-Strahlen sämtlicher Stahlelemente und eine Vertikutierung der Betonelemente vorgesehen. Für die Frage, was mit dem eigentlichen Reaktor und seinem hochradioaktiven Inhalt (Experten schätzen, dass sich noch mindestens 95 Prozent des radioaktiven Materials, fast 200 Tonnen Uran und 800 Kilogramm Plutonium, in der Ruine befinden) passieren soll, gibt es noch kein schlüssiges Konzept.
Ein engagiertes Team von 60 entsprechend qualifizierten Strahlenschutz-Spezialisten ist während der gesamten Bauarbeiten mit der Gewährleistung Standortsicherheit beauftragt. Zum Schutz gegen gesundheitsschädliche Strahlendosen tragen alle Arbeiter zwei unterschiedliche Dosimeter, von denen einer die monatlich erhaltenen Dosen aufzeichnet und der andere die tatsächliche Strahlungsdosis in Echtzeit überwacht. Der Grenzwert liegt bei 14 Millisievert Strahlung pro Jahr. Die während der gesamten Montagearbeiten in exponierter Lage besonders hohen Strahlungswerten ausgesetzten Kranführer der Potain MR 605 B H32 Wippauslegerkrane wurden durch eine bleiisolierte Kabine geschützt und versahen einen Großteil ihrer Arbeit per Fernsteuerung und Video-System. Δ