

GESCHICHTE(N) DER GALVANIK

EINE ARTIKELREIHE DES DGO-FACHAUSSCHUSSES EDELMETALLE

DICKVERNICKELUNGSVERFAHREN - VON CASTOREN UND WEITEREN GROSSBAUTEILEN - BÜRGERBEGEHREN

Die Stromgewinnung aus Kernkraftwerken war in Deutschland über lange Zeit von Bürgerinitiativen, Umwelt- und Antiatomkraft-Bewegungen begleitet. Neben der Reaktorsicherheit standen Lagerung und damit verbunden Transporte hochradioaktiver Abfälle aus Kernkraftwerken in der Kritik der Antiatom-Bewegung [1]. 1979 wurde mit der Untersuchung eines Salzstocks in Gorleben für die Eignung als Endlager begonnen. Nachdem im Jahr 2000 auf politischen Druck hin die Erkundung unterbrochen wurde, gibt es heute 16 Zwischenlager über Deutschland verteilt [2, 3]. Obwohl die Kernenergie auch heute noch zu den CO₂-neutralen Energiequellen zählt, ist der Ausstieg nach dem Unfall in Fukushima für 2022 aufgrund des großen Risikos austretender Radioaktivität beschlossen worden. Bis dahin wird auch weiterhin großen Wert auf Reaktorsicherheit und die Sicherheit beim Transport und Lagerung abgebrannter Brennelemente gelegt. Vor allem der Transport abgebrannter Brennstäbe in den sogenannten CASTOR Behältern hat in der Vergangenheit zu zahlreichen und emotionsgeladenen Demonstrationen geführt. Der Name CASTOR steht für „Cask for Storage and Transport of Radioactive Material“. Sie wurden speziell für den Transport und die Lagerung abgebrannter Brennelemente entwickelt und sollen Strahlung abschirmen und die Freisetzung von Radioaktivität verhindern und unterliegen der Genehmigung und Verordnung der Typ-B-Verpackungen, deren Prüfung und Genehmigung durch das Bundesamt für kerntechnische Entsorgung (BfE) erfolgt [4].

Die Behälter werden von der Gesellschaft für Nuklear-Service GmbH (GNS) aus 30 – 40 cm dickem Gusseisen mit Kugelgraphit hergestellt. Zur Neutronenabschirmung und zur Verbesserung der mechanischen Belastbarkeit werden Polymerstangen eingebracht und



Abb. 1: Behälter für abgebrannte Brennelemente, Quelle: BAM [5]

die Innenseite der Behälter vernickelt. Um die Sicherheit beim Transport und der Lagerung der hochradioaktiven Abfälle aus Kerntechnischen Anlagen zu gewährleisten, wurden von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), als wissenschaftlich-technische Bundesoberbehörde, für die Prüfungen an Castorbehältern Prüfverfahren entwickelt, bei denen es einerseits



Abb. 1: Versuchsaufbau: CASTOR-Behälter steht neben dem Kesselwagen, Quelle: BAM [5]

um den Strahlenschutz geht und andererseits um die mechanische Belastung, denen die Behälter standhalten müssen. Hierzu zählen [2]:

1. Aufprall aus 9 m Höhe auf ein unnachgiebiges Fundament
2. Aufprall aus 1 m Höhe auf einen 15 cm dicken Stahldorn
3. Feuer (30 Minuten bei 800 °C)
4. Druck von 20 m Wassertiefe über acht Stunden
5. Druck von 200 m Wassertiefe über eine Stunde (nach IAEO-Empfehlungen ergänzend).

Ein zu prüfender Behälter muss durch die Szenarien nicht völlig unbeschadet bleiben. Die abschirmende Wirkung darf sich durch die Belastung um maximal den Faktor 100 verschlechtern, was bedeutet eine maximale Strahlenbelastung von 10 mSv/h (Millisievert pro Stunde in 1 m Entfernung).



Abb. 1: Nach der Explosion: Der CASTOR ist aus seiner Position geschleudert worden., Quelle: BAM [5]

Die Behälter werden zusätzlichen Tests unterzogen, durch die sich keine Beeinträchtigungen der Sicherheitsfunktionen ergeben dürfen [4, 5]:

- Sturz eines Behälters von einer Autobahnbrücke aus 40 m Höhe
- Sturz eines auf -40°C heruntergekühlten Behälters aus 9 m Höhe
- Explosion eines Flüssigkeitstanks mit 5 t Propan direkt neben deinem Behälter
- Feuerfest mit 1200 °C für 30 min
- Abwurf eines maßstabgetreuen Behälters von einem Hubschrauber aus 800 m Höhe
- Direkter Aufprall eines Personenzugs mit 130 km/h an der Längsseite eines Behälters
- Beschuss eines Behälters mit einer 1000 kg schweren Nachbildung einer Flugzeugturbinenwelle mit 292 m/s (1050 km/h).

Neben diesen Kriterien ist der Strahlenschutz das Hauptkriterium der Behälter. Dieser wird durch eine mehrere mm dicke Nickelschicht auf der Innenseite der Behälter erzielt. Hierzu wird der Elektrolyt in den kathodisch geschalteten Behälter gefüllt und mit einer Innenanode galvanisiert. Damit erhöht sich das Ge-

wicht eines jeden Behälters um 1 Tonne [6]. Im Auftrag und mit Unterstützung von GNS entwickelte das Solinger Unternehmen Metallveredlung (MTV) das 2015 veröffentlichte galvanische Verfahren NIBSORB®, eine Dispersionsschicht bestehend aus einer duktilen Nickelschicht mit Einlagerungen von neutroneneinfangenden borhaltigen Feststoffen [7]. Die technischen Eigenschaften von NIBSORB, das in beliebig dicken Schichtdicken abgeschieden werden kann, lässt ein großes Anwendungsspektrum zu. Durch den homogenen Einbau von 15 – 25 Vol.% von natürlichem oder isotonenangereichertem Borcarbit, mit mittleren Korngrößen von 6–8 µm, wird eine effektive Neutronenabschirmung erreicht, die schon bei geringen Schichtdicken die Wirksamkeit von bis dahin bekannten Absorber Schichten übertraf. Weitere Vorteile sind die gute Korrosions-, Verschleiß- und Temperaturbeständigkeit.

Ebenfalls 2015 wurde die Entwicklung einer Nickeldispersionsschicht als Ersatz für Hartchrom veröffentlicht. Hierbei handelt es sich um die Dispersionsabscheidung NICABOR® [8], bei der in die Nickelschicht Borcarbidpartikel mit Korngrößen von 1 µm in einer Konzentration von ca. 15 % eingebaut werden. In Kombination mit anderen galvanisch abgeschiedenen Schichten z. B. Nickelsulfamat oder Bronze als Unterschicht, erreichen die Schichtsysteme Korrosions- und Verschleißbeständigkeiten die mit Hartchrom vergleichbar sind. Große Bauteile, wie Kolbenstangen, -rohre oder Druckzylinder sollten mit diesen Verfahren in Solingen beschichtet werden. Mit diesem Verfahren erreichte MTV schon früh einen technischen Vorsprung im Hinblick auf die, durch die ECHA in den Annex 14 der Reach-Verordnung als SVHC-Verbindung klassifizierte und damit zum Verbot vorgeschlagenen und in Hartchrom eingesetzten Chrom (VI)-Verbindungen [8, 9, 10].

Obwohl die Sicherheit der Atommülltransporte in den Castor-Behältern als sicher gelten, wird gegen die Transporte weiter protestiert [9]. Proteste gab es in der Vergangenheit auch gegen die Errichtung einer Galvanik in einem Industriegebiet in Solingen. Während die Beschichtung der Castorbehälter auf Betreiben des Auftraggebers, die GNS (Gesellschaft für Nuklear Service), bereits 2002 nach Mühlheim verlagert wurde, wollte die in Solingen alteingesessene Lohngalvanik, MTV (Metallveredlung), für die Etablierung des neuen Vernickelungsverfahrens NICABOR® die gute Anbindung an die Verkehrswege nutzen und im Industriegebiet Fürkeltrath ein Werk mit der neuen Technik für andere große Objekte errichten. Im Januar 2008 wurde der Plan des unter die Störfallverordnung fallenden Betriebs bekannt, was zu Folge hatte, dass der ursprüngliche Bebauungsplan an die neuen Anforderungen angepasst werden musste. Seitens der Solinger Politik wurden die Pläne begrüßt, denn es war die Rede von 160 bis 200 neuen Arbeitsplätzen. Die Nähe zur Wohnbebauung und Biolandwirtschaft, sowie die Höhe des geplanten Gebäudes von 30 m und der Be-

griff Störfallbetrieb ließ die Anlieger aufhorchen und sie verfolgten die Pläne der Stadt genau. Schließlich gründeten sie eine Bürgerinitiative. Von der Gründung der Bürgerinitiative im Sommer 2008 bis März 2009 konnten 130 Eigentümer mobilisiert werden, die sich auf die Verhinderung dieser Galvanik konzentrierte und im März 2009 sogar mit einer Klage drohten. Die Biobauern fürchteten um ihre Existenz, da Aufgrund der Nähe zur Galvanik regelmäßige Bodenproben, verbunden mit hohen Kosten, fällig geworden wären, und

die stete Befürchtung, dass sich der Boden mit Nickel anreichern könnte. Die Stimmung schaukelte sich bis Sommer 2010 auf, in dem die Anwohner „Die Angst vor Dauerbelastung durch Schwermetalle und möglichen Störfällen“ zum Ausdruck brachten. Schließlich, im April 2011 wurde bekannt, dass der Eigentümer der MTV, Klaus Wilbuer, aus unternehmerischer Sicht die Pläne aufgab und sich die Solinger Politiker den Forderungen der Bürgerinitiative beugten [11].

Autoren: Dr. Elke Moosbach, Dr. Frank Krüger

Literatur:

- (1) https://de.wikipedia.org/wiki/Kernenergie_in_Deutschland#Geschichte
- (2) <https://www.ndr.de/geschichte/schauplaetze/Gorleben-und-der-Atommuell-Eine-Chronik,gorlebenchronik2.html>
- (3) <https://www.rnd.de/politik/wo-der-atommull-in-deutschland-liegt-16EOB4MGERGZBJPGKMQHVCOHAA.html>
- (4) Wikipedia Castor (Kerntechnik)
- (5) <https://tes.bam.de/TES/Navigation/DE/Gefahrgut/Behaelter-radioaktive-Stoffe/Pruefmethoden-und-Forschung/pruefmethoden-und-forschung.html>
- (6) *Welt am Sonntag* 16.4.2006, „Solinger Firma macht Castor sicherer“
- (7) NIBSORB®; www.mtv-gmbh.com
- (8) NICABOR®; www.mtv-gmbh.com
- (9) *WoMag* 9/2016, S. 1-2, „Warum nicht mal auf Kompromisse verzichten“, Heiko Reski, MTV Metallveredlungs GmbH & Co. KG, Solingen
- (10) *JOT Kombinierte Oberflächen, X* 2016, S. 20, „Maßgeschneiderte Hybridschichtsysteme“, Heiko Reski, MTV Metallveredlungs GmbH & Co. KG, Solingen
- (11) www.maschinenmarkt.vogel.de, 11.02.2014, Redakteur Carmen Kural, „Chromersatz mit hoher Korrosionsbeständigkeit“
- (12) <https://castor-stoppen.de/buendnis/>
- (13) Artikel aus dem Solinger Stadtarchiv von 27.4.2002 – 27.05.2011 zu den Begriffen Bürgerinitiative und Metallveredlung.