

ABSCHÄTZUNG UND VERGLEICHBARKEIT DER KOSTEN FÜR DIE STILLLEGUNG KERntechnischer ANLAGEN

AKTUELLER STAND UND AUSSICHTEN



Heutzutage ist es üblich, noch vor der Bauphase von Kernkraftwerken und sonstigen kerntechnischen Anlagen Pläne für deren Stilllegung anzufertigen und Berechnungen der damit einhergehenden Kosten durchzuführen. Gewöhnlich werden diese Pläne und Berechnungen im Zuge des Kraftwerksbetriebs, in der Übergangsphase nach der Abschaltung und bei der Stilllegung regelmäßig aktualisiert. Spezielle Anforderungen an den Inhalt der Pläne werden in der Regel in einer auf nationalen Gesetzen beruhenden Regelung festgehalten.

Transparente, fundierte Kostenschätzungen sind in vielerlei Hinsicht von großer Bedeutung. So bieten sie: eine Begründung für die gewählte Stilllegungsstrategie, eine Grundlage für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Stilllegungsmaßnahmen sowie eine Basis dafür, dass zum entsprechenden Zeitpunkt die erforderlichen Gelder bereitstehen, mit denen die tatsächlichen Kosten der Stilllegung gedeckt werden können. Die Verfahren zur Berechnung der Stilllegungskosten sind landes- und projektabhängig. Es werden derzeit Anstrengungen unternommen, um eine bessere Vergleichbarkeit der Kosten zu erreichen.



Kostenschätzungen für Stilllegungen – aktueller Stand

Die meisten Länder haben für die Kostenschätzung und die Berichterstattung einen Anforderungskatalog zusammengestellt. Zu den für Kernkraftwerke und sonstige Industrieanlagen geltenden gesetzlichen Auflagen zählen die Erarbeitung eines Stilllegungsplans und die Berechnung der mit der Stilllegung einhergehenden Kosten sowie deren regelmäßige (alle drei bis fünf Jahre stattfindende) Aktualisierung.

Angesichts der Tatsache, dass der Zeitrahmen für die aktive Stilllegung erst viele Jahre oder gar Jahrzehnte nach der ursprünglichen Berechnung anberaumt wird, werden regelmäßige Aktualisierungen und Überprüfungen vorgenommen.

Für die Berechnung und Meldung der Kosten haben die meisten Länder eine intern einheitliche formelle Struktur eingeführt. Hinsichtlich der Methodik werden in den Ländern jedoch unterschiedliche Ansätze verfolgt.

In nationalen Vorschriften finden sich sowohl administrative als auch sachliche Anforderungen. Letztere beziehen sich in der Regel auf die Erläuterung und die Begründung der bei den Kostenschätzungen verwendeten Randbedingungen und Annahmen. Randbedingungen sind beispielsweise: das Jahr der Kostenschätzung, mögliche Endzustände des Standorts, Anlagenmerkmale, Freigabewerte sowie die erwarteten Stilllegungsmaßnahmen. Letztere können Folgendes umfassen: Charakterisierung der Anlage, Umstellung vom laufenden Betrieb auf die Abbauphase, Abfallbehandlung, Verbleib des Altabfalls und der abgebrannten Brennelemente, Lagerung, Transport und sonstige Maßnahmen des Reststoffmanagements. Auch Annahmen zu Schadenskosten und zum Arbeitsmarkt sind in die Berichte aufzunehmen. In einigen Ländern ist in den sachlichen Anforderungen die Verwendung von gegenwärtigen Kosten und Maßnahmen zum Umgang mit Kostenerhöhungen vorgesehen.

Die Aufsichtsbehörde für nukleare Sicherheit nimmt eine entscheidende Funktion bei der Überprüfung und Genehmigung der Stilllegungspläne ein. Gegebenenfalls überprüft und genehmigt sie zudem die Kostenschätzungen für Stilllegungen sowie die Finanzierungspläne. Einige Aufsichtsbehörden verlangen eine Kosten-Nutzen-Analyse oder eine gleichwertige Untersuchung zur Beurteilung alternativer Stilllegungstechnologien und -verfahren. Die Qualität der Kostenschätzungen lässt sich erhöhen, indem die berechneten Werte regelmäßig überprüft und mit den tatsächlichen Kosten für Stilllegungsmaßnahmen verglichen werden.

Zur Strukturierung ihrer Kostenschätzungen haben viele Länder veranlasst, maßnahmenabhängige und zeitraumabhängige Kosten getrennt zu betrachten. Mit diesen Kostenaufschlüsselungen lässt sich die Finanzierung der Stilllegung in Abschnitte einteilen. Dabei entwickelt sich für die zeitnahen Abschnitte mit großer Wahrscheinlichkeit ein größeres Vertrauen. Einige Länder bemessen den Grad an Vertrauen, indem sie die verschiedenen Sicherheitsfaktoren für die jeweiligen Projektabschnitte festlegen.

Zuschläge und Ungewissheiten

Um den Kostenanstieg verstehen und bremsen zu können, sind zwei Konzepte von Bedeutung: „Zuschläge“ und „Unsicherheiten“.

Bei der Erarbeitung und Ausführung von Kostenschätzungen sind die Konzepte „Zuschläge“ und „Unsicherheiten“ von Bedeutung.

Bei „**Zuschlägen**“ handelt es sich um einen möglichen Anstieg der festgesetzten Kosten einer Maßnahmenposition, der sich nur auf diese eine Position bezieht. Ein solcher Anstieg ist vorwiegend in der Neuartigkeit einiger Aufgaben begründet. Die Gesamtheit der Zuschläge in vollendeten Projekten ist in der Regel auf einen Wert zwischen 10 und 30 % begrenzt.

Mit „**Unsicherheiten**“ werden Kostenänderungen bezeichnet, auf deren Ursachen das Projekt selbst keinen Einfluss hat. Hierzu gehören z. B. Wechselkurs-schwankungen, unerwartete Inflationsraten, durch Aufsichtsbehörden vorgenommene Änderungen, Verfügbarkeit neuer →

Technologien oder Entsorgungswege usw. Unsicherheiten können sich auf Projektkosten viel stärker auswirken als die mit Zuschlägen in Zusammenhang stehenden Faktoren. Für die Eindämmung der Auswirkungen von Unsicherheiten kommen verschiedene Konzepte zum Einsatz. Hierbei kann jedes Land die zur Verfügung stehenden Hilfsmittel, wie etwa Computersimulationen oder Szenarioanalysen, nach eigenem Ermessen kombinieren.

Problematischer Vergleich der Kosten für Stilllegungsprojekte

Im Folgenden findet sich eine Aufstellung der maßgeblichsten Kostenelemente und ihrer Rangfolge als Kostenfaktor innerhalb eines Stilllegungsprojekts:

- Arbeitsumfang bis hin zum Stilllegungsziel.
- Durch Aufsichtsbehörden festgelegte Anforderungen wie etwa der Detaillierungsgrad bei der Berichterstattung und Freigabewerte.
- Interessen der Projektbeteiligten.
- Beschreibung des Bestands an technischem, radiologischem und gefährlichem Material.
- Abfallbehandlung, Lagerung und Verfügbarkeit von Endlagerstätten.
- Verbleib des abgebrannten Kernbrennstoffs und standortnahe Zwischenlagerung im Vorfeld der Einlagerung in einem Endlager.
- Verbleib der sauberen Strukturen und Entsorgung der Anlage zugunsten neuer Entwicklungen.
- Eintreten von Zuschlägen und deren Aufnahme in die Berechnungen.
- Verfügbarkeit von erfahrenem Personal mit Kenntnissen über das jeweilige Kraftwerk.
- Geschätzte Dauer der Abbau- und Dekontaminationsmaßnahmen.

Es hat sich herausgestellt, dass die in der linken Spalte aufgeführten Elemente die Kosten der Stilllegung derjenigen Kraftwerke, die ohne größeren Unfall geblieben sind, in die Höhe treiben. Auf den Großteil dieser Elemente hat das Projekt selbst keinen Einfluss – sie sind von Unsicherheiten geprägt. Solange keine Vergleichstabellen zu diesen Elementen und ihrer jeweiligen Entwicklung zusammengestellt wurden, sind die Zahlenangaben zu den Kosten noch nicht zuverlässig.

Im Allgemeinen lässt sich lediglich ein Wertebereich für die Kosten von Stilllegungsprojekten angeben. Mittel- oder Durchschnittswerte für die Kosten sollten hingegen nicht angegeben werden. Eine bessere Vergleichbarkeit lässt sich erzielen, wenn nicht die Wertebereiche für die Kosten kompletter Projekte, sondern diejenigen bestimmter Stilllegungsmaßnahmen zueinander in Bezug gesetzt werden.

Weiterhin muss berücksichtigt werden, dass die Kosten für Stilllegungsprojekte davon abhängen, wie viele einzelne Anlagen oder Einheiten sich an demselben Standort befinden und wie groß der Erfahrungsschatz aus vorangegangenen Stilllegungsmaßnahmen ist. Diese Faktoren wirken sich auf den Erfolg von Abläufen oder alternativen Strategien aus.

Im Großen und Ganzen stellt es sich aufgrund dieser üblichen, gewisse Schwankungen verursachenden Faktoren als schwierig heraus, Projektgesamtkosten projekt- und länderübergreifend zu vergleichen.

Fortschritte bei der Vergleichbarkeit von Kosten

Für die Kostenschätzung und die Berichterstattung der Stilllegungskosten haben die NEA, die EG und die IAEO eine internationale Struktur entwickelt, die eine einfachere Berichterstattung und Vergleichbarkeit der Kosten sowie eine bessere Transparenz ermöglicht.

Jedes Stilllegungsprojekt lässt sich in eine Reihe technischer und nichttechnischer Maßnahmen aufgliedern. Diese Maßnahmenpositionen bilden die Grundlage für die neue (2012) Internationale Struktur für die Kostenplanung von Stilllegungsprojekten (ISDC – International Structure for Decommissioning Costing), die aus dem damaligen „Gelbbuch“ (Yellow Book, 1999) weiterentwickelt worden ist. Dieser neue Ansatz wurde mit dem Ziel verfolgt, bessere Möglichkeiten für Kostenvergleiche zu ermitteln. Im Rahmen des allgemeinen ISDC-Kostenprogramms finden typische Stilllegungsmaßnahmen und Kostenkategorien Berücksichtigung. Das ISDC-Dokument dient als Orientierungshilfe und stellt die Grundlagen für die Kostenschätzung (Annahmen, Randbedingungen, Endpunkte, Kostenmethodik usw.) bereit. Es enthält Anweisungen für die Erstellung strukturierter Kostenschätzungen sowie ein praxisnahes Beispiel.

Derzeit wird ein zusätzlicher internationaler Leitfaden erarbeitet.

Von der OECD/NEA wird derzeit ein weiterer Leitfaden auf der Grundlage eines Leistungswertmanagementsystems (EVMS – Earned Value Management System) erarbeitet. Gegenwärtig wird das EVMS im Rahmen vieler großer staatlicher Programme, aber auch bei einigen gewerblichen Projekten erfolgreich für die Kostenkontrolle eingesetzt.

ZU DEN WICHTIGSTEN ÜBERLEGUNGEN, DIE BEI DER ERSTELLUNG SOLIDER UND PRÄZISER KOSTENSCHÄTZUNGEN FÜR STILLLEGUNGEN ANFALLEN, GEHÖREN: VERMEIDUNG VON ÄNDERUNGEN AM PROJEKTUMFANG, ERMITTLUNG DER AUFSICHTSBEHÖRDLICHEN ANFORDERUNGEN IM ZUGE DER PLANUNGSPHASE ZUR VERMEIDUNG VON VERZÖGERUNGEN BEI DER AKTIVEN STILLLEGUNG SOWIE GENAUE CHARAKTERISIERUNG VON MATERIAL UND BODEN. EINE VERGLEICHBARKEIT VON PROJEKTGESAMTKOSTEN LÄSST SICH NUR SCHWER ERREICHEN. DARÜBER HINAUS SIND DIE ZAHLENANGABEN ZU DEN KOSTEN NICHT ZUVERLÄSSIG, SOLANGE NICHT SÄMTLICHE RANDBEDINGUNGEN UND ANNAHMEN GEKLÄRT SIND. ES IST RATSAM, LEDIGLICH DIE KOSTEN FÜR BESTIMMTE MASSNAHMEN ZUEINANDER IN BEZUG ZU SETZEN ANSTATT KOMPLETTE PROJEKTE ZU VERGLEICHEN. MIT DER NUNMEHR ERHÄLTlichen INTERNATIONALEN STRUKTUR FÜR DIE KOSTENPLANUNG VON STILLLEGUNGEN (ISDC – INTERNATIONAL STRUCTURE FOR DECOMMISSIONING COSTING) IST EINE BESSERE VERGLEICHBARKEIT VON KOSTEN FÜR BESTIMMTE MASSNAHMEN MÖGLICH. VERTRETER VON INDUSTRIE, STAAT UND AUFSICHTSBEHÖRDEN SIND AUFGEFORDERT, DIE ISDC ANZUWENDEN UND AN DER VERBESSERUNG DER ORIENTIERUNGSHILFE MITZUWIRKEN, WIE ETWA IM RAHMEN DER MASSNAHMEN DER OECD/NEA-ARBEITSGRUPPE FÜR STILLLEGUNG UND ABBAU (WORKING PARTY ON DECOMMISSIONING AND DISMANTLING, WPDD).