



Foto: ROBIN WOOD/Mumme

# Stilllegung der Atomkraftwerke

In den nächsten Jahren werden bundesweit 17 Atomkraftwerke stillgelegt. Dabei wird jede Menge radioaktiver Abfall anfallen.

Acht Atomkraftwerke sind nach der Atomkatastrophe von Fukushima per Atomgesetz stillgelegt. In einem Stufenplan sollen bis 2022 die restlichen Reaktoren abgeschaltet werden. Das bedeutet: In den nächsten Jahren wird es 17 Stilllegungsverfahren und einen vermehrten Anfall radioaktiver Abfälle geben. Für eine Stilllegung sind hohe Sicherheitsanforderungen unabdingbar und für deren Kontrolle eine intensive Öffentlichkeitsbeteiligung nötig. Das Stilllegen von Atomanlagen ist in Deutschland nichts Neues. Es wurden bereits 19 Atomanlagen endgültig abgeschaltet bzw. befinden sich in Stilllegung. Bei den noch laufenden Stilllegungen der AKWs Mülheim-Kärlich und Obrigheim sind jedoch abgeschwächte Sicherheitsvorkehrungen getroffen worden, die weder den Standards entsprechen noch aus Strahlenschutzgründen hinnehmbar sind.

## Ablauf einer Stilllegung

Nach dem endgültigen Abschalten eines AKWs folgt die sogenannte Nachbetriebsphase. Dabei werden zunächst die bestrahlten Brennelemente aus der Anlage entfernt, angefallene Betriebsabfälle konditioniert und soweit möglich abtransportiert, nicht mehr benötigte Systeme und Komponenten außer Betrieb genommen sowie die Dekontamination von bestimmten Komponenten und Gebäudestrukturen vorgenommen. Diese Arbeiten werden bisher im Rahmen der bestehenden Betriebsgenehmigung durchgeführt. Auch danach ist die verbleibende Radioaktivität in den AKW noch erheblich: Das Gesamtradioaktivitätsinventar wurde zwar vor allem durch die Entfernung der bestrahlten Brennelemente deutlich

reduziert (von ca.  $10^{21}$  Bq auf ca.  $10^{17}$  Bq)<sup>1</sup>, ist aber dennoch sehr hoch. Daher sind während der Stilllegungsarbeiten die Beschäftigten und die Bevölkerung in der Umgebung einer erhöhten Strahlenbelastung ausgesetzt. Störfälle mit Freisetzungen radioaktiver Stoffe sind weiterhin möglich. Zwar wären deren Auswirkungen nicht mehr so katastrophal wie bei einem in Betrieb befindlichen Reaktor, sie sind aber nicht zu vernachlässigen.

Parallel zur Nachbetriebsphase erfolgen die Planungen für die Stilllegung. Hierzu gehören u.a. die Festlegung der Stilllegungsstrategie, Identifizierung erforderlicher Umrüst- und Nachrüstmaßnahmen, Planung der Reihenfolge der Abbauschritte, Überlegungen zu Umgang und Verbleib der anfallenden Abfälle sowie die Vorbereitung des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens und der Umweltverträglichkeitsprüfung.

Erst nach Abschluss dieser Phase und der ersten atomrechtlichen Genehmigung, die zwei bis drei Jahre benötigt, folgt der so genannte Restbetrieb, der die zur Stilllegung erforderlichen Arbeiten umfasst. Zunächst erfolgt der Abbau von peripheren Gebäuden/Anlagenteilen, die in der Regel durch den Betrieb nicht radioaktiv belastet wurden.

Der Abbau in den Hauptgebäuden der Anlage beginnt bei weniger radioaktiv kontaminierten Systemen und Komponenten des Überwachungs- und Kontrollbereiches. Während aller Schritte werden soweit möglich Dekontaminationsmaßnahmen vorgenommen. Als letzte Komponenten werden dann der Reaktordruckbehälter und das biologische Schild abgebaut. Nach Dekontamination der baulichen Struktur erfolgen dann der Abriss des Reaktorgebäudes

und die Freigabe des Geländes aus der atomrechtlichen Überwachung. Bei allen Schritten fallen Abfälle an, von denen mit fortschreitendem Abbau ein immer größerer Teil radioaktiv ist. Dieser Atommüll muss konditioniert und zwischengelagert werden – entweder am Standort oder in externen Einrichtungen. Ein (mengenmäßig großer) Teil der radioaktiven Abfälle darf von den Anlagenbetreibern nach bundesdeutscher Rechtslage in den konventionellen Bereich zur Wiederverwertung oder Beseitigung abgegeben werden.

## Sicherheitstechnik abgeschwächt

Der beschriebene Ablauf zeigt den großen Umfang und die Vielfältigkeit der zu bewältigenden Aufgaben. Dabei sind sicherheitstechnisch wichtige Entscheidungen zu treffen. Die Wahl der Stilllegungsstrategie – z.B. Rückbau zur Grünen Wiese oder sicherer Einschluss – wird in Deutschland den Betreibern überlassen.<sup>2</sup> In den letzten Jahren ist der Rückbau zur „Grünen Wiese“ ohne längere Unterbrechungen bevorzugt worden. Innerhalb dieser Strategie gibt es neuerdings Veränderungstendenzen, die vor allem wegen der vielen kommenden Stilllegungen bedenklich sind.

## Beispiel Brennelemente in der stillzulegenden Anlage:

Vor Beginn der Stilllegung soll deren Gefahrenpotenzial möglichst weitgehend verringert werden. Bei einem AKW ist hierfür der entscheidende Schritt die Entfernung der Brennelemente. Dies wurde ursprünglich auch vom Beratungsgremium der Bundesregierung, der Reaktorsicherheitskommission (RSK) gefordert.<sup>3</sup> Im AKW Obrigheim jedoch begann 2008 die Stilllegung,

obwohl sich noch 248 Brennelemente im Nasslager befanden. Damit wurde eine Möglichkeit, die Strahlenbelastung zu verringern, stark eingeschränkt. Für die erste Stilllegungsgenehmigung von Obrigheim (2007) forderte die RSK wenigstens noch die baldige Vorlage einer konkreten zeitlichen Planung für die Verbringung der Brennelemente in ein externes Zwischenlager<sup>4</sup> mit dem Ziel der möglichst schnellen Umsetzung. Während des gegenwärtig kurz vor dem Abschluss stehenden Verfahrens zur zweiten Stilllegungsgenehmigung befinden sich die Brennelemente immer noch im Nasslager und es ist absehbar, dass sie frühestens 2015 in das Standortzwischenlager überführt werden können. Die inzwischen neu eingerichtete Entsorgungskommission (ESK) problematisiert dieses Vorgehen nicht.<sup>5</sup>

Der 2009 vom Bundesumweltministerium erlassene Stilllegungsleitfaden<sup>6</sup> enthält keine zeitlichen Vorgaben für die Entfernung der Brennelemente. Dies ist auf Grundlage der vorher von der RSK gegebenen Empfehlung nicht nachvollziehbar. Für die künftig stillzulegenden

AKW sollte zur Gewährleistung eines möglichst optimalen Arbeitsschutzes der Beschäftigten und eines möglichst weitgehenden Schutzes der Bevölkerung sichergestellt werden, dass der Rückbau erst beginnt, wenn alle Brennelemente aus der Anlage entfernt sind.

#### **Beispiel radiologische Charakterisierung:**

Um Entscheidungen treffen zu können, sind genaue Kenntnisse über Verteilung und Umfang der Radioaktivität in der Anlage erforderlich. Für diese radiologische Charakterisierung müssen durch Messungen mit und ohne Probenahmen sowie Berechnungen Kontaminations- und Dosisleistungskataster erstellt werden. Auf dieser Grundlage kann die Reihenfolge der Abbauschritte unter Berücksichtigung eines möglichst weitgehenden Strahlen- und Arbeitsschutzes festgelegt und ein vorsorgendes Abfallmanagement entwickelt werden. Ein solches Kataster muss bereits bei der Planung der Stilllegung bzw. zur Genehmigung des ersten Abbauschrittes vorliegen. In der Vergangenheit war das nicht bei allen Atomanlagen der Fall.

Für das AKW Mülheim-Kärlich lag es zur ersten Stilllegungsgenehmigung (2004) nicht im erforderlichen Umfang vor.<sup>7</sup> Die Aufstellung eines solchen Katasters vor Erteilung der ersten Stilllegungsgenehmigung wurde folgerichtig von der RSK im Jahr 2005 gefordert.<sup>3</sup> Von dieser Forderung rückte die jetzt zuständige ESK jedoch wieder ab. Im Stilllegungsverfahren von Obrigheim legte der Antragssteller zur ersten Genehmigung keine und zum zweiten Genehmigungsverfahren nur eine unvollständige radiologische Charakterisierung vor. Trotzdem stimmten die RSK im Jahr 2007<sup>4</sup> und die ESK im Jahr 2011<sup>5</sup> der jeweiligen Erteilung der Genehmigung zu. Das Bundesumweltministerium hat die radiologische Charakterisierung in einem Stilllegungsleitfaden nicht berücksichtigt. Dort wird lediglich allgemein und unzureichend eine „Abschätzung und Bewertung des radioaktiven Inventars“ gefordert.<sup>6</sup> Die Planung der Stilllegung ohne ein aussagekräftiges Kontaminations- und Dosisleistungskataster gewährleistet keinen ausreichenden Strahlenschutz und entspricht nicht dem Stand von Wissenschaft und Technik.

*An den Planungen zur Stilllegung und zum Abbau des abgeschalteten AKW Obrigheim ist die Öffentlichkeit nur unzureichend beteiligt worden*

Foto: argus/Vielmo



## Freigabe radioaktiver Stoffe in den konventionellen Bereich:

Aufgrund des begrenzten Umfangs dieses Artikel kann folgendes Problem nur angerissen werden: Nach § 29 der Strahlenschutzverordnung dürfen radioaktive Stoffe bei Unterschreitung bestimmter Radioaktivitätswerte in den konventionellen Bereich zur Wiederverwertung oder Beseitigung freigegeben werden. Im Rahmen der Stilllegung von Atomanlagen fallen von diesen Stoffen deutlich größere Mengen an als während des Betriebes. Unabhängig davon, dass bestimmte Freigabepraktiken in Deutschland stark zu kritisieren sind und in der Form in anderen Staaten nicht durchgeführt werden, gibt es Tendenzen zur Ausweitung der Möglichkeit zur Freigabe, insbesondere für Metalle. Hinsichtlich einer möglichst geringen Strahlenbelastung von Beschäftigten und Bevölkerung ist dies eine sehr kritische Tendenz.

## Aushöhlung der Öffentlichkeitsbeteiligung

Für atomrechtliche Genehmigungsverfahren bei denen Auswirkungen auf die Umgebung möglich sind, ist eine Öffentlichkeitsbeteiligung vorgeschrieben. Diese kann zur Erhöhung der Sicherheit und zur stärkeren Berücksichtigung der Interessen der Bevölkerung z.B. beim Strahlenschutz führen. Mehrere Genehmigungen sind für den Abbau erforderlich. Für die erste ist eine Öffentlichkeitsbeteiligung nach Atomrechtlicher Verfahrensverordnung (AtVfV) zwingend vorgeschrieben. Bei den weiteren Genehmigungen ist diese Beteiligung eine Ermessensentscheidung der zuständigen Behörden. Haben sich z.B. der Stand von Wissenschaft und Technik verändert oder sich im Ablauf der Stilllegung größere Veränderungen gegenüber der ersten Genehmigung ergeben, sollte eine erneute Öffentlichkeitsbeteiligung erfolgen.

Bei den AKW Mülheim-Kärlich und Obrigheim war die Darstellung der gesamten Stilllegung bis zur Grünen Wiese für die Öffentlichkeitsbeteiligung im ersten Genehmigungsverfahren vollkommen unzureichend. Für Obrigheim wurde dies sogar von der RSK festgestellt<sup>4</sup>, bei Mül-



*Auch nach der Abschaltung ist die verbleibende Radioaktivität in den AKW sehr hoch. Deshalb müssen Bevölkerung und Beschäftigte über die Strahlenbelastung informiert sein*

heim-Kärlich wurde hierzu nicht Stellung genommen. Das heißt, die Bevölkerung konnte ihre Betroffenheit zwar für die im Rahmen der ersten Genehmigung vorgesehenen Abbauschritte prüfen, für die im Rahmen der folgenden Genehmigungen erforderlichen Schritte war dies anhand der einsehbaren Genehmigungsunterlagen nur unzureichend bis gar nicht möglich. In Obrigheim gab es keine radiologische Charakterisierung und in Mülheim-Kärlich hat es Änderungen gegenüber den ursprünglich vorgesehenen Schritten gegeben, zum Beispiel der Verzicht auf ein Standortzwischenlager für die Abfälle.

Dies sind nur einige Beispiele, die für die beiden Standorte eine Öffentlichkeitsbeteiligung auch im zweiten Verfahren erforderlich machen. Die zuständigen, bis Mai 2011 von SPD- (Rheinland-Pfalz) und CDU-geführten (Baden-Württemberg) Behörden haben diese Forderungen ignoriert und Vorentscheidungen gegen eine Öffentlichkeitsbeteiligung getroffen. In den nach den Landtagswahlen jeweils von den Grünen übernommenen Ministerien sollte intensiv geprüft werden, ob die Öffentlichkeitsbeteiligung vor Erteilung der zweiten Stilllegungs- und Abbaugenehmigungen nachgeholt werden kann.

## Schlussfolgerungen

Für die bevorstehende Stilllegung und den Abbau von 17 Atomkraftwerken müssen zumindest Sicherheitsanforderungen gelten, wie sie von der RSK im Jahr 2005 vorgeschlagen wurden.

Darüber hinaus muss die Praxis der Freigabe radioaktiver Stoffe überprüft und für alle Stilllegungs- und Abbauschritte eine intensive Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt werden. Dies ist für Mülheim-Kärlich und Obrigheim nachzuholen und für die 17 weiteren Stilllegungen von Anfang an zu gewährleisten.

**Wolfgang Neumann, Intac Hannover**  
[www.intac-hannover.de](http://www.intac-hannover.de)

*Dieser Artikel erschien ungekürzt im Strahlentelex Nr. 592-593.2011 [http://www.strahlentelex.homepage.t-online.de/Stx\\_11\\_592\\_S05-08.pdf](http://www.strahlentelex.homepage.t-online.de/Stx_11_592_S05-08.pdf)*

1. E.ON Kernkraft GmbH: Sicherheitsbericht für den Abbau des Kernkraftwerks Stade; Stand April 2003
2. Es kann infrage gestellt werden, ob dies dem Vorsorgeaspekt des Atomgesetzes und dem Gebot der Betrachtung von Alternativen im Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz entspricht.
3. RSK-Stellungnahme: Vorschlag für Anforderungen an die Stilllegung im kerntechnischen Regelwerk, 15./16.12.2005 (389. Sitzung)
4. RSK-Stellungnahme: Genehmigungsverfahren zur Stilllegung und zum Abbau des Kernkraftwerkes Obrigheim, 11./12.12.2007 (404. Sitzung)
5. ESK-Stellungnahme: Stilllegung und Abbau des Kernkraftwerkes Obrigheim (KWO), 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, 09.06.2011
6. Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes vom 12. August 2009 (BAnz 2009, 162a)
7. Gruppe Ökologie: Bericht zur Auswertung des Erörterungstermins und der Akteneinsicht im Genehmigungsverfahren nach § 7 AtG zur Stilllegung des Atomkraftwerkes Mülheim-Kärlich, im Auftrag der Bürgerinitiativen gegen das AKW Mülheim-Kärlich, Hannover, Mai 2004