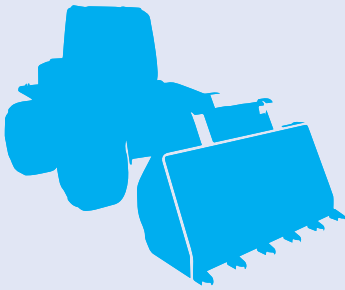




STILLEGUNG UND ABBAU VON KERNKRAFTWERKEN

MASSARBEIT IN MEHREREN SCHRITTEN

VOR**RWE**G GEHEN



170.000 Tonnen

Menge an Material, die beim Abbau im Kontrollbereich eines Kernkraftwerksblocks wie zum Beispiel Biblis A entsteht.

6300 Megawatt



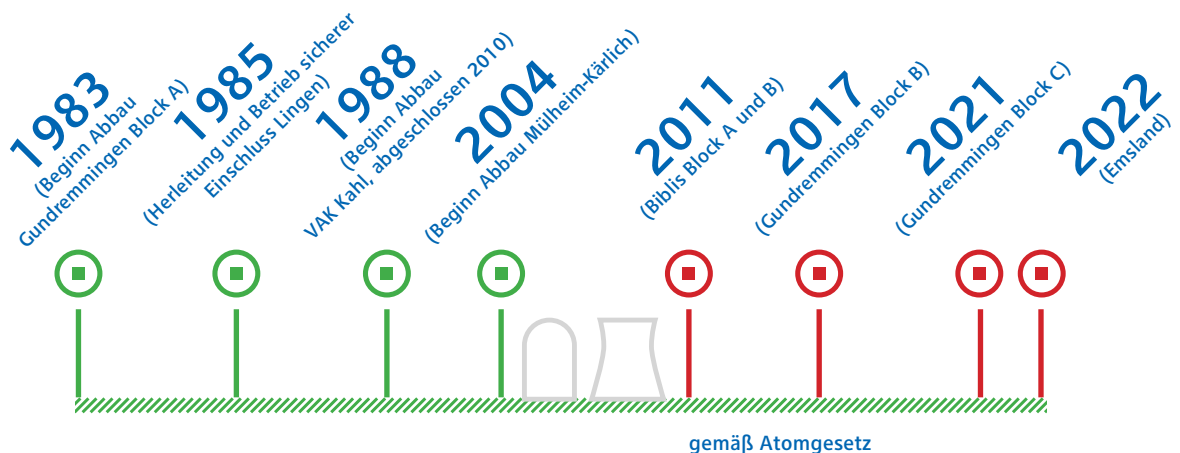
Höhe der Leistung, die durch das Abschalten der RWE-Kernkraftwerke Biblis, Gundremmingen und Lingen durch andere Energieformen ersetzt werden muss. Das entspricht in etwa rund 1.200 großen Windkraftanlagen mit einer Leistung von 5 Megawatt.



< 3 %

Menge des radioaktiven Abfalls an der Gesamt-Abfallmenge, die beim Abbau im Kontrollbereich anfällt.

Jahre, in denen die RWE-Kernkraftwerke abgeschaltet wurden bzw. werden.



Liebe Leserinnen und Leser,

der Abbau von großtechnischen Betrieben ist immer eine Herausforderung, zumal wenn es sich um ein Kernkraftwerk handelt. Nach dem 2011 politisch beschlossenen Ausstieg aus der Kernenergie hier in Deutschland muss diese Herkulesaufgabe in den kommenden zwei, drei Jahrzehnten in allen Anlagen gestemmt werden.

Für RWE Power ist dies allerdings nichts Neues. Seit Jahren verfügen wir schon über viel Know-how und die entsprechende Expertise. Pionierarbeit leisteten unsere Fachleute beim Versuchsatomkraftwerk Kahl am Main, das bis hin zur sprichwörtlichen „grünen Wiese“ demontiert wurde. Im Gundreminger Block A wurden innovative Techniken entwickelt, die inzwischen welt-

weit be- und anerkannt sind. Diese kommen auch im Werk Mülheim-Kärlich zum Einsatz, das seit 2004 abgebaut wird – wie jede Anlage davor und danach natürlich streng nach den Vorgaben des Atomgesetzes. Biblis A und B befinden sich zurzeit im sogenannten Nichtleistungsbetrieb.

Wie zu Zeiten der Stromproduktion hat bei allen Phasen des Abbaus Sicherheit oberste Priorität – für unsere Nachbarn in der Region, für die Umwelt, unser Personal und unsere Partnerfirmen. Mit dieser Broschüre möchten wir Sie kurz und verständlich über alles Wissenswerte rund um das Thema Stilllegung und Abbau informieren. Sie erhalten einen grundsätzlichen Überblick, welche Kompetenzen dafür nötig sind,

in technischen wie auch administrativen Belangen, losgelöst von der jeweiligen Rechts- und Genehmigungssituation an den einzelnen Standorten von RWE Power. Bei weiteren Fragen stehen Ihnen die Mitarbeiter der RWE Power in den Kernkraftwerken und in den entsprechenden Fachbereichen natürlich gerne Rede und Antwort.



Ulrich Hartmann

Dr. Ulrich Hartmann
Vorstand RWE Power AG, Ressort
Braunkohle, Kernenergie, Wasserkraft

MASSGESCHNEIDERTE ABBAUPLANUNG

Ein Kernkraftwerk abzuschalten – das geht schnell. Ein Kernkraftwerk abzubauen – das dauert Jahre. Ziel ist, die Anlage mindestens so weit zu demontieren, bis Gebäude und Gelände frei von radioaktiven Stoffen sind. Nachweislich! Dafür gibt es zwei Varianten: den direkten Abbau und den Abbau nach einer Phase des sicheren Einschlusses. Beide hat RWE schon erfolgreich angewendet.

Direkter Abbau: Fachkräfte demonstrieren das Kernkraftwerk im Anschluss an den Leistungsbetrieb. Der Vorteil: Orts- und anlagenkundige Experten sind noch im Werk. Indem der Betreiber sie weiterhin beschäftigt, mildert er soziale und wirtschaftliche Folgen für Mitarbeiter und Region. Der Nachteil: Die Abbauer können nicht von einer natürlichen Verringerung der Aktivität der radioaktiven Stoffe in der Anlage profitieren, durch die sich der Abbau und die Reststoffbearbeitung vereinfacht.

Sicherer Einschluss: Der Betreiber stellt den Einschluss der radioaktiven

Stoffe im Kernkraftwerk sicher und lässt es circa 30 Jahre ruhen. Der Vorteil: Die Aktivität der Anlage nimmt beziehungsweise klingt ab, wie es in der Fachwelt heißt. Das erleichtert den Abbau. Der Nachteil: Der Betreiber muss neues qualifiziertes Personal aufbauen und die Infrastruktur für die Demontage nach der Zeit des Einschlusses wieder bereitstellen. Deshalb setzt man in Deutschland – aber auch europaweit – aktuell vermehrt auf einen direkten Abbau.

Mehrere Schritte

Mittlerweile existieren unterschiedliche Vorgehensweisen für den Abbau eines Kernkraftwerkes – den Königsweg gibt es nicht. Jedes Projekt kann individuell optimiert werden. Das ist nicht zuletzt ein Verdienst des in Deutschland mittlerweile existierenden reichen Erfahrungsschatzes aus mehreren Jahrzehnten erfolgreich durchgeführter Stilllegungen. Allen gleich ist, dass möglichst schnell nach der endgültigen Abschaltung der abgebrannte Brennstoff aus der Anlage entfernt wird.

Bei vielen zum Teil fast abgeschlossenen Projekten wurde der Abbau grob in vier Phasen unterteilt.

In Phase 1 entfernen die Experten nicht mehr benötigte Systeme im nuklearen Bereich, die frei von radioaktiven Stoffen sind. So schaffen sie Platz und vereinfachen die Anlagenstruktur für sperrige Arbeiten. In Phase 2 werden Dampferzeuger, Kühlmittelrohre und Pumpen zerlegt, bevor in Phase 3 die aktivierten Anlagenteile demontiert werden wie das Herzstück eines Kernkraftwerkes, das Reaktor-Druckgefäß. Abschließend werden in Phase 4 alle noch verbliebenen Systeme abgebaut und das Gebäude gereinigt – sprich: dekontaminiert. Aktuelle Strategien sehen auch die Möglichkeit des frühen Abbaus aktivierter Anlagenteile oder parallel durchgeführter Arbeiten vor wie im Falle des Kernkraftwerks Mülheim-Kärlich, indem bereits zu einem frühen Zeitpunkt Teile des Geländes für eine potenzielle Nachnutzung aus dem Regelungsbereich des Atomgesetzes entlassen werden.

ABBAU: FRAGEN? ANTWORTEN!

Was passiert mit den Anlagen und der Technik in den Kraftwerken?

Sind die Anlagen frei von radioaktiven Stoffen, werden sie von den zuständigen Behörden zur Nutzung freigegeben. Bei der Weiterverwendung der Anlagentechnik sowohl aus Betrieb als auch aus Stilllegung,

Abbau und Abfallbehandlung ist einerseits der Transfer von einem Kernkraftwerk in ein anderes möglich, die sogenannte kerntechnische Verwertung. Andererseits können Anlagenteile, Komponenten und nicht zuletzt Werkstoffe als Recyclingmaterial im konventio-

nellen Stoffkreislauf wiederverwendet werden, nachdem der Nachweis erbracht wurde, dass sie frei von Aktivität sind.

Wer überwacht, dass alle Schritte ordnungsgemäß durchgeführt werden?

Die Behörden, die den Abbau ge-

SICHERHEIT GEHT VOR

Wie im Leistungsbetrieb ist auch während der Phase der Stilllegung und des Abbaus die Sicherheit bei allen Tätigkeiten oberstes Ziel. Dr. Ralf Verseemann über Herausforderungen, Sicherheitsvorkehrungen und Abfallbeseitigung.

Die Herausforderung ist es, unternehmensstrategische, politische, gesellschaftliche sowie ökonomische und technische Aspekte miteinander in Einklang zu bringen – unter Beachtung von Sicherheitsstandards.

In der Anlage selbst befindet sich nach Entladung der abgebrannten Brennelemente aus dem Reaktorgebäude und Lagerung im Standortzwischenlager nur noch rund ein Prozent der Aktivität der radioaktiven Stoffe eines Kernkraftwerks im Leistungsbetrieb. Mit fortschreitendem Abbau reduziert sie sich be-

ständig weiter. Schutzkleidung, Abschirmungen am Arbeitsplatz und spezielle Schulungen des mit dem Abbau beschäftigten Partnerfirmen- und Eigenpersonals sorgen für größtmöglichen Strahlenschutz.

Stichwort Abfallbeseitigung: Natürlich fällt bei der Demontage jede Menge Abfallmaterial an. Doch weniger als drei Prozent der Abbaumasse im Kontrollbereich werden radioaktiver Abfall. Während des Betriebs kommt nur ein kleiner Teil des Kernkraftwerks mit radioaktiven Stoffen in Berührung. Diese Teile befinden sich im erwähnten Kontrollbereich, lassen sich weitgehend dekontaminieren und können wiederverwertet werden. Schwach- und mittlerradioaktive Stoffe werden bearbeitet, verpackt und zwischengelagert, bis sie in das dafür vorgesehene Endlager



Dr. Ralf Verseemann ist Leiter Stilllegung, Rückbau und Strahlenschutz bei RWE.

Schacht Konrad verbracht werden können. Hochradioaktive Stoffe, vor allem abgebrannte Brennelemente, müssen am Standort zwischengelagert werden, bis ein Endlager zur Verfügung steht.

Zerlegung des Reaktordruckgefäßes: Mit mehr als 2000 Grad Celsius schneiden die Arbeiter den 13 Zentimeter dicken Stahl.



nehmigen, wachen unter Beteiligung unabhängiger Sachverständiger darüber, dass der Betreiber alle Schritte wie genehmigt ausführt. Bevor ein demontierter Gegenstand – egal, ob als vollständiges Anlagenteil oder als Werkstoff – das Kraftwerksgelände verlässt, wird gemessen, ob er frei von radioaktiven Stoffen ist. Wenn alle radioaktiven Stoffe des ehemaligen Kernkraftwerks entfernt sind, werden in den Gebäuden und auf dem Gelände weitere Aktivitätsmessungen durchgeführt. Diese werden von Experten der Behörde begleitet oder durch deren eigene Messungen verifiziert. Ist dieser Schritt vollendet, kann die Behörde die Anlage aus dem Regelungsbereich des Atomgesetzes entlassen. Damit ist der Abbau abgeschlossen.

Was passiert mit den zwischengelagerten Abfällen auf dem Kraftwerksgelände?

Der deutsche Gesetzgeber sieht vor, radioaktive Abfälle langfristig unter der Erde endzulagern. Er hat die Bundesregierung beauftragt, Endlager zu finden. Für die Aufnahme schwach- und mittelradioaktiver Abfälle, unter anderem aus dem Abbau der Kernkraftwerke, wird derzeit Schacht Konrad bei Salzgitter vorbereitet.

Wer bezahlt den Abbau?

Die Betreiber der Kernkraftwerke tragen die Kosten vollständig. Sie sind gesetzlich verpflichtet, Geld zurückzulegen in Form bilanzieller Rückstellungen in angemessener Höhe für den Abbau und die Entsorgung einschließlich Endlagerung der radioaktiven Abfälle. Das macht RWE und weist dies auch im Geschäftsbericht aus.

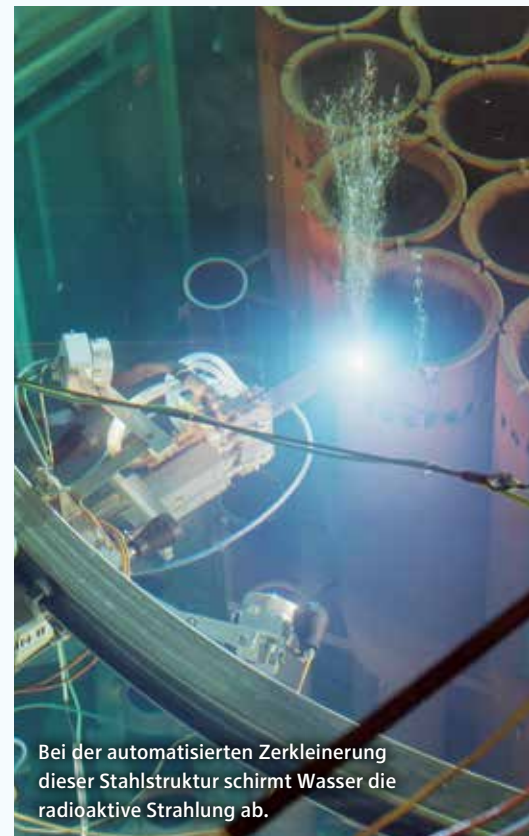
Lässt sich das Gelände nach dem Abbau weiterhin nutzen?

Sobald die zuständigen Behörden das Kraftwerksgelände freigegeben haben, steht danach einer anderweitigen, meist industriellen Nutzung nichts im Wege.

Festigt sich in Deutschland durch den Abbau der Kernkraftwerke Know-how auf diesem Gebiet?

Deutschlandweit wie auch bei RWE gibt es umfangreiche Erfahrung im Bereich Stilllegung und Abbau. Wir setzen zukünftig vor allem auch auf die eigene Belegschaft, die mit den Anlagen vertraut ist. So sammelt sich zudem beim Kraftwerksbetreiber mehr und mehr Expertise. Ein Großteil der Aufgaben zum Betrieb der Infrastruktur, die während des Abbaus benötigt wird, wird von Fachleuten wahrgenommen, die schon während des Betriebs der

Anlagen damit beschäftigt sind. Auf dem Gebiet der Stilllegung sind in Deutschland zudem eine Vielzahl von Unternehmen tätig. Die technischen und organisatorischen Prozesse zwischen Betreibern, Partnerunternehmen und Behörden wurden in den vergangenen Jahren etabliert.



Bei der automatisierten Zerkleinerung dieser Stahlstruktur schirmt Wasser die radioaktive Strahlung ab.



„ABBAU GEHT NICHT EINFACH SO“

Dr. Helmut Steiner (Mitte) leitet seit mehr als 20 Jahren den Abbau von Block A in Gundremmingen. Im Technologiezentrum gibt er sein Wissen an Fachkräfte wie Marc-Konstantin Steifensand (l.) und Tobias Metzner weiter.

Thema Stilllegung. Ein Kernkraftwerk kann man nicht abreißen wie ein x-beliebiges Gebäude. Die radioaktiven Anlagen müssen dekontaminiert werden, sagt Dr. Helmut Steiner. Für den Abbau ist eine Genehmigung erforderlich. Wie man die bekommt, weiß Katrin Hertkorn. Das Abschalten der RWE-Kernkraftwerke wirkt sich selbstverständlich auch auf die Mitarbeiter, Partnerfirmen und die Standorte aus. Wie genau, erklären Markus Storcz und Horst Kempter. Ein Gespräch.

Dr. Steiner, worauf muss man bei der Stilllegung und dem Abbau eines Kernkraftwerks achten?

Steiner: Sicherheit steht, wie beim Kernkraftwerksbetrieb, an oberster Stelle. Dazu gehört auch, dass der Abbau der Anlage weder Menschen noch Umwelt beeinträchtigt. In der Praxis heißt das unter anderem, dass

Luft- und Wasserreinigungsanlagen im Einsatz bleiben. Genehmigte Grenzwerte legen die Menge an radioaktiven Stoffen fest, die maximal aus dem Kraftwerk abgeleitet

werden dürfen. Sie werden in der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung festgeschrieben, sind niedriger als in der Betriebsphase und werden kontinuierlich von dem Anlagenbetreiber und von der zuständigen atomrechtlichen Aufsichtsbehörde überwacht.



Katrin Hertkorn ist Projektleiterin für das Genehmigungsverfahren in Biblis.

Frau Hertkorn, was muss aus Verwaltungssicht geklärt werden?

Hertkorn: Abbau geht nicht einfach so. Wie bei allen relevanten Maßnahmen in einem Kernkraftwerk müssen wir eine Genehmigung einholen. In Biblis zum Beispiel vom Hessischen Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz in Wiesbaden. Die Zuständigkeiten sind von Bundesland zu Bundesland verschieden.

Und wie läuft das Verfahren ab?

Hertkorn: Das ist sehr umfangreich. RWE stellt einen Antrag bei der zu-

ständigen Behörde und reicht die erforderlichen Dokumente ein. Diese ergeben sich aus der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung. Ein von der Genehmigungsbehörde beauftragter unabhängiger Sachverständiger prüft diese Unterlagen. Zudem veranlasst die Behörde eine Umweltverträglichkeitsprüfung. Die relevanten Unterlagen werden öffentlich ausgelegt. Welche das sind, das bestimmt die Atomrechtliche Verfahrensverordnung. Jeder, der möchte, kann sich nun über das Projekt informieren und Einwände vorbringen. Diese werden in einem Erörterungstermin diskutiert. Erst wenn alle diese Punkte abgearbeitet sind, erhalten wir die Genehmigung zur Stilllegung und zum Abbau.

Was unterscheidet den Abbau eines Kernkraftwerks vom Abbau eines „normalen“ Kraftwerks?

Steiner: Rein technisch erst mal nichts. Für den Abbau und die Zerlegung eines Kernkraftwerks werden die im Anlagenbau üblichen Methoden angewendet. Allerdings muss in einem Kernkraftwerk die radioaktive Strahlung, insbesondere die ra-

dioaktive Verunreinigung der Anlagenteile, berücksichtigt werden. Dementsprechend sind die Abbauverfahren auszuwählen, entsprechende Schutzmaßnahmen zu treffen – zum Beispiel die Zerlegung von Anlagenteilen unter Wasser zur Abschirmung der Strahlung – und passende Dekontaminationsverfahren anzuwenden. Die radioaktive Verunreinigung der Anlagen muss bei allen Abbauarbeiten jederzeit kontrolliert und beherrscht werden.

Herr Storz, lassen sich Teile der Anlagen wiederverwenden?

Storz: Grundsätzlich ja. In Mülheim-Kärlich ist es uns beispielsweise gelungen, die technische Ausstattung des gesamten Maschinenhauses zu verkaufen. Teile hingegen, die wegen der Dekontamination zerlegt werden müssen, sind danach in der Regel nicht mehr funktionstüchtig und werden verschrottet.

Was passiert mit dem Know-how der Belegschaft an den Standorten?

Storz: Das wird größtenteils auch nach dem Abschalten gebraucht. Dies bedeutet ja nicht, dass es nichts mehr zu tun gibt. So müssen zum Beispiel bestimmte Anlagenteile weiterhin gewartet werden.

Welche Perspektiven bieten sich den RWE-Mitarbeitern?

Storz: Kurz- und mittelfristige Perspektiven vor Ort liegen natürlich im Abbau der Anlagen. Vorausgesetzt, man kann sich mit dem Gedanken anfreunden, das über Jahrzehnte bestens gepflegte Kraftwerk abzureißen. Natürlich werden nach dem Abschalten nicht mehr so viele Leute gebraucht wie während des Betriebs. RWE bietet aber weiterhin vielfältige Möglichkeiten für hoch qualifizierte Mitarbeiter. Es wird zudem einige Kollegen geben, die in den verdienten Ruhestand gehen.



Horst Kemmeter ist Leiter des Kernkraftwerks Biblis.

Herr Kemmeter, welche Auswirkungen ergeben sich für die jeweiligen Regionen?

Kemmeter: Verdient ein Kernkraftwerk nichts mehr, fließen auch keine Steuergelder. Mittel- bis langfristig werden die Gemeinden also auf Einnahmen verzichten müssen. Auch die Auftragslage für unsere Partnerfirmen wird sich verschlechtern. Ein Beispiel: Im Leistungsbetrieb werden Kernkraftwerke regelmäßig durchgecheckt. An so einer Revision waren auch unsere Partnerfirmen beteiligt, mit bis zu tausend Mitarbeitern. Das findet in dem Umfang nicht mehr statt.

Und wie ist derzeit die Stimmung in den Kernkraftwerken?

Kemmeter: Bei einigen drückt die Stilllegung schon sehr auf die Stimmung. Die Anlagen nach und nach abzuschalten, die sie sicher gepflegt und gewartet haben, fällt ihnen schwer. Dennoch sehen die Mitarbeiter im Abbau der Anlagen eine Herausforderung, die sie meistern möchten. Die Erfahrungen aus Gundremmingen, Lingen, Kahl, Mülheim-Kärlich und aktuell Biblis sind dabei sehr wertvoll.



Markus Storz ist Leiter der Anlage Mülheim-Kärlich.

RWE POWER AG

Essen · Köln
www.rwe.com