

„Ein Jahr Fukushima“

Fragen und Antworten zu Unfallhergang, Strahlenschutz und der Energiewende in Deutschland

Am 11. März 2011, um 14:46 Uhr Ortszeit, erschütterte ein Erdbeben der Stärke neun auf der Magnitudenskala die Küste der japanischen Hauptinsel Honshu. Das Beben verursachte einen Tsunami, der mit Wellen bis zu einer Höhe von circa 38 Meter auf die Küste bei Sendai traf. Die Naturkatastrophe kostete tausende Japanerinnen und Japanern das Leben – sie führte außerdem zum größten Atomunfall in der Geschichte des Landes.

Am 12. April 2011 stuften die japanischen Behörden den Unfall im Kernkraftwerk Fukushima Dai-ichi als „katastrophalen Unfall“ ein. Dies entspricht Stufe 7 und damit der höchsten Stufe der international verwendeten INES-Skala zur Einstufung von nuklearen Ereignissen.

Nachfolgend hat das Öko-Institut aktuelle Informationen zum Unfallhergang aus heutiger Sicht sowie Informationen zur radiologischen Situation vor Ort und den indirekten Auswirkungen auf die deutsche Stromwirtschaft zusammengestellt.

1. Unfallhergang und kerntechnische Bewertung

Was weiß man heute über den Unfallhergang in Fukushima nach dem 11. März 2011?

Infolge des Erdbebens wurden die Reaktoren Fukushima Dai-ichi und Dai-ni sowie weitere Kernkraftwerke sofort automatisch abgeschaltet. Das öffentliche Stromnetz und damit die externe Stromversorgung des Kraftwerks brachen weiträumig zusammen. Um die Nachwärme der Anlagen zu beherrschen, sind diese nach der Abschaltung auf die externe Versorgung bzw. eine Notstromversorgung angewiesen. Die Tsunamiwellen, die mit bis zu 14 Meter Höhe die Anlagen überschwemmten, führten zu starken Zerstörungen auf dem Gelände und in der Umgebung der Kernkraftwerke. Aufgrund des Tsunamis fiel in fünf der sechs Reaktoren von Fukushima Dai-ichi die Kühlwasserversorgung und die zuvor automatisch gestartete Notstromversorgung aus.

Der sogenannte „station blackout“ trat ein. Damit fielen auch die elektrisch angetriebenen Kühlsysteme aus, die zur längerfristigen Nachwärmeabfuhr zwingend benötigt werden. Ersatzaggregate zur Stromversorgung konnten nicht rechtzeitig beschafft und angeschlossen werden.

Die weiterhin anfallende Nachwärme heizte das Wasser in den Reaktoren und den Kondensationskammern immer weiter auf. Ohne ausreichende Kühlung verdampften die noch vorhandenen Wassermengen in den Blöcken 1 bis 3 von Fukushima Dai-ichi, bis schließlich die Brennelemente nicht mehr mit Wasser bedeckt waren. Danach stieg die Temperatur der Brennelemente sehr stark an. Durch eine chemische Reaktion der metallischen Brennstabhüllen mit dem Wasserdampf wurden große Mengen Wasserstoff erzeugt.

Der so entstandene Wasserstoff gelangte durch den hohen Druck in den Reaktoren und bei dem Versuch, Druck aus den Sicherheitsbehältern abzulassen, in das Innere der Reaktorgebäude und dort in Kontakt mit Sauerstoff. Dies verursachte eine Reihe von Explosionen, die zu unterschiedlich umfangreichen Zerstörungen in den Kraftwerksblöcken führten. Gleichzeitig erhitzen sich die Brennstäbe soweit, dass es in den Reaktorblöcken 1 bis 3 zu schweren Kernschäden kam.

THEMEN in der Übersicht

1. Kerntechnik (S. 1)
2. Strahlenschutz (S. 3)
3. Energiewende in Deutschland (S. 5)

Pressekontakt

Telefon +49 0761 45295-222

E-Mail: presse@oeko.de

Öffentlichkeit & Kommunikation

Mandy Schoßig

Telefon +49 30 405085-334

E-Mail: m.schoßig@oeko.de

Konnten die Einsatzkräfte vor Ort die Situation verbessern?

Für schwerwiegende Ereignisse sind in Kernkraftwerken sogenannte Notfallmaßnahmen vorbereitet, mit denen die Betriebsmannschaft beim Ausfall von Sicherheitssystemen schwere Unfälle verhindern soll. Doch aufgrund der massiven Einwirkungen von Erdbeben und Tsunami waren auch diese vorbereiteten Maßnahmen nicht oder nur durch massives Improvisieren durchführbar.

Während der ersten Tage und Wochen haben die Mannschaft auf der Anlage sowie viele hinzugezogene Arbeitskräfte versucht, eine stabile Kühlung der Reaktoren und der Brennelemente in den Lagerbecken aufzubauen. In der Anfangszeit wurden hierzu Wasserwerfer von Polizei und Militär sowie Hubschrauber eingesetzt. In der Folge wurden diese zunächst durch Feuerlöschfahrzeuge, später durch mobile Pumpen ersetzt. Auch eine mobile Betonpumpe kam zum Einsatz, mit der Wasser von oben in die offenliegenden Brennelementlagerbecken gefördert werden konnte. Parallel wurden neue Stromleitungen zum Anlagengelände verlegt, um Systeme dauerhaft mit Strom versorgen zu können.

Auch wenn damit schwere Kernschäden in den Blöcken 1-3 nicht verhindert werden konnten, ist dennoch davon auszugehen, dass noch schlimmere Schäden an der Anlage und größere radiologische Freisetzungen durch diese Maßnahmen verhindert wurden.

Wie ist die Situation in der Anlage Fukushima Dai-ichi heute?

Auch heute müssen die Reaktoren noch dauerhaft mit Wasser gekühlt werden, das von außen in die Reaktordruckbehälter eingespeist wird. Durch die freigesetzte Radioaktivität wird das Kühlwasser kontaminiert, tritt durch Schäden an den Sicherheitsbehältern aus und sammelt sich in den Kellern der Gebäude. Das kontaminierte Wasser wird anschließend von radioaktivem Cäsium – nicht aber von anderen Radionukliden wie zum Beispiel Strontium – befreit und erneut zur Kühlung in den Reaktoren genutzt. Der so entstandene Kühlkreislauf ist nach außen hin offen und entspricht damit in keiner Weise einem sicheren normalen Kühlkreislauf.

In den Anlagen herrschen auch ein Jahr nach dem Unfall hohe Strahlenwerte, sodass Arbeiter die nicht belüfteten Teile der Reaktorgebäude nicht oder nur sehr kurz betreten dürfen. Deshalb weiß man auch heute noch sehr wenig konkret über den tatsächlichen Zustand der Sicherheitsbehälter und Reaktorkerne. Mit Kameras ausgestattete Roboter konnten einige Bilder aus dem Inneren der Reaktorgebäude aufnehmen. Im Januar 2012 wurden erste Bilder aus dem Inneren eines der Sicherheitsbehälter gewonnen, als man ein Loch in den Sicherheitsbehälter gebohrt hatte und Kameraaufnahmen machen konnte. Doch auch diese Bilder haben noch keinen Aufschluss über den tatsächlichen Zustand des Brennstoffs im Reaktor gegeben.

Deshalb ist aus Expertensicht auch heute noch offen, wie sicher der bislang erreichte Betriebszustand wirklich ist. Wie sich gar weitere Erdbeben oder andere Naturereignisse auswirken könnten, ist völlig unklar.

Was muss zur weiteren Schadensbegrenzung getan werden?

Der erste Schritt ist die Einhausung der Anlagen, damit die zerstörten Anlagenteile von der Umgebung getrennt werden. Nur so kann sichergestellt werden, dass bei einer anhaltenden oder eventuellen neuen Freisetzungen von Radioaktivität die Luft aus dem Inneren der Einhausung vor einer Freisetzung gefiltert werden kann. Außerdem wird so das Eindringen von Niederschlagswasser in die offen liegenden Baustrukturen unterbunden.

Vorrangig muss dann der abgebrannte Brennstoff aus den Lagerbecken entfernt werden. Aufgrund der zerstörten Reaktorgebäude setzt die Handhabung der hochradioaktiven Brennelemente jedoch weitgehende Reparaturen voraus. Langfristig müssen vor allem die zerstörten Reaktorkerne geborgen und in sichere Behälter verpackt werden. Dazu müssen

jedoch zunächst die Schäden an den Sicherheitsbehältern gefunden und repariert werden. Da im Unterschied zu dem schweren Kernschaden in Harrisburg nicht auszuschließen ist, dass zumindest Teile des geschmolzenen Brennstoffs durch den Boden des Reaktordruckbehälters in den Sicherheitsbehälter gestürzt sind, müssen auch diese Teile von unterhalb der Reaktordruckbehälter geborgen und verpackt werden.

Alle diese Arbeiten sind vor dem Hintergrund stark beschädigter und kontaminierter Reaktorgebäude sowie des teilweise geschmolzenen Kernbrennstoffs zu planen und durchzuführen. Dies stellt die Arbeiter vor Ort vor große Herausforderungen hinsichtlich der Kühlung des noch immer stark wärmeentwickelnden Brennstoffs, sowie unklarer Bedingungen der Gebäudestatik sowie einer hohen radioaktiven Kontamination auf dem gesamten Anlagengelände. Schließlich müssen auch die hoch kontaminierten Gebäudeteile selbst rückgebaut werden. Für die Durchführung all dieser Arbeiten sind mehrere Jahrzehnte als realistischer Zeitraum anzunehmen.

2. Strahlenschutz

Was wusste man kurze Zeit nach dem Unfall über die Freisetzung von Radioaktivität?

Über die tatsächliche radiologische Situation in der Anlage und in der Umgebung um Fukushima hatten Behörden und Betreiber zunächst kaum Klarheit. Mit Messungen erkannte man, dass große Mengen gasförmiger und verdampfbarer radioaktiver Stoffe – insbesondere Edelgase, Iod und Cäsium – aus dem Reaktorbehälter in die Umgebung gelangt waren. Doch durch das Erdbeben und den Tsunami waren große Teile des Messnetzes zur Umweltüberwachung zerstört. In den Behörden erstellte Berechnungen zur Ausbreitung der Radioaktivität in die Umwelt wurden nur zögerlich, wenn überhaupt, an die Öffentlichkeit vermittelt.

Ab dem 11. März 2011 evakuierte die japanische Regierung alle Anwohner und Anwohnerinnen, die im Umkreis von zunächst zwei, später drei Kilometern um das Kernkraftwerk lebten. Am 12. März wurde die Evakuierungszone schrittweise bis auf 20 Kilometer erweitert.

Einen Monat später wurden auch noch Teilgebiete in einer Entfernung bis 30 Kilometer Gebiete evakuiert. Auf dem Gelände der Anlage und darüber hinaus werden hohe Strahlenwerte gemessen, ebenfalls außerhalb der Evakuierungszone vor allem in nordwestlicher Richtung.

Wie ist die radiologische Situation heute?

Die Dosisleistungen auf dem Anlagengelände sind inzwischen kartiert, so dass bei Arbeiten hohe Belastungen für das Personal vermieden werden können. Die höchsten gemessenen Werte der Ortsdosisleistung von zehn Sievert pro Stunde (Sv/h) an einzelnen Stellen auf dem Anlagengelände bedeuteten, dass Personen dort innerhalb von einer Stunde eine mit hoher Sicherheit tödliche Strahlendosis erhalten hätten. Die Arbeiter auf den Anlagengelände – bis zu 3.000 Personen in den ersten Monaten – erhielten hohe Strahlendosen. Bei etwa 1.400 Menschen traten Belastungen oberhalb der in Japan normalerweise erlaubten Dosis für Personal in Kernkraftwerken von 20 Millisievert im Jahr auf.

Nach wie vor sind Reaktordruckbehälter, Sicherheitsbehälter und Gebäudestrukturen – unter Umständen auch Fundamente – in großem Umfang zerstört und undicht. Es kommt deshalb weiterhin zu Freisetzungen von Radioaktivität in die Umwelt. Zusätzlich zu der im Reaktorkern enthaltenen Aktivität sind auf dem Gelände auch Anfang 2012 noch große Mengen kontaminierten Kühlwassers vorhanden, ebenso sind Strukturen und Systeme stark kontaminiert und stellen ein Gefahrenpotenzial dar.

Mittelfristig muss zunächst versucht werden, weitere Freisetzungen aus der Anlage zu verhindern. Dazu sollen um die Reaktoren herum Stahlgerüste aufgebaut und mit einer Verkleidung versehen werden. Durch diese Einhausungsmaßnahmen wird versucht, eine luftgetragene Freisetzung von Radioaktivität zu begrenzen.

Weite Gebiete um die Anlage herum sind heute Sperrgebiet. Die dort ehemals lebenden Menschen sind vielfach immer noch in einfachen Lagern untergebracht. Ob sie jemals in Ihre eigenen Wohnungen zurückkehren können ist mehr als fraglich, eine klare offizielle Strategie, wie langfristig mit den kontaminierten Gebieten umgegangen werden soll, ist nicht erkennbar. Diese Unklarheit nährt bei Evakuierten die verständliche, aber trügerische Hoffnung, möglicherweise doch wieder in ihre Heimat zurückkehren zu können.

Wie wurde der Pazifik und die in ihm lebende Flora und Fauna radioaktiv belastet?

Im Meerwasser unmittelbar vor der Anlage wurden Ende März und Anfang April 2011 Spitzenkonzentrationen von 100 Millionen Becquerel pro Kubikmeter an Jod-131 und Cäsium-137 gemessen. Es stellte sich heraus, dass durch ein Loch im Kellerraum des Turbinengebäudes circa zehn Petabecquerel Radioaktivität direkt ins Meer gelangt waren. Das entspricht dem Cäsiuminventar von zwei Tonnen abgebranntem Brennstoff eines Kernkraftwerks. Hinzu kommt derjenige Teil der Kontamination, der gasförmig in Richtung Meer freigesetzt wurde.

Durch die Kontamination des Meerwassers wurden auch Meerestiere und -pflanzen radioaktiv belastet. Die höchsten Kontaminationen wurden im Japanischen Sandaal gefunden, wobei es einige Male zur Überschreitung der in Japan geltenden Grenzwerte kam. Im Meerwasser sind inzwischen auch in der Nähe der Anlage nur noch geringe Kontaminationen zu finden, der Großteil des freigesetzten Cäsiums liegt inzwischen abgelagert am Meeresgrund vor. Diese Sedimente weisen auch weit über die Grenzen der Evakuierungszone, zum Beispiel in 50 Kilometer Entfernung zu den Anlagen, noch bedenklich hohe Konzentrationen auf. Langfristig können Meerestiere diese in Sedimenten abgelagerten Radionuklide aufnehmen und die radioaktive Belastung kann so wieder in die Nahrungskette gelangen.

Wie sicher bzw. unsicher sind Lebensmittel aus bzw. Trinkwasser in Japan?

Anfänglich stellte die Kontamination von Leitungswasser ein öffentlich stark wahrgenommenes Problem dar, nachdem am 22.03.2011 in fünf Proben von Leitungswasser in Fukushima Aktivitätskonzentrationen von Jod-131 oberhalb des Grenzwertes von 100 Becquerel pro Liter für Wasser zu Bereitung von Säuglingsnahrung festgestellt wurden. Etwa 90 Prozent des Trinkwassers wird in Japan aus Oberflächenwasser gewonnen. Das Problem blieb aber auf wenige Präfekturen beschränkt. Durch die Nutzung von Wasser aus weiter entfernten Stauseen waren zeitweise auch in Trinkwasser der Stadt Tokyo Radionuklide aus Fukushima messbar, dort aber unterhalb der behördlich festgelegten Grenzwerte.

Auf die örtlich und zeitlich variierende Kontamination von Nahrungsmitteln reagierten die japanischen Behörden mit einem System von Vermarktungsverboten und Empfehlungen in insgesamt sieben Präfekturen. Neben landwirtschaftlichen Produkten war dabei auch Süßwasserfisch häufig verboten, da sich in Oberflächengewässern insbesondere Cäsium stark in Fisch anreichern kann. Manche Erlasse galten für eine gesamte Präfektur, andere nur für Teile. Auch die Aufhebung von Vermarktungsverboten erfolgte oft bezogen auf einzelne Orte zu unterschiedlichen Zeitpunkten.

Häufig war es schwer nachvollziehbar, welche Verbote aktuell für wen galten. So kam es beispielsweise dazu, dass ein Vermarktungs- und Fütterungsverbot für Reisstroh bei vielen Bauern und Händlern nicht bekannt wurde. Aus der Präfektur Fukushima wurde kontaminiertes Reisstroh als Rinderfutter in viele andere japanische Präfekturen verkauft, wodurch es japanweit zu hohen Kontaminationen von im Handel befindlichem Rindfleisch gekommen war. Dies fiel erst spät auf, da die üblichen Kontrollen kein Rindfleisch aus als wenig kontaminiert erachteten Gebieten umfassten.

Ein großes Problem stellt die extrem starke Variation der radioaktiven Belastung in der Umwelt dar. So liegen auch außerhalb der Evakuierungszone lokal sehr hohe Kontaminationen vor, während nahe benachbarte Flächen weniger stark belastet sind. Diese Variation ist mit nur wenigen Messungen gar nicht erfassbar. Längerfristig dürften über Anreicherungen in

der Nahrungskette viele Lebensmittel von mehr oder weniger hohen Kontaminationen betroffen sein. So kann es beispielsweise über die Bewässerung oder aufgrund der Ernährungsgewohnheiten von Nutztieren selbst bei geringer durchschnittlicher Flächenbelastung noch zu hohen Belastungen ganz bestimmter Lebensmittel kommen. Beispiele hierfür sind die viele Jahre nach Tschernobyl immer noch vorliegenden Spitzenkontaminationen bei Wildtieren in ganz bestimmten Gebieten Westeuropas. Aufgrund der großen Entfernung nach Japan sind in Folge des Unfalls in Fukushima keine Auswirkungen auf Europa eingetreten.

3. Energiewende in Deutschland

Kam es nach der Abschaltung der acht ältesten Kernkraftwerke in Deutschland zu Engpässen bei der Stromversorgung?

Nein. „Engpässe“ durch einen Mangel an Kraftwerkskapazitäten waren ohnehin auszuschließen, weil auch ohne die acht ältesten Kernkraftwerke ausreichend Kraftwerksleistung in Bezug auf die maximal auftretende Netzlast zur Verfügung steht. Jedoch bestand nach der Abschaltung die Frage, ob die Stabilität des Übertragungsnetzes regional gefährdet wäre, es also zu netztechnischen Engpässen und in der Folge zu Stromausfällen kommen könnte, wenn lokal sehr große Einheiten wegfallen. Im Sommer 2011 prüfte die Bundesnetzagentur deshalb zusammen mit den Übertragungsnetzbetreibern, ob ein Reservekraftwerk zur Aufrechterhaltung der Netzstabilität in Süddeutschland insbesondere während der Wintermonate notwendig wäre. Sie kam zu dem Schluss, dass dies nicht der Fall ist und die Netzsituation mit den verfügbaren Mitteln ausreichend sicher beherrschbar ist. Im vergangenen Winter wurden die abgeschalteten Kernkraftwerke tatsächlich nicht benötigt, um die Stromversorgung in Deutschland sicherzustellen.

Musste Deutschland Strom aus dem Ausland, möglicherweise sogar Atomstrom, importieren?

Stromimporte und -exporte sind ein normaler Vorgang. Sie sind nicht aus technischer Sicht notwendig „damit die Lichter nicht ausgehen“, sondern sie finden marktgetrieben statt: Wenn ein ausländisches Kraftwerk noch freie Kapazitäten hat und billiger anbieten kann, als das nächste inländische Kraftwerk, das noch frei ist, so kommt das billigere Kraftwerk zuerst zum Zuge. Selbst wenn es im Inland noch freie Kraftwerkskapazität gibt. Gleichermaßen exportiert Deutschland in den Stunden, in denen die verfügbare Kraftwerkskapazität günstiger als die Stromerzeugungsoptionen im Ausland ist.

Der Import-Export-Saldo Deutschlands weist dabei insbesondere in den Wintermonaten höhere Exporte als Importe auf. Genau in den Monaten, in denen die Nachfrage hoch ist, exportiert Deutschland damit in der Bilanz also mehr Strom als es importiert. Auch dies weist darauf hin, dass Importe zu anderen Zeiten nicht auf einen Mangel an inländischer Kraftwerkskapazität zurückzuführen sind, sondern marktgetrieben stattfinden.

Insgesamt wurden mit der atompolitischen Entscheidung knapp 8,5 Gigawatt (GW) installierte Leistung dauerhaft stillgelegt, wobei jedoch bereits vor Fukushima diese Leistung durch Revisionen und teilweise langjährige Stillstände nicht voll zur Verfügung stand. Kurzfristig fiel durch das Moratorium eine Kapazität von fünf GW aus bis dahin laufenden deutschen Kernkraftwerken weg. Dadurch haben in der europäischen Kraftwerksreihenfolge Verschiebungen stattgefunden. Das Ergebnis: Deutschland hat im Jahressaldo seine Exportüberschüsse reduziert und exportierte 2011 nur noch fünf Terawattstunden (TWh) Strom im Vergleich zu 17 TWh im Jahr 2010.

Die Frage, welcher Strom anstelle des wegfallenden deutschen Kernkraftstroms zusätzlich erzeugt wurde, ist nicht leicht zu beantworten. Es ist aber aufgrund der Kostenstruktur und der Mechanismen am Strommarkt sehr unwahrscheinlich, dass zusätzlicher Kernenergiestrom im Ausland erzeugt wurde, der sonst nicht erzeugt worden wäre. Denn: Am Strommarkt kommen die Kraftwerke mit den niedrigsten Erzeugungskosten immer als erstes an die Reihe. Kernkraftwerke sind auch in Frankreich und Tschechien die Kraftwerke mit dem kostengünstigsten Be-

trieb. Sie werden und wurden deshalb immer soweit wie möglich ausgelastet – daran hat der Wegfall von Kernkraftwerken in Deutschland nichts geändert. Daraus kann geschlossen werden, dass für den deutschen Markt kein zusätzlicher Kernenergiestrom produziert wurde als ohne den beschleunigten Ausstieg produziert worden wäre.

Interessant ist zudem: Im Vergleich zum Vorjahr ist im Jahr 2011 nicht nur die Produktion aus Kernenergie zurückgegangen, zugleich ist die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland weiter gestiegen: Im Jahr 2011 wurden 32 TWh weniger Kernenergiestrom aber 20 TWh mehr „erneuerbarer Strom“ produziert als im Vorjahr. Damit stellen die erneuerbaren Energien inzwischen 20 Prozent der Stromerzeugung.

Sind die Strompreise infolge der Abschaltung gestiegen?

Die Strompreise werden durch viele Faktoren wie Brennstoffpreise, CO₂-Preise und die Nachfrageentwicklung beeinflusst. Die installierte Kapazität von Kernkraftwerken ist damit nur ein Faktor von vielen. Kurzeitig waren nach Bekanntgabe des Moratoriums die Strompreise für Stromlieferungen im Folgejahr leicht angestiegen (um 0,7 ct/kWh). Dies entspricht weniger als fünf Prozent des Strompreises für Haushaltskunden. Inzwischen haben die Strompreise wieder das Niveau vor Fukushima erreicht.

Sind die CO₂-Emissionen des deutschen Kraftwerkspark nach Fukushima gestiegen?

In 2011 wurde in Deutschland insgesamt weniger Strom aus fossilen Kraftwerken produziert als im Vorjahr. Allerdings gab es Verschiebungen zwischen den fossilen Brennstoffen: Zu beobachten war eine leichte Zunahme der Verstromung von Braunkohle (Grundlast), während die Erzeugung aus Steinkohle, Erdgas und Mineralöl (Mittel- und Spitzenlast) zurückging¹. Grundsätzlich sind die CO₂-Emissionen des europäischen Stromerzeugungssystems durch den Emissionshandel langfristig gedeckelt, so dass europaweit auch eine kurzfristige Substitution der Erzeugung von Kernkraftwerken durch fossile Erzeugung nicht zu einem Anstieg der Emissionen insgesamt führt.

Weitere Informationen:

[Vortragspräsentation des Öko-Instituts, die wesentliche Informationen zu den Unfällen im Kernkraftwerk Fukushima zusammenfasst](#)

Weitere Informationen (auf externen Webseiten):

[Bundesamt für Strahlenschutz \(BfS\)](#)

[Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit \(GRS\)](#)

Kontakt beim Öko-Institut e.V.

Zur Sicherheit kerntechnischer Anlagen:

Dr. Christoph Pistner und **Stephan Kurth**

Wissenschaftliche Mitarbeiter des Institutsbereichs Nukleartechnik & Anlagensicherheit

Öko-Institut e.V., Büro Darmstadt

Tel.: +49 6151 8191-122

E-Mail: c.pistner@oeko.de und s.kurth@oeko.de

¹ Die höhere Stromerzeugung aus Braunkohle ist jedoch nicht nur auf den Kernenergieausstieg, sondern auch auf die Aufnahme des Probebetriebs der neuen Kraftwerksblöcke BOA II & BOA III von RWE zurückzuführen.

Zum Thema Strahlenschutz:

Christian Küppers

Stellvertretender Leiter des Institutsbereichs Nukleartechnik & Anlagensicherheit
Öko-Institut e.V., Büro Darmstadt
Tel.: +49 6151 8191-122
E-Mail: c.kueppers@oeko.de

Zum Thema Auswirkungen auf die Umwelt:

Gerhard Schmidt

Wissenschaftlicher Mitarbeiter des Institutsbereichs Nukleartechnik & Anlagensicherheit
Öko-Institut e.V., Büro Darmstadt
Tel.: +49 6151 8191-122
E-Mail: g.schmidt@oeko.de

Zu Auswirkungen auf den Strommarkt in Deutschland:

Hauke Hermann und Charlotte Loreck

Wissenschaftliche Mitarbeiter im Institutsbereich Energie & Klimaschutz
Öko-Institut e.V., Büro Berlin
Tel.: +49 30 405085-380
E-Mail: h.hermann@oeko.de und c.loreck@oeko.de

Das Öko-Institut ist eines der europaweit führenden, unabhängigen Forschungs- und Beratungsinstitute für eine nachhaltige Zukunft. Seit der Gründung im Jahr 1977 erarbeitet das Institut Grundlagen und Strategien, wie die Vision einer nachhaltigen Entwicklung global, national und lokal umgesetzt werden kann. Das Institut ist an den Standorten Freiburg, Darmstadt und Berlin vertreten.