

Hintergrundinformationen zu ausgewählten Themen zum nuklearen Störfall in Japan

Nr. 055
(07.03.2012, 12:00 Uhr)

Repräsentative Übersicht über die am KIT durchgeführten Arbeiten zum nuklearen Störfall in Japan

und

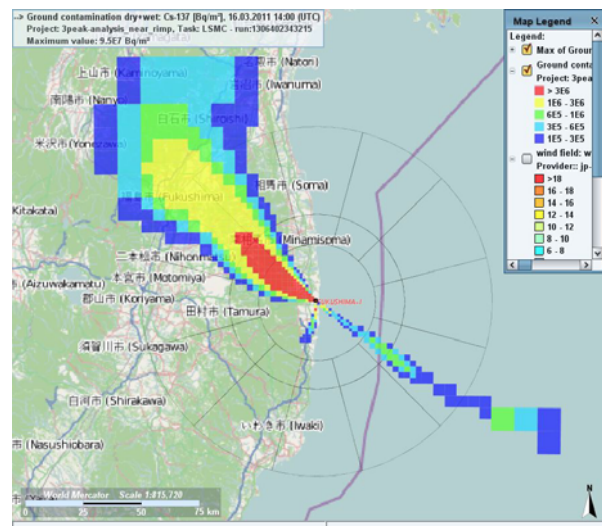
Aktuelle Daten von METI, TEPCO und JAIF zum Status der Kernkraftwerke am Standort Fukushima I

(CSO-4 & NUKLEAR KIT)

Die Katastrophe von Fukushima liegt ein Jahr zurück – überstanden sind die Folgen sowohl in Japan als auch in Deutschland noch lange nicht. Gleich nach Bekanntwerden des Reaktorunfalls richtete das KIT Arbeitsgruppen ein, die noch heute wissenschaftliche Erkenntnisse für die Öffentlichkeit aufbereiten. Unterdessen unterstützt das KIT-Zentrum Energie mit seiner Forschung zu Themen wie Energieeffizienz, Speicher, intelligente Netze, Elektromobilität und erneuerbare Energien die Energiewende in Deutschland.

Siehe auch Presseinformation des KIT Nr. 032/2012 unter http://www.kit.edu/besuchen/pi_2012_9010.php.

Bodenkontamination mit Cäsium-137 in Bq/m², berechnet mit dem KIT-Programm RODOS (Real-time On-line DecisiOn Support) (Grafik: KIT).



Öffentlichkeitsarbeit

In den ersten Tagen nach dem 11. März 2011 überschlugen sich die Nachrichten – und die drängenden Fragen nach Fachinformation aus Medien und Bevölkerung. „Nach rund einer Woche versachlichte sich das Gespräch“, berichtet Dr. Joachim Knebel, Chief Science Officer (CSO) des KIT und Sprecher des Programms Nukleare Sicherheitsforschung der Helmholtz-Gemeinschaft (HGF - <http://www.helmholtz.de/>). Dazu trugen nicht zuletzt die sechs Arbeitsgruppen bei, welche das KIT federführend für die Helmholtz-Gemeinschaft in Absprache mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung einrichtete, um die Vorgänge in Japan zu bewerten und aufzubereiten. In den ersten drei Monaten nach der Krise waren die rund 30 beteiligten Forscherinnen und Forscher zeitweise rund um die Uhr eingespannt. Die Arbeitsgruppen befassen sich unter anderem

mit dem Zerstörungsgrad der einzelnen Reaktorkomponenten, dem Störfallablauf und der Energiefreisetzung im Reaktorkern, mit der Prognose der weiteren Entwicklung, mit Ausbreitungsrechnungen und Auswirkungen der radioaktiven Freisetzungen auf die Menschen in Japan. Derzeit liegt der Schwerpunkt auf der Rekonstruktion und dem physikalischen Verständnis des Störfallablaufs. In Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) sowie Experten aus den USA und Japan sammelten die Wissenschaftler alle verfügbaren Daten, versuchten darauf basierend den jeweils aktuellen Status zu erfassen und die weitere Entwicklung vorauszusagen. „Unsere Berechnungen, beispielsweise zur Bodenkontamination mit Cäsium, erwiesen sich durchweg als zutreffend“, erklärt Wolfgang Raskob, der mit seinem Team am KIT tägliche Voraussrechnungen erstellte.

Wissenschaftler des KIT berichteten in enger Zusammenarbeit mit der AREVA GmbH, dem VGB PowerTech e.V. und der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) über die Situation in Fukushima. Einige Veranstaltungen und Publikationen sind:

- List, V., „Fukushima und die medizinisch-radiologischen Folgen“ IKET-Seminar am KIT, 29.11.2011 (http://www.iket.kit.edu/downloads/List_29112011.pdf)
- Kuczera, B. et al, „Fukushima auch in Deutschland?“, Spektrum der Wissenschaft, September 2011, <http://www.spektrum.de/artikel/1067050>
- Raskob, W. et al. „JRODOS: Platform for Improved Long Term Countermeasures Modelling and Management“, Intern. Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity, Hamilton Canada, June 19-24 2011 (<http://www.iur-uir.org/en/archives/conferences/id-48-icrer-2011>)
- „Ohnmacht und dennoch ...“ – Nachdenken über Japan: Eine öffentliche wissenschaftlich-musikalische Veranstaltung, KIT, 9. Juni 2011 (http://www.kit.edu/besuchen/pi_2011_7262.php)
- Knebel, J., „Aktuelle Informationen zur Lage in den Kernkraftwerken am Standort Fukushima.“ Frühjahrssitzung des Arbeitskreises Energie (AKE) in der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Bad Honnef, 5.-6.Mai 2011 (http://www.uni-saarland.de/fak7/fze/AKE_Archiv/AKE2011F/)
- „Was wäre das Schlimmste, Herr Knebel“, Interview in Focus Nr. April 14/11, pp. 62-65 (http://www.focus.de/wissen/wissenschaft/forschung-und-technik-was-waere-das-schlimmste-herr-knebel_aid_614558.html)
- Tromm, W., „Erdbeben und Tsunami in Japan: Chronologischer Ablauf bis heute“, Japan Tage Wuppertal, 2.5.2011 (http://www.bib.uni-wuppertal.de/aktuelles/p_pics/Japan_Flyer.pdf)
- Knebel, J., „Wie Fukushima die Energiepolitik und Energieforschung in Deutschland und international verändert“, DPG Frühjahrstagung, 28. März 2012, Berlin (<http://www.dpg-verhandlungen.de/2012/berlin/syfcsummary.pdf>)

Auf der Website des KIT unter www.kit.edu/besuchen/6042.php veröffentlichten die Arbeitsgruppen ihre Ergebnisse. Die Seiten verzeichneten in der Zeit von März 2011 bis Januar 2012 knapp 54 000 Zugriffe. „Die Grafiken zu den Ausbreitungsberechnungen wurden auch in Japan als unabhängige Information abgerufen“, berichtet Knebel. Beim KIT gingen bis Mitte April 2011 rund dreihundert protokollierte Anfragen ein. Gleichzeitig berichteten mehr als 270 Artikel in Online-Medien, mehr als 150 Artikel in Printmedien, über 50 TV-Beiträge und über 80 Radio-Beiträge über die Tätigkeit der Helmholtz-Forscher am KIT nach Fukushima.

In-vivo Messlabor

Nach den Ereignissen im März 2011 in Fukushima/Japan bot das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Personen, die sich zu dem Zeitpunkt des Reaktorunglücks in Nord-Japan aufgehalten hatten, die Möglichkeit sich zu eventuellen Strahlenbelastungen und möglichen gesundheitlichen Folgen beraten zu lassen. Des Weiteren bestand das Angebot, sich im In-vivo Messlabor (IVM) mittels Ganzkörperzähler (Body-Counter) auf Inkorporationen von radioaktiven Substanzen messen zu lassen.

Das In-vivo Messlabor des KIT ist eine „nach §41 der Strahlenschutzverordnung von den Behörden bestimmte Inkorporationsmessstelle“ für die Länder Baden-Württemberg und Hessen, welches jährlich ca. 2.000 Messungen im Rahmen der Inkorporationsüberwachung für beruflich strahlenexponierte Personen durchführt.

Bisher wurden im IVM zusätzlich 36 Personen, die aus Japan zurückkehrten, im Ganzkörperzähler auf inkorporierte radioaktive Stoffe untersucht. Um aus diesen Messungen eine dosimetrische Bewertung – Dosis in Millisievert [mSv] gibt ein Maß für die Gefährdung des Menschen wieder – tätigen zu können, mussten die Inkorporationsmessungen mit Konversionsfaktoren umgerechnet werden. Dem IVM des KIT, sowie allen weiteren 19 In-vivo Messstellen in Deutschland, wurden durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) diese

Konversionsfaktoren schnell zur Verfügung gestellt, so dass deutschlandweit eine einheitliche Bewertung der durchgeführten Messungen gesichert war.

Lediglich in zwei Messungen des IVM im März 2011 konnten Radionuklide identifiziert werden, die auf die Freisetzungen in Fukushima zurückzuführen waren, alle anderen Messungen zeigten keinen Befund. Für die höchste im In-vivo Messlabor des KIT gemessene Aktivität ergab sich insgesamt eine zusätzliche Dosis von 0,1 mSv, was aber nur ca. 5 % der mittleren natürlichen Strahlenexposition von 2,4 mSv pro Jahr in Deutschland entspricht, der zweite Wert lag sogar unter 0,05 mSv, also weniger als die Hälfte des höchsten Wertes.

Weitere Informationen zu Einheiten und Größen im Strahlenschutz und die Wirkung auf die menschliche Gesundheit finden sich in den Hintergrund-Informationen Nr. 005 vom 16.3.2011, Nr. 018 vom 24.3.2011 und Nr. 024 vom 28.3.2011.

Medizisch-radiologische Aspekte

Von Seiten der medizinischen Abteilung des KIT wurden zahlreiche Vorträge zu den medizinisch-radiologischen Aspekten aufgrund von Fukushima gehalten. Auf der 53. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinischen Strahlenschutz (DGMS) vom 5.-7. Mai 2011 in Essen, dessen Vorsitzender Volker List – Leiter Medizinische Dienste am KIT ist, berichteten u.a. Martin Sogalla, GRS, zu „Die radiologischen Auswirkungen der Fukushima- Ereignisse“ sowie Rolf Michel, Leibniz Universität Hannover und zu diesem Zeitpunkt Vorsitzender der deutschen Strahlenschutzkommission (SSK), zu „Der Unfall von Fukushima: ein Bericht aus der Sicht des SSK- Krisenstabs“.

KIT arbeitet seit Jahren mit dem japanischen National Institute of Radiological Sciences (NIRS <http://www.nirs.go.jp/ENG/>) und dem Medizinischen Katastrophenschutz-Zentrum in Chiba, Japan zusammen. Bei der kommenden Jahrestagung der DGMS am 29.-30.6.2012 in München wird NIRS über die gesundheitlichen Folgen in Japan aktuell berichten.

Im Rahmen des Regionalen Strahlenschutzentrums (RSZ) wurden rund 50 persönliche und Firmenanfragen, speziell zu Inkorporationsmessungen oder der Einnahme von Jodtabletten, beantwortet.

JAEA Delegation am KIT

Im November 2011 besuchte anlässlich des 17. Internationalen QUENCH Workshops eine Delegation der Japan Atomic Energy Agency (JAEA - <http://www.jaea.go.jp/english/index.shtml>) das KIT, um sich vor Ort über die deutsche Reaktorsicherheitsforschung zu informieren und eine verstärkte Kooperation zu vereinbaren. Der Gegenbesuch einer KIT-Delegation am 5. Dezember 2011, der im Rahmen des 4th International Symposium on MTR stattfand, führte zum gemeinsamen Verständnis, die Zusammenarbeit zur Nuklearen Sicherheitsforschung, speziell auf dem Gebiet der Schweren Störfälle, zu intensivieren.

Ziel des QUENCH Workshops (<http://quench.forschung.kit.edu/88.php>) war es, die neueren experimentellen Ergebnisse auf dem Gebiet der Schweren Störfälle darzustellen. Insbesondere liegt der Fokus hier auf der frühen Phase des Kernversagens, die mit der Restwasserverdampfung im Reaktordruckbehälter und der anschließenden Aufheizung des Reaktorkerns beschrieben ist. In diesem Jahr war dem Thema Fukushima eine spezielle Sitzung gewidmet. Neben internationalen Vorträgen, die sich hauptsächlich damit beschäftigten, welche Schlussfolgerungen aus dem Unfall für andere Kernkraftwerke gezogen werden können, stießen naturgemäß die Vorträge der japanischen Kollegen über eine erste Evaluierung des Unfalls, den derzeitigen Status und einen Ausblick auf geplante Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für eine detaillierte Untersuchung der zerstörten Anlagen auf großes Interesse. Die Lokalisierung und Charakterisierung der Kernschmelzen wird hierbei eine herausragende Rolle spielen.

Informationsaustausch zu Rehabilitationsmaßnahmen in Fukushima

Vom 26. bis 27. September 2011 fand in Potsdam auf Initiative des Institute for Advanced Sustainability Studies IASS (<http://www.iass-potsdam.de>) in Kooperation mit dem japanischen Institute for Global Environmental Strategies IGES (<http://www.iges.or.jp/en/>) ein formalisierter Informationsaustausch statt zu den Themen: Fukushima und Chernobyl im Vergleich, Dekontaminationsverfahren sowie Dekontaminationsstrategien für Fukushima. Von Seiten des KIT nahm Wolfgang Raskob an dem Treffen teil und berichtete über die Erfahrungen zur Behandlung und Beseitigung kontaminierter Böden und Abfälle, speziell auf Basis des von KIT geleiteten EU-Projektes EURANOS (European approach to nuclear and radiological emergency management and rehabilitation strategies, <http://www.euranos.fzk.de/index.php?action=euranos&title=objectives>).

Fukushima: KIT Wissenschaftler von japanischer Regierung zu internationalem Workshop eingeladen

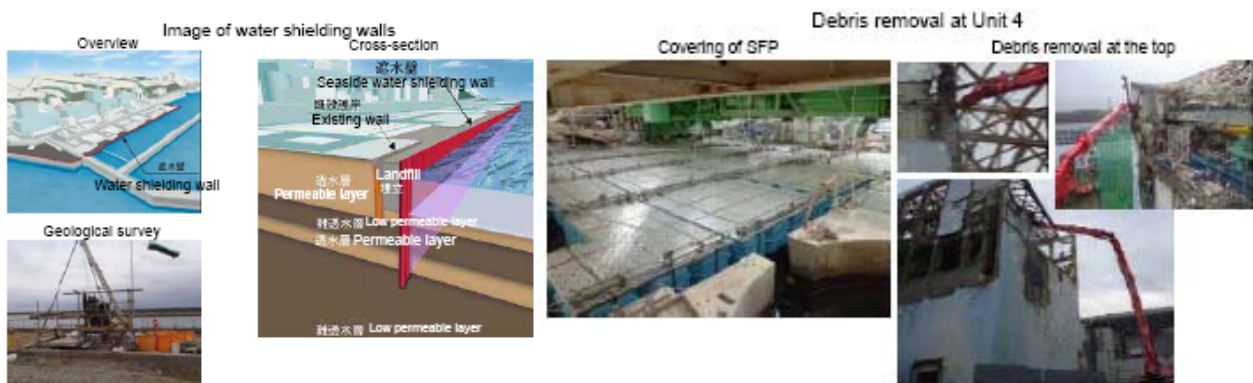
Die Regierung Japans hat gemeinsam mit TEPCO eine international ausgewählte Gruppe von Nuklearexperten zu einem Seminar eingeladen mit dem Titel: „International Experts' Workshop and International Symposium on the Decommissioning of TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Unit 1-4“, 12.-14. März 2012 in Tokyo. Dieses Seminar wird organisiert in Zusammenarbeit mit der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA) und der Nuclear Energy Agency (NEA) der OECD. Im Anschluss an das Seminar in Tokyo wird für die Teilnehmer eine Besichtigung der Anlagen in Fukushima organisiert, damit sich die internationalen Experten ein genaues Bild vor Ort verschaffen können.

Auch Wissenschaftler des KIT wurden zu diesem Workshop eingeladen, um die auf dem Gebiet der schweren kernzerstörenden Unfälle einzigartige Forschung und Expertise am KIT darzustellen und den Informationsaustausch mit den japanischen Kollegen der JAEA (Japan Atomic Energy Agency) zu intensivieren. Zielsetzung ist eine enge Kooperation auf diesem Gebiet für eine verstärkte Übertragung und Anwendung deutschen Know-hows nach und in Japan.

Aktuelle Lage in Fukushima

In der Umgebung des Kraftwerkstandortes Fukushima versuchen die Japaner derzeit, die Dekontamination von mehreren Hundert Quadratkilometern Boden vorzubereiten. „Durch Abtragen einer rund fünf Zentimeter starken Schicht Erde soll die radioaktive Belastung unter den Schwellenwert von fünf Millisievert sinken“, erläutert Wolfgang Raskob vom Institut für Kern- und Energietechnik (IKET) des KIT. „Bisher wurden diese Maßnahmen an Kindergärten, Schulen, Krankenhäusern und ähnlichen Einrichtungen vorgenommen.“ Für die Lagerung der abgetragenen Erde zeichnet sich allerdings noch keine langfristige Lösung ab. An der Anlage selbst werden derzeit Schutzhüllen aus Stahlgerüsten und Polyesterplatten errichtet, um die Reaktoren gasdicht abzuschließen. Die Errichtung von stabilen Stahlbetonumschließungen, die massiven inneren und äußeren Einwirkungen standhalten können, ist in der Planung. Augenblicklich werden nach Informationen des METI von den Reaktorblöcken 1 bis 3 maximal etwa 7×10^7 Bq/h emittiert, das ist der etwa zehnmillionste Bruchteil der Freisetzungsrates zum Zeitpunkt des Unfalls vor einem Jahr (http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/120123_01.pdf). Stählerne Spundwände, die etwa 23 Meter in den Untergrund gerammt werden, sollen verhindern, dass radioaktiv kontaminiertes Wasser aus den Reaktoren ins Meer oder ins Grundwasser gelangt. „Inzwischen gibt es wieder funktionierende Kühlkreisläufe, die die Nachzerfallswärme aus den Reaktoren, die für Reaktor 1 bei etwa 2.9MWth und bei den Reaktoren 2 und 3 bei je 5MWth liegt, über Kühlaggregate an die Umgebung abführt“, sagt Joachim Knebel. Die Anlagen befinden sich im Zustand ‚Cold Shutdown‘, das heisst die Kühlwassertemperaturen liegen unter 100°C am Boden der Reaktordruckbehälter. Schutt und Schrott sollen nach und nach von der Anlage abgetragen werden, um diese dann rückzubauen und/oder die Bereiche mit der höchsten Radioaktivität in einem Sarkophag aus Spezialbeton einzuschließen.

Der letzte Fortschrittsbericht zu den Arbeiten in Fukushima „Roadmap towards Settlement of the Accident at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station, TEPCO“ mit Bildern vom Standort ist unter <http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/11121606-e.html> aufrufbar.



Quelle: TEPCO - http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/betu11_e/images/111216e4.pdf.

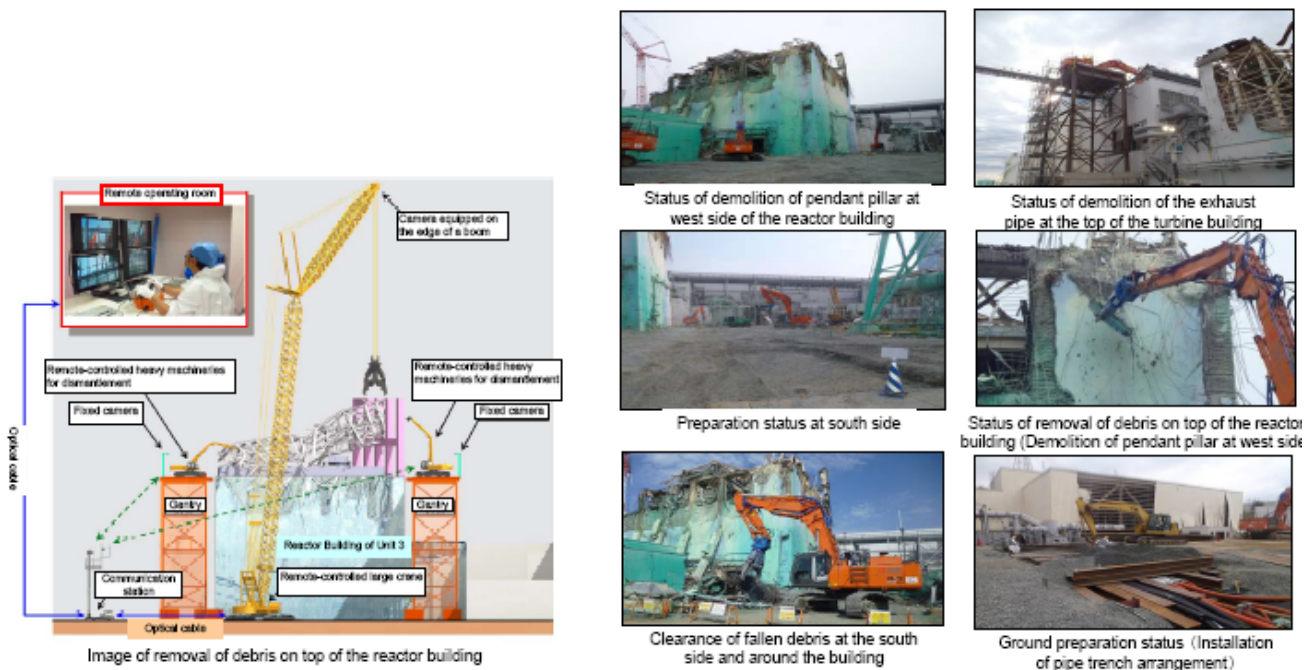
Das Japanische Ministerium für Wirtschaft, Handel und Industrie (METI), der Betreiber TEPCO (Tokyo Electric Power Company) sowohl das Japan Atomic Industrial Forum (JAIF) haben auf ihren Internet-Seiten aktualisierte Informationen in Form von Powerpoint Präsentationen und Texten/Tabellen in englischer Sprache zusammengestellt, die den Zustand der Kernkraftwerke am Standort Fukushima I darstellen. Auch werden die aktuel-

len und geplanten Maßnahmen übersichtlich erläutert, die zur Sicherung der Reaktoren getroffen werden. Der Fortschritt der aktuellen Arbeiten in Fukushima wird den Planungen gegenüber gestellt.

- METI: <http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/index.html#date0123>
- TEPCO: <http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/index-e.html>
- JAIF: <http://www.jaif.or.jp/english/index.php>

Von deutscher Seite finden sich Informationen zu Fukushima und zur Energiewende in Deutschland beispielsweise unter:

- GRS: Die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) hat in ihrem Bericht 293 ‚Der Unfall in Fukushima - Zwischenbericht zu den Abläufen in den Kernkraftwerken nach dem Erdbeben vom 11. März 2011‘ (<http://www.grs.de/content/grs-293-unfall-fukushima-zwischenbericht>) den Informationsstand bis Ende Juni 2011 zusammengefasst. Der Bericht enthält Anlagenbeschreibungen der Reaktoren in Fukushima Dai-ichi, eine Darstellung der Unfallabläufe sowie Aspekte zur radiologischen Situation am Standort. Weitere Informationen und unter <http://fukushima.grs.de/> zu finden.
- RSK: Die Reaktorsicherheitskommission (RSK) hat am 30. März 2011 einen ‚Anforderungskatalog für anlagenbezogene Überprüfungen deutscher Kernkraftwerke unter Berücksichtigung der Ereignisse in Fukushima-I (Japan)‘ sowie dann in ihrer 437. Sitzung im Mai 2011 eine Stellungnahme mit dem Titel ‚Anlagenspezifische Sicherheitsüberprüfung (RSK-SÜ) deutscher Kernkraftwerke unter Berücksichtigung der Ereignisse in Fukushima-I (Japan)‘ formuliert. <http://www.rskonline.de/stellungnahmen---empfehlungen/index.htm>
- Ethikkommission: ‚Deutschlands Energiewende – Ein Gemeinschaftswerk für die Zukunft‘, vorgelegt von der Ethik-Kommission Sichere Energieversorgung, 30.5.2011, Berlin http://www.bundesregierung.de/nn_1264/Content/DE/Artikel/2011/05/2011-05-30-bericht-ethikkommission.html
- BR: <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2011/06/2011-06-06-energiewende-kabinett-weitere-informationen.html>
- HZDR: Das Helmholtz Zentrum Dresden-Rossendorf informiert über Fukushima auf: <http://www.hzdr.de/db/Cms?pOid=32862&pNid=0>
- FKwest: Das Forum Kerntechnik West informiert über Fukushima unter <http://fkwest.de/de/fukushima>
- Öko-Institut e.V.: ‚Ein Jahr Fukushima: Fragen und Antworten zu Unfallhergang, Strahlenschutz und der Energiewende in Deutschland‘ unter <http://www.oeko.de/aktuelles/dok/544.php> und http://www.oeko.de/files/aktuelles/application/pdf/20120228_faq_fukushima_energiewende.pdf



Quelle: TEPCO - http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/betu11_e/images/111216e13.pdf.

- BfS: Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) berichtet zum Unfall in Fukushima unter <http://www.bfs.de/de/kerntechnik/unfaelle/fukushima/uebersicht.html>
- Universität Bonn: Öffentliches Transnationales Symposium ‚Fukushima-Diskurse I: Kommunikationswege und Entscheidungsfindungen‘, 7.2.2012 und ‚Fukushima-Diskurs II: Technik, Gesellschaft und Medien‘, 5.3.2012 im Universitätsclub Bonn
http://www.japankunde.de/kotoba/wp-content/uploads/2012/01/FD1_Programm.pdf und
http://www.japankunde.de/kotoba/wp-content/uploads/2012/01/FD2_Programm.pdf
- WPK: Die Wissenschaftsjournalisten Wissenschafts-Pressekonferenz e.V. veranstaltete am 15.02.2012 ein WPK-Hintergrundgespräch ‚Ein Jahr nach Fukushima‘, Köln (<http://idw-online.de/pages/de/event38554>)

Nukleare Sicherheitsforschung am KIT

„Auch in Zeiten der Energiewende sind die am KIT vorhandenen Kompetenzen in der Kerntechnik weiterhin erforderlich und gefordert. Denn es gilt, zum einen die Reaktorsicherheitsforschung auf international höchstem Niveau zu betreiben und weiterzuentwickeln sowie zum anderen Lösungen für eine sichere und verantwortungsvolle Entsorgung der radioaktiven Abfälle zu erarbeiten und dann auch umzusetzen“, betont Joachim Knebel. Darüber hinaus benötige Deutschland das einschlägige Know-how, um die Sicherheit von Kernkraftwerken in anderen Ländern zu beurteilen – Unfälle hätten grenzüberschreitende Folgen – und um in internationalen Gremien zu Sicherheitsfragen sprechfähig zu bleiben.

Die Nukleare Sicherheitsforschung ist Teil der Energieforschung am Karlsruher Institut für Technologie. In Sachen Energieforschung ist das KIT eine der europaweit führenden Einrichtungen: Mit dem KIT-Zentrum Energie (<http://www.energie.kit.edu/>) werden grundlegende und angewandte Forschung zu allen relevanten Energieformen für Industrie, Haushalt, Dienstleistungen und Mobilität vereint. In die ganzheitliche Betrachtung des Energiekreislaufs sind Umwandlungsprozesse und Energieeffizienz mit einbezogen. Das KIT-Zentrum Energie verbindet exzellente ingenieur- und naturwissenschaftliche Kompetenzen mit wirtschafts-, geistes- und sozialwissenschaftlichem sowie rechtswissenschaftlichem Fachwissen. Die Arbeit des KIT-Zentrums Energie gliedert sich in sieben Topics: Energieumwandlung, erneuerbare Energien, Energiespeicherung und Energieverteilung, effiziente Energienutzung, Fusionstechnologie, Kernenergie und Sicherheit sowie Energiesystemanalyse.

Forschung, Lehre und Innovation am KIT unterstützen die Energiewende und den Umbau des Energiesystems in Deutschland. Klare Prioritäten liegen in den Bereichen Energieeffizienz und Erneuerbare Energien, Energiespeicher und Netze, Elektromobilität sowie dem Ausbau der internationalen Forschungszusammenarbeit.

=====