

Zur Reaktorkatastrophe in Japan

Von

Prof. Dr. Joachim Wernicke

Memorandum N° 17
März 2011

Die offiziellen Informationen zu den Vorgängen und dem Zustand in Japan sind ungenau und teils widersprüchlich. Gesichert scheinen folgende Punkte:

1. - Es sind sechs Kernreaktoren betroffen, drei davon in Betrieb, drei in Wartung. Infolge von Erdbeben und Tsunami fielen am 11. März 2011 an allen Reaktoren sämtliche Kühlsysteme aus und konnten selbst nach einer Woche nicht wieder in Gang gesetzt werden.
2. - Durch die – nach Reaktorabschaltung unvermeidliche – Nachwärme-produktion der Brennelemente (nach 10 Sekunden 4%, nach einer Stunde 1%, nach einem Tag 0,4%, nach einem Monat 0,1% der thermischen Betriebsleistung) haben sich diese so stark erhitzt, dass das Kühlwasser teils verdampfte, teils chemisch mit den überhitzten Brennelemente reagierte, so dass es zum Austritt von Wasserstoffgas und zu großvolumigen Knallgas-explosionen kam, die obere Teile der Reaktorgebäude zerstörten.
3. - Die Brennelemente in den drei aus dem Betrieb heraus betroffenen Reaktoren (ca. 100 ton Brennelemente je Reaktor) sind zumindest teilweise geschmolzen, und die Messgeräte zur Beobachtung des Zustandes in den Druckbehältern der Reaktoren sind beschädigt oder zerstört. Damit sind die Reaktoren unkontrolliert.
4. Die wesentlichen Gefahren von den Reaktoren her sind einerseits Dampf- und Wasserstoffexplosionen, die die Reaktorhüllen aufsprengen und schlagartig einen großen Teil des hochradioaktiven Inventars in die Atmosphäre schleudern können, andererseits das Durchbrennen der Brennelemente-schmelze durch den Boden des Reaktordruckbehälters und in der Folge der Austritt radioaktiver Stoffe in die Umwelt.
5. Die Wirkung des Wiederherstellens der Wasserkühlung ist nicht vorhersagbar, wenn der Zustand der Reaktoren nicht bekannt ist: Es könnte die Kern-schmelze eingedämmt werden, es könnte aber auch beim Kontakt der Brennelementeschmelze mit Wasser ein stabiler Zustand (z.B. Einkapselung der Schmelze in eine stützende Kruste)

- aufgebrochen und eine Dampf-explosion hoher Sprengkraft (äquivalent einigen zehn Tonnen TNT) ausgelöst werden, die zu einer plötzlichen massiven Freisetzung radioaktiven Materials führt und möglicherweise stabile Zustände in benachbarten Reaktoren instabil werden lässt.
6. Die Gefahren durch die Brennelementeschmelze können etwa zwei Jahre akut bleiben, nämlich bis die Wärmeproduktion in der Schmelze so gering wird, dass sie erstarrt.
 7. Ungeklärt ist, ob es durch Stoffverschiebungen in einer Reaktorkernschmelze zum Wiedereinsetzen der nuklearen Kernspaltung kommen kann, bis hin zu einer nuklearen Explosion.
 8. Neben den unkontrollierten Reaktoren ist bei der Katastrophe in Japan eine weitere Gefahrenquelle wirksam geworden: In den Reaktorgebäuden oberhalb der Reaktoren befinden sich Wasserbecken zur Aufnahme verbrauchter Brennelemente, deren erforderliche Kühlung gleichfalls ausfiel, so dass es zum Verdampfen des Kühlwassers, zur Selbsterhitzung der gelagerten Brennelemente und zu Bränden in diesen Becken kam; diese Brände werden angefacht durch chemische Reaktionen der Brennelemente, und mit den Rauchfahnen werden hochradioaktive Partikel in die Atmosphäre ausgeblasen und gehen in Windrichtung als Fallout nieder.
 9. Ein solcher Brand in einem Brennelementelager trat vermutlich auch an einem der drei Reaktoren auf, die zur Wartung abgeschaltet sind.
 10. Als technische Konzeptionsfehler sind aus heutiger Sicht einzustufen:
 11. (a) Der Bau des Kernkraftwerkes in einem Erdbebengebiet, obendrein in Meereshöhe an der Küste,
 12. (b) die Möglichkeit, dass alle Sicherheitssysteme an allen Reaktoren ausfallen konnten,
 13. (c) die Anordnung der Lagerbecken für abgebrannte Brennelemente in den Gebäuden oberhalb der Reaktoren.
 14. Diese heute ersichtlichen Konzeptionsfehler sind vorher nicht aufgefallen oder wurden ignoriert, denn sonst hätte

- Japan geeignete Änderungen vorgenommen und wäre besser auf die Bewältigung der Katastrophe vorbereitet.
15. Die Belastung der Region und der Bewohner durch den radioaktiven Fallout ist in ihrem Ausmaß bisher nicht bekanntgegeben worden. Es ist damit zu rechnen, dass mindestens einige hundert, möglicherweise einige tausend Kilometer in Windrichtung gesundheitsschädliche Strahlenbelastungen und langfristige Bodenverseuchungen auftreten, die Flächen unbewohnbar bzw. ungeeignet für Landwirtschaft machen.
 16. Hinsichtlich der gesundheitlichen Wirkungen kaum umstritten ist die radioaktive Strahlendosis, die binnen kurzer Zeit – etwa einer Woche – unvermeidlich zum Tod führt (die sogenannte „letale Dosis“). Doch für Strahlendosen unterhalb der „letalen Dosis“ sind Art und Umfang der Gesundheitsschädigung umstritten und obendrein vom Einzelfall abhängig (die individuelle körperliche Kondition und der Gesundheitszustand der betroffenen Person spielen eine Rolle).
 17. Nach den Atombombenabwürfen von Hiroshima wurden Todesfälle binnen weniger Wochen bei nur 3% der „letalen Dosis“ beobachtet.
 18. Bereits bei ca. 0,2% der „letalen Dosis“ erleiden fast alle Körperzellen Schädigungen durch chemische Veränderungen in den Zellkernen. Solche Schädigungen sind nicht selbstheilend und nicht heilbar; sie wirken sich lebenslang aus, in verschlechtertem allgemeinen Gesundheitszustand und im häufigeren Ausbruch von Krebserkrankungen aus, ferner in Schäden am Erbgut, d.h. in der Schädigung künftiger Generationen.
 19. Auch nach dem Ende des Fallouts aus der Reaktorkatastrophe setzt sich die Gesundheitsschädigung fort, durch die Strahlung des Reaktorfallouts im Gelände, in der Vegetation und in und an Gebäuden, ferner durch die Strahlung aus Fallout-Substanzen, die in den Körper gelangt sind und sich dort dauerhaft eingelagert haben.
 20. Jegliche, auch die „natürliche“ Strahlenbelastung (aus radioaktiven Stoffen im Erdinnern und aus der kosmischen Strahlung) schädigt Körperzellen und Erbinformationen. Die

Entstehung von Leben auf der Erde wurde erst möglich, nachdem die Radioaktivität aus der Planetenbildung weitgehend abgeklungen war.

21. Die wissenschaftliche Ermittlung der gesundheitlichen Folgen zusätzlicher künstlicher Strahlenbelastungen auf die Individuen und auf den Genpool der Bevölkerung ist durch wirtschaftliche Interessen deformiert. So liegen die Angaben über vorgeblich „unbedenkliche“ Strahlenbelastungen je nach Autor bzw. Institution um Faktoren bis 1000 auseinander.
22. Aus wirtschaftlichen und politischen Interessenlagen ist damit zu rechnen, dass relevante Informationen über die Strahlenbelastungen und gesundheitlichen Wirkungen der japanischen Reaktorkatastrophe unterdrückt oder verfälscht mitgeteilt werden.
23. Eine Reaktorkatastrophe wie in Japan ist in Europa ebenso möglich, wenn-gleich voraussichtlich nicht mit den gleichen Auslösemechanismen. Eine solche Katastrophe in Europa hätte noch größere Schadensfolgen: Bei den meisten, im Binnenland sogar bei allen Windrichtungen bestreicht der Fallout dichtbesiedelte Gebiete, und viele europäische Reaktoren haben größere Leistungen als die betroffenen japanischen Reaktoren, damit auch größere Materialinventare für mögliche Kernschmelzen.
24. Reaktorkatastrophen lassen sich durch militärische Angriffe gegen Kernkraftwerke gezielt verursachen. Ein Schutz wäre nur möglich durch tief unterirdisch verbunkerte Anordnung der Kernkraftwerke.
25. Vergleichbare Auswirkungen für die Bevölkerung wie militärische Angriffe auf Kernkraftwerke haben Angriffe auf Großchemieanlagen.
26. Deshalb ist es technisch nicht möglich (es sei denn in selbstmörderischer Weise), ein Land militärisch zu verteidigen, in dem Kernkraftwerke oder Großchemieanlagen stehen. Das Land kann folglich die Kosten für die Aufrechterhaltung eines stehenden Heeres einsparen.
27. Durch die technische Anfälligkeit von Kernkraftwerken und Großchemieanlagen können Katastrophen in solchen

- Anlagen auch durch terroristische Angriffe ausgelöst werden, beispielsweise durch sprengstofftragende Sportflugzeuge. Die physische Abwehr einer solchen Gefahr ist nicht möglich.
28. Bei der Umstellung auf erneuerbare Energiequellen ist zu beachten, dass Deutschland heute ein Mehrfaches der Energiemenge verbraucht, die seinen Bürgern mit Blick auf den ganzen Planeten rechtmäßig zusteht. So ist aus Gründen der internationalen Konfliktvermeidung die Umkehr von der tumorartigen Wachstumswirtschaft in eine stabile Kreislaufwirtschaft gefordert, mit der Rückkehr zur Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen wie in vorindustrieller Zeit. Dies ist technisch möglich, bedarf aber politischer Umstellungen.
 29. Kernkraftwerke stehen vorwiegend in großen Staaten. Überall, sogar in den demokratischen Staaten, sind die Schadensfolgen von Kernreaktor-katastrophen auf die Bürger abgewälzt, indem diese Anlagen – entgegen der wohlbegründeten Praxis in allen anderen Lebensbereichen – von der Schadenshaftung freigestellt sind (bis auf eine eher symbolische Haftpflicht-versicherung in Höhe einiger hundert Millionen Euro). Auch die Kosten und Gefahren der Verwahrung des radioaktiven Abfalls sind der Allgemeinheit aufgebürdet – und sogar künftigen Generationen, über Jahrtausende.
 30. Diese historisch beispiellose Sachlage wird von breiten Mehrheiten abgelehnt, aber von der Politik aufrechterhalten.
 31. Eine demokratische Regierung kann nicht für ihre Bürger das Grundrecht auf Leben und körperliche Unversehrtheit sichern und gleichzeitig den Betrieb von Kernkraftwerken im Land zulassen; dies beides ist unvereinbar.
 32. Es ist deshalb zu fragen, ob es eine große Demokratie mit Kernkraftwerken im Land überhaupt geben kann – oder ob es nicht eine „kritische Masse“, d.h. eine Obergrenze für die Größe einer stabilen, wirklich gewaltenteiligen (d.h. nicht über Parteien und Wirtschaftsinteressen korrumpierten) Demokratie gibt.
 33. Auch ohne eigene Kernkraftwerke ist Deutschland durch die Kernkraftwerke der Nachbarstaaten, vor allem Frankreichs

- und Großbritanniens, existentiell gefährdet. Vorrangiges Ziel der deutschen Regierung in einer europäischen Politik muss deshalb sein, alle Einflussmöglichkeiten zu nutzen, um solche Gefahrenherde zu beseitigen.
34. Das Spiegelbild der Kernkraftwerke sind die Atomwaffen. Atomkraftwerke sind gewissermaßen gedrosselte Atombomben, für den einzigen Zweck, Wasser zu kochen (um damit Dampfmaschinen für die Stromerzeugung anzutreiben).
 35. Weil Atomwaffen den Bestand der Menschheit gefährden, besteht inter-national Konsens, dass die weltweite Ächtung der Atomwaffen ebenso erforderlich ist wie die bereits erfolgte Ächtung biologischer und chemischer Waffen.
 36. Der Atomwaffensperrvertrag mit dem Zweck der weltweiten Ächtung der Atomwaffen besteht nunmehr vier Jahrzehnte. Doch in dieser Zeit hat sich gezeigt, dass keiner der heutigen Atomwaffenstaaten (9 der 193 Staaten der Erde) zur atomaren Abrüstung bereit ist. Im Gegenteil: Alle Atomwaffenstaaten betreiben diese Rüstung weiter und beanspruchen Sonderrechte gegenüber der Staatengemeinschaft. In der Folge streben weitere Staaten nach Atomwaffen.
 37. Die Ingangsetzung der weltweiten atomaren Abrüstung bedarf also eines starken Impulses der Nicht-Atomwaffenstaaten. Angesichts der zu erwartenden wirtschaftlichen und politischen Gegenmaßnahmen der Atomwaffenstaaten kann ein solcher Impuls nur von wirtschaftlich starken Nicht-Atomwaffenstaaten ausgehen.
 38. Die führende Rolle kommt hier Japan und Deutschland zu. Beide Länder zusammen haben etwa 60% der Wirtschaftskraft der wirtschaftlich führenden USA, alle weiteren Nicht-Atomwaffenstaaten sind wirtschaftlich erheblich schwächer. Anders gesagt: Ohne gemeinsame Initiative Japans und Deutschlands wird es - soweit erkennbar - nicht zur weltweiten atomaren Abrüstung kommen.
 39. Sowohl Japan als auch Deutschland wären technisch in der Lage, Atomwaffen herzustellen. Beide Länder haben jedoch vor Jahrzehnten entschieden, dies nicht zu tun.

40. Die Voraussetzung, dass Deutschland glaubwürdig und überzeugend für die atomare Abrüstung wirksam werden kann, ist die Beendigung der bisherigen *militärischen* Zusammenarbeit Deutschlands mit Atomwaffenstaaten. Diese Inanspruchnahme der nationalen Souveränität kann geschehen, während gleichzeitig die *zivile* Zusammenarbeit mit diesen Staaten beibehalten und vertieft wird.