

Mehr Sicherheit nach Tschernobyl?

Nur die Bereitschaft, sich mit Ursache und Folgen von Katastrophen auseinanderzusetzen, garantiert genug Innovationskraft und Transparenz für optimale Sicherheit.

Werner Burkart und Tomihiro Taniguchi

An die hohe Sicherheit des Zug- und Flugverkehrs haben wir uns mittlerweile gewöhnt. Dabei dürfen wir jedoch nie vergessen, dass diese Sicherheit – wie so vieles in der menschlichen Geschichte – das Ergebnis oft schmerzhafter Lektionen aus unvorgesehenen – im Rückblick jedoch oft vorsehbaren – Unfällen und Katastrophen ist. Von Ikarus bis zur Titanic haben Überheblichkeit, Leichtsinn und Mangel an Verständnis gerade auch der physikalischen Grundlagen einen hohen Preis gefordert. Was die Amerikaner euphemistisch „Learning by doing“ nennen, hätte für Kernkraftwerke von ihrem Gefahrenpotenzial her prinzipiell ausgeschlossen werden müssen.

Das Reaktorunglück vom 26. April 1986 in Tschernobyl hat uns mehrere Lektionen gelehrt. Frühe Reaktionen im Westen wie „Das hätte bei uns nicht passieren können“ wurden sehr schnell von einem bescheideneren „hätte so nicht“ abgelöst. Für die Kernkraftwerksbetreiber und Behörden wirkte Tschernobyl als Katalysator, der viele grundsätzliche organisatorische und technologische Veränderungen für die Sicherheit nuklearer Anlagen initiierte:

► *Internationale Kooperation bei Störfällen und Unfällen:* Als Beispiel für den offenen Informationsaustausch seien die regelmäßigen Rückmeldungen aus dem Betrieb oder die „Safety Services“ der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEA) genannt. „Peer reviews“ der Betreiber (World Association of Nuclear Operators, WANO) zur Überprüfung der Sicherheit erleichtern den Austausch zwischen den Betreibern und führen dazu, dass sich eine weltweit bestmögliche Sicherheitspraxis etablieren kann. Die gemeinsame Analyse der Ereignisse von Tschernobyl hat so direkt zum Konzept einer ganzheitlichen Sicherheitskultur geführt. Global ist es heute als Grundlage für den sicheren Betrieb und die Aufsicht nuklearer Anlagen aller Art zu sehen. Das volle Verständnis und die transparente Darstellung von Abläufen

und deren Optimierung haben die nukleare Sicherheit erhöht. Damit ist es möglich, Schwachstellen zu identifizieren, bevor es zum Unfall kommt. Die partielle Kernschmelze in Three Mile Island in 1979 hatte bereits die Entwicklung einer ganzheitlichen Sicherheitsstruktur vorgezeichnet, aber erst durch die Katastrophe in Tschernobyl wurden die Mechanismen konsequent weiter entwickelt.

Offene Kommunikationswege auf nationaler und internationaler Ebene führten zu den Konventionen zur frühzeitigen Information über Nuklearunfälle („Early Notification Convention“) und zur Hilfestellung im Falle eines nuklearen Unfalls oder radiologischen Notfalls („Assistance Convention“). Weiterhin wurde die Konvention für Nukleare Sicherheit (CNS) entwickelt und von allen Ländern mit Kernkraftwerken sowie von weiteren 25 Mitgliedstaaten der IAEA ratifiziert. Schließlich entwickelte sich die International Nuclear Safety Advisory Group (INSAG) zu einer unabhängigen Anlaufstelle für Fragen der Sicherheit nuklearer Anlagen.

Auch die IAEA hat die Notwendigkeit einer unabhängigen und mit adäquaten Befugnissen ausgestatteten Sicherheits-Instanz erkannt und ein „Department of Nuclear Safety“ geschaffen. Ein System von internationalen Sicherheitsstandards wurde dort entwickelt und in der Nuklearindustrie implementiert. Diese Standards sind heute von der internationalen Gemeinschaft voll akzeptiert und bilden die Basis für die Definition der Sicherheit bei Design, Bau, Betrieb und Rückbau aller Nuklearanlagen (KKWs, Forschungsreaktoren und Brennstoffkreislauf).

► *Technische Fortschritte im Rahmen der neuen Sicherheitskultur:* Die nukleare Sicherheit wurde durch eine Vielzahl anlagenspezifischer Maßnahmen auf der ganzen Welt nachhaltig verändert. Als Beispiel seien einige technische Modifikationen beim grafitmoderierten wassergekühlten Tschernobyl-Reaktortyp (RBMK)

erwähnt. Durch eine Veränderung des Kernbrennstoffes wurde ein zentraler auslösender Faktor für den Unfall eliminiert. Dank einer erhöhten Anreicherung von 1,8 % auf 2,4 % ^{235}U verringert sich nun automatisch die Reaktivität bei erhöhter Blasenbildung durch Überhitzung des Kühlwassers, statt wie beim Unfall anzusteigen. Außerdem wurde die Zahl der Kontrollstäbe von 30 auf 40 erhöht und die benötigte Dauer für das Einführen von 18 auf 12 Sekunden verkürzt. Neu entwickelte redundante Abschalt-systeme bieten Entscheidungshilfen für das Kontrollpersonal und helfen so dabei, jederzeit die notwendige Sicherheit zu gewährleisten. Insgesamt führten diese Maßnahmen zu einem stabilen Reaktor, der bei einer Erhöhung der Reaktorleistung keine schwierig zu kontrollierenden Leistungsspitzen durchläuft. Darüber hinaus wurden der Schutz gegen Überdruck in der Reaktorhülle erhöht, die Kapazität und die Robustheit des Kühlsystems verbessert sowie die Instrumentierung und das Kontrollsystem modernisiert.

Bei allen technischen Verbesserungen darf man jedoch nie den menschlichen Faktor aus den Augen verlieren. Die notwendige Interaktion von Mensch und Maschine gilt es nämlich stets zu berücksichtigen, wenn man die komplexen Abläufe geeignet optimieren möchte.

Trotz der imposanten Erfolge bei der Verbesserung der nuklearen Sicherheit in den letzten 20 Jahren sind weitere Anstrengungen und auch Bescheidenheit angebracht. Die Überheblichkeit, die in Aussagen wie „Wir haben die sichersten Kernkraftwerke der Welt“ zum Ausdruck kommt, birgt in sich die alte Gefahr der Selbstüberschätzung und -zufriedenheit. Unter diesem Gesichtspunkt kann auch einer oft überkritischen Öffentlichkeit in Deutschland Gutes abgewonnen werden: Optimale Sicherheit entsteht aus Demokratie und Ökonomie, d. h. aus unabhängigen Medien und Aufsichtsbehörden sowie der Bereitstellung der Mittel für technische Nachrüstung und transparente Prozesse.



Prof. Dr. Werner Burkart ist Stellvertretender Generaldirektor der IAEA in Wien und Leiter des Department of Nuclear Sciences and Applications.



Prof. Tomihiro Taniguchi ist Stellvertretender Generaldirektor der IAEA in Wien und Leiter des Department of Nuclear Safety and Security.