Das Atomzeitalter ist noch lange nicht zu Ende!

geschrieben von Michael Limburg | 16. Mai 2011

Weshalb Gates die hastige Abkehr der schwarz-gelben Bundesregierung von der Atomenergie mitleidig belächelte, erfuhren die Leser des *Wall Street Journal schon Ende Februar*. Gates leitet nämlich neben der größten privaten Stiftung der Welt unter anderem auch die kleine Start-up-Firma *TerraPower LLC.* Das einstweilen nur 30 Mann starke Unternehmen arbeitet daran, Kernreaktoren kleiner, billiger und sicherer zu machen. Gates träumt von einem inhärent sicheren Mini-Kernreaktor, der samt eingeschweißtem Brennstoff in der Erde verbuddelt oder auf Schiffen montiert werden könnte, wo er wartungsfrei 50 bis 100 Jahre lang arbeiten könnte. Die Ingenieure von *TerraPower* arbeiten bereits am Modell eines so genannten Wanderwellen-Reaktors, in Deutschland bekannt als „Brüter" – allerdings bislang nur am Bildschirm.

Die Idee für einen solchen Reaktor stammt vom Atom-Pionier Edward Teller. Der Wanderwellen-Reaktor würde für die „Zündung" nur eine kleine Menge spaltbares Uran 235 benötigen. Die bei der Spaltung von Uran 235 freiwerdenden Neutronen würden von einem Mantel aus abgereichertem Uran 238 aufgefangen, das dabei langsam in Plutonium 239 umgewandelt würde. Dieser Mantel aus abgereichertem Uran, das heißt Abfall aus herkömmlichen Kernkraftwerken, würde etwa 90 Prozent der gesamten Brennstoffmenge ausmachen. Das darin entstehende Plutonium würde durch die Aufnahme weiterer Neutronen über lange Zeit Energie freisetzen. Diese Energie würde durch flüssiges Natrium von Reaktorkern abtransportiert und könnte dann über einen Wärmetauscher auf Turbinen geleitet werden.

Bill Gates weist selbst darauf hin, dass ein solcher Reaktor zurzeit auch in den USA nicht genehmigungsfähig wäre. Es wird wohl noch etliche Jahre dauern, bis die Entwicklungsarbeit so weit gediehen ist, dass sich die Frage der Genehmigung überhaupt stellt. Er sieht aber große Chancen, für sein Projekt die Unterstützung der US-Regierung zu bekommen. Denn Präsident Barack Obama hat in seinem Ansatz für den Bundeshaushalt für 2012 nicht weniger als 853 Millionen Dollar für die Kernforschung einschließlich der Entwicklung von Kleinreaktoren in Aussicht gestellt.

Bill Gates und seine Firma stehen mit Der Idee, sichere Mini-Atomkraftwerke zu entwickeln, keineswegs allein. Schon vor knapp zwei Jahren stellte Prof. *Craig F. Smith,* der Inhaber des *Lawrence Livermore National Laboratory Lehrstuhls* in Monterey/Kalifornien den *Small Secure Transportable Autonomous Reactor (SSTAR)* vor, bei dem flüssiges Blei als Kühlmittel dienen soll. Blei hat gegenüber Natrium den Vorteil, dass es nicht brennt und obendrein eventuell aus dem Reaktor entweichende Radioaktivität schluckt. Ein Wärmetauscher überträgt die Energie vom

flüssigen Blei auf Kohlenstoffdioxid (CO2), das eine Gasturbine antreibt. Eine Kernschmelze ist bei diesem Reaktortyp ausgeschlossen. Smith weist darauf hin, dass schon 15 Länder bei der Internationalen Atomenergie-Behörde IAEA in Wien insgesamt 50 ähnliche Reaktorkonzepte angemeldet haben. Von den in den USA tätigen Nuklear-Firmen verfolgt der japanische Mischkonzern Toshiba, der im Jahre 2006 den bis dahin führenden großen US-Reaktorbauer Westinghouse übernommen hat, das SSTAR-Konzept. Schon relativ weit soll die Entwicklung eines transportablen Klein-Reaktors von 10 Megawatt Leistung gediehen sein. Toshiba arbeitet dabei eng mit der russischen Staatsholding *Rosatom* zusammen. Die US-Firma *Hyperion Power* arbeitet in Santa Fe an einem Kleinreaktor mit 25 Megawatt Leistung. Dabei handelt es sich um eine verbesserte Version der russischen Alpha-U-Boot-Klasse, die flüssiges Blei und Wismut für die Kühlung benutzt. Auch der etablierte Großreaktorbauer *Babcock & Wilcox* hat kleinere Reaktormodelle als neue Geschäftschance entdeckt.

Die Russen haben sich auf den Bau schwimmender „Brüter“ mittlerer Kapazität spezialisiert. Am 30. Juni 2010 fand in der baltischen Werft in St. Petersburg der Stapellauf des ersten schwimmfähigen Kernkraftwerks *Akademik Lomonossow* statt. Die Barke mit zwei modularen Kompakt-Reaktoren soll ab 2012 die schlecht zugängliche Siedlung *Viljuchinsk* auf der Halbinsel Kamtschatka von der See aus mit Strom versorgen. *Rosatom* möchte offenbar den Bau modularer schwimmfähiger Kernreaktoren zu einem originellen Geschäftsmodell ausbauen. Die Staatsholding sieht große Exportchancen für schwimmende Kernkraftwerke in Asien, Lateinamerika und Nordafrika, denn die Metropolen der Schwellenländer befinden sich meistens an der Küste. Neben der Stromversorgung könnten schwimmende Kernkraftwerke auch gut als Energiequelle für die Meerwasser-Entsalzung dienen.

Craig F. Smith sieht im Bau modularer Mini-Kernkraftwerke erst den richtigen Beginn des Atomzeitalters. Denn im Unterschied zu Großreaktoren können diese wie Henry Fords berühmtes *Model T* preisgünstig in Groß-Serie hergestellt und überall hin transportiert werden, sobald sich bestimmte Typen in der Praxis bewährt haben. Die Kleinreaktoren könnten so gebaut werden, dass sie mit passiver Kühlung auskommen und ihr kompakter Kern für die Nutzer unzugänglich bleibt. Den Kern könnte man in eine Kassette einschweißen, die nur en bloc ausgetauscht werden kann. Während bis heute nur 30 der 200 Länder der Erde über Kernreaktoren verfügen, werde die Atomenergie in Form von Kleinreaktoren für alle zugänglich und erschwinglich werden, meint Smith.

Wenn heute trotz der Katastrophe von Fukushima von einer möglichen „nuklearen Renaissance“ die Rede ist, gilt das wohl in erster Linie für Mini-KKW. Bei Groß-KKW auf der Basis verbesserter Druckwasser-Reaktoren (EPR) zeigen sich demgegenüber immer deutlicher Kosten-Hürden. Schon im Jahre 2008 wurden die Stromerzeugungskosten des französischen EPR bei Flammanville/Nordfrankreich auf mindestens 46 Euro je Megawattstunde geschätzt. Die Baukosten des EPR in Olkiluoto/Finnland gehen an die fünf

Milliarden Euro. Weitere EPR-Projekte, etwa in Polen, haben sich denn auch hauptsächlich wegen ungelöster Finanzierungsfragen verzögert. Die Anbieter mobiler und preiswerter Mini-KKW werden sich also wohl nicht über mangelndes Kundeninteresse zu beklagen haben. In Deutschland müssen aber wohl erst die Lichter ausgegangen sein, bevor Bill Gates’ Idee hier auf fruchtbaren Boden fällt.

Edgar L. Gärtner EIKE

Weiterführende Links: NZZ Tiefe Wasserstände: «KKW müssen Leistung runterfahren»

dapd vom 11.5.11: Merkel nimmt steigende Energiepreise in Kauf