

## Atomkraftwerke: Energie aus Strahlenmüll

Die nächste AKW-Generation lässt auf sich warten. Nun fördert **Bill Gates** einen Reaktor, der nuklearen Abfall wiederverwerten und wenig strahlende Reste hinterlassen soll.

Von Gero von Randow

15. Oktober 2013, 11:03 Uhr

Aktualisiert am 24. Oktober 2013, 10:45 Uhr

### Energie aus Strahlenmüll

Sind Kernkraftwerke denkbar, deren Konstruktion die zwei größten Risiken dieser Energietechnik verringert – die Umweltgefahren durch Abfälle sowie die Gefahr, dass die Kerntechnik militärisch genutzt wird? Darüber wird seit vielen Jahrzehnten nachgedacht, doch seit ein paar Jahren gibt es einen neuen Mitspieler: [Bill Gates](#). Der Mitgründer von [Microsoft](#) will einem Reaktortyp zur Marktreife verhelfen, der weniger Sorgen bereiten soll.

Für diesen [Reaktor](#) wäre im Prinzip keine Anreicherung von [Uran](#) nötig. Allein für den Start des Spaltprozesses wären kleine Mengen vonnöten. Das wäre von Vorteil, weil Anreicherungstechnik genauso gut zur Produktion waffenfähigen Urans verwendet werden kann – just das wird ja derzeit dem Iran vorgeworfen.

Der Reaktor würde stattdessen "abgereichertes Uran" benutzen; das ist ein kaum strahlendes Schwermetall, Abfallprodukt der Anreicherung und weltweit massenweise vorhanden. Sogar benutzte Brennelemente aus herkömmlichen Meilern ließen sich verwenden – das könnte die Menge des lagernden Atommülls womöglich etwas verringern.

Die Firma Terrapower, von [Gates](#) maßgeblich finanziert, will zu diesem Zweck einen "Schnellen Brüter" konstruieren. So heißen Reaktoren, in deren Kern die herumschwirrenden Neutronen – die subatomaren Arbeitsbienen der Kernphysik – anders als in den üblichen Reaktoren nicht durch einen Moderator wie zum Beispiel Wasser abgebremst werden. Der Sinn dieser Moderation liegt darin, dass mit weniger energiereichen Neutronen die Wahrscheinlichkeit von Atomspaltungen steigt. Im Schnellen Brüter freilich sind hochenergetische Neutronen durchaus erwünscht, denn sie schlagen pro Kernspaltung mehr Neutronen frei als die gebremsten, und darauf kommt es an. Man braucht erstens welche für nachfolgende Spaltungen und zweitens Neutronen zum "Brüten". Das geschieht, indem sich Neutronen in Uran-238-Atome hineinzwängen, um diese in Uran-239 umzuwandeln. Uran-239 wiederum strahlt Elektronen in Form von Beta-Strahlung ab, wird zu Neptunium-239, und nach einem weiteren Betazerfall hat man Plutonium-239, einen Brennstoff, der sich sehr gut mit ungebremsten Neutronen bearbeiten lässt; dessen Spaltung erzeugt weitere Neutronen, die nun das Ganze von vorn beginnen können.

### Der Dreh des Gates-Konzepts

Bis hierhin ist das alles herkömmliche Reaktorphysik. Der Dreh des Gates-Konzepts indes besteht darin, dass die benutzten Brennelemente im Reaktor gleich mehrmals wiederverwendet werden sollen. Auch die darin entstandenen, hochgiftigen Varianten der Elemente Nep-

tunium, Cäsium und Americium würden von den schnellen Neutronen zerstrahlt werden; dabei entstünde gleichfalls nützliche Energie.

Dieses Recycling würde ohne Be- und Entladen von Brennelementen auskommen, stattdessen müssten Roboter den Reaktorkern viele Jahrzehnte lang immer neu gruppieren, damit auch wirklich alles verbrannt wird. Was übrig bliebe, wäre zwar immer noch gefährlich, aber weniger giftig und vor allem nach ein paar Hundert Jahren nur noch so radioaktiv wie natürlich vorkommendes Uranerz. Ein weiterer Vorteil dieses Konzeptes bestünde darin, dass zu keinem Zeitpunkt ein für Kernwaffen nutzbares Gemisch strahlender Substanzen entstünde.

Der von Gates favorisierte Reaktortyp ist eines von vielen innovativen Konzepten aus der [IV. Generation](#) von [Atomkraftwerken](#). Ein weltweiter Forschungsverbund arbeitet an ihr; beteiligt sind Argentinien, Brasilien, China, Frankreich, Großbritannien, Japan, Kanada, Russland, die Schweiz, Südafrika, Südkorea, die Vereinigten Staaten und die Europäische Atomgemeinschaft EURATOM (und damit indirekt auch Deutschland). Favorisiert wird ein halbes Dutzend innovativer Konzepte. Die einen wären betriebssicherer als heutige Meiler, andere würden weniger gefährlichen Abfall hinterlassen, und sie alle sollen das Risiko militärischer Verwendung technisch ausschließen.

Nur – wenn diese Maschinen solche Vorteile bieten, warum gibt es sie nicht schon längst?

### **Gates' Reaktor hat klare Schwächen**

Die Technik einsatzreif zu machen wäre eigentlich der Job der Atomindustrie gewesen, [und zwar schon seit langer Zeit](#). Nukleare Alternativen zu den Kernkraftwerken des gegenwärtig vorherrschenden Typus existierten von Anfang an. Mit ihnen wäre die Welt heute sicherer.

Durchgesetzt haben sich indes Reaktortypen, die schnelleren Profit versprachen, weil ihre Technik bereits aus militärischen Anwendungen bekannt war: Meiler, die nur einen kleinen Teil ihres Brennstoffs nutzen und den Rest in strahlenden Abfall umwandeln. Und die mithilfe einer Kühlung unausgesetzt daran gehindert werden müssen, durchzubrennen.

Um diese Technik herum entstand zugleich ein industrielles und ingenieurtechnisches Establishment, das Neuerungen fast ausschließlich am Vorhandenen zuließ und die innovativeren Konkurrenten konsequent wegbiss. Einzige Ausnahme waren die Schnellen Brüder, an denen es auch militärisches Interesse gab.

### **Niemand sollte sich von abstrakt bewiesener Sicherheit täuschen lassen**

Nun also der Versuch, die Forschung mittels privater Millionenförderung schneller voranzubringen. Allerdings hat auch ein Reaktor, wie ihn Bill Gates' Leute sich vorstellen, so seine Schwächen. In ihm wird es dermaßen heiß, dass er nur mit flüssigem Metall gekühlt werden kann. Das Gates-Team hat sich für Natrium entschieden, ein Stoff, dessen kerntechnische Eignung seit Jahrzehnten umstritten ist. **Denn Natrium ist sehr korrosiv und reagiert extrem mit Luft oder Wasser.** Man kann sich auch fragen, wie die Sicherheit eines jahrzehntelangen nuklearen Roboterbetriebs garantiert werden soll.

Insbesondere soll sich niemand über die Reichweite abstrakt bewiesener Sicherheit täuschen. Auch ein bombensicherer Reaktor muss erst gebaut, sein Brennstoff hergestellt und der Abfall irgendwann entsorgt werden. Alles Vorgänge im realen Leben, die nun einmal auch aus Fehlleistungen bestehen. Nehmen wir [Fukushima](#) als Beispiel: Die Reaktoren brannten nicht von selbst durch. Vielmehr hatte irgendein Einstein beschlossen, die Notstromdiesel an diesem durch Tsunamis bedrohten Standort im Erdgeschoss anzubringen.

Schon 2004 und 1999 ereigneten sich [Atomunfälle in Japan](#), die nur aufgrund haarsträubender Fehlentscheidungen möglich wurden. Entscheidungen, die in keinem Handbuch vorgesehen waren. So ist Technik. Selbst wenn sie idiotensicher ist, kommt irgendein Idiot, der Unheil anrichtet.

Für ein reiches Technikland wie Deutschland genügt dieses Argument, um aus der Kerntechnik auszusteigen. Auch wenn die "Energiewende" einen gehörigen Anteil an Heuchelei hat. Denn Umweltpolitisch konsequent wäre sie nur unter der Bedingung, dass erst recht die fossile Energietechnik stillgelegt würde, die ungleich größere Risiken birgt. Sie fordert mehr Leben pro erzeugter Gigawattstunde als die Atomtechnik – und da haben wir vom **Klimagift** Kohlendioxid noch gar nicht gesprochen.

Kommt Gates jetzt also zu spät? Für Deutschland schon, nicht aber für andere Länder. Zahlreiche Staaten, namentlich in Fernost, können oder wollen sich einen Ausstieg aus der Kerntechnik nicht leisten. Deshalb bleibt es sinnvoll, nach besseren Lösungen zu suchen.

x x x