

## Rußland: Erster Kernreaktor der Generation 3+ geht im Sommer ans Netz



Geplantes Aussehen des russischen Kernkraftwerks Nowovoronesch II nach seiner Fertigstellung.

Mit Beginn der Beladung des ersten Reaktorblocks des russischen Atomkraftwerkes Nowovoronesch II mit Brennelementen am 25. März 2016 wurde der Prozeß der Inbetriebnahme des gegenwärtig modernsten Kernreaktors der Welt eingeleitet. Dieser WWER-1200 ist das aktuelle Flaggschiff von Rosatom, ein Leistungsreaktor, der mit neuentwickelten passiven Sicherheitssystemen wie einem Kernfänger ausgerüstet ist.

Die Beladung wurde planmäßig am 2. April abgeschlossen, und im Sommer soll der Reaktor an das russische Stromnetz angeschlossen werden. Nach einer erfolgreichen Testphase wird er bis Ende des Jahres zum industriellen Dauerbetrieb übergehen. Der neue Reaktortyp entspricht allen russischen und internationalen Sicherheitsanforderungen und auch den Empfehlungen der IAEA. So ist im neuen Projekt der Schutz der Anlagen vor Erdbeben, Tsunamis, Orkanen und Flugzeugabstürzen berücksichtigt.

## China wird ersten kommerziellen HTR der Welt betreiben

Am 10. März 2016 ist der erste von zwei Druckbehältern für Chinas gasgekühlten Demonstrations-Hochtemperaturreaktor (HTR) am vorgesehenen Standort Shidaowan in der Provinz Shandong eingetroffen. Er wurde vom

Unternehmen Shanghai Electric Nuclear Equipment hergestellt. Der HTR bietet unter passenden Bedingungen enorme Vorteile. Er ist nicht nur klein und damit gut geeignet für entlegene Regionen ohne flächendeckendes Strom-

netz, sondern das System ist auch inhärent sicher. Deutschland war zwar der Vorreiter dieser Kerntechnik der vierten Generation, und die USA und Japan haben daran geforscht, aber erst China hat nun kürzlich entschieden, den

ersten kommerziellen HTR zur Stromerzeugung in Betrieb zu nehmen.

Chinas erstes Projekt besteht aus zwei Einheiten, die zusammen mit einer 210-MW-Turbine Strom erzeugen sollen. Der kommerzielle Betrieb soll gegen Ende 2017 beginnen.

Außerdem wurde im vergangenen Jahr ein Entwurf für zwei 600 MW-Anlagen nach dem Vorbild des Shidaowan-Reaktors vorläufig genehmigt. Es wird damit gerechnet, daß der Bau der beiden Reaktoren in Ruijin in der Provinz Jiangxi schon im nächsten Jahr beginnt, der Betrieb soll 2021 aufgenommen werden.

## China führend bei Ultrahochspannungs-Leitungen

Chinesische Elektrizitätsingenieure sind inzwischen weltweit führend bei Ultrahochspannungs-Leitungssystemen, mit denen Städte über weite Entfernungen mit Strom versorgt werden. In China sind bereits sieben

Spannung sogar bis auf 1500 kV zu erhöhen, so daß es Strom über 8000 km praktisch verlustfrei transportieren kann.

Alle Übertragungssysteme verlieren Energie auf dem Weg zwischen

solcher UHV-Leitungen in Betrieb – mehr als in jedem anderen Land –, die Strom mit Spannungen von 800.000 Volt (800 kV) oder sogar einer Million Volt (1000 kV) leiten. China ist technisch in der Lage, die

der Stromerzeugung und dem Endverbraucher – im Schnitt etwa 6%. Je länger der Übertragungsweg ist, desto mehr Energie geht verloren. Es ist jedoch möglich, die Energieverluste zu reduzieren, indem man die Spannung steigert und Ultrahochspannungssysteme entwickelt, um den Strom über längere Distanzen zu leiten. In Deutschland werden die meisten Fernleitungen mit Spannungen von 220 oder 380 kV, manchmal auch mit 500 kV betrieben. Chinas UHV-Leitungen arbeiten indes mit 800 oder sogar 1000 kV.

## Strahlenangst schadet mehr als Strahlung

Die *Ärzte Zeitung* hat am 13. August 2015 das heikle Thema radioaktive Strahlung aufgegriffen und gefragt: Gibt es ungefährliche Strahlendosen? „Die Diskussion dazu ist ideologisch belastet. Und so verzichten Ärzte und Patienten mitunter aus Furcht auf wichtige Untersuchungen,“ ist das interessante Fazit, das der Autor Thomas Müller zieht. Er verweist dabei auf die beiden amerikanischen Radioonkologen Dr. Jeffrey Siegel und Dr. James Welsh, die mit einer alten Vorstellung aufräumen wollen, es gebe keine ungefährliche Strahlendosis und jedes einzelne Alphateilchen und jedes Gammaquant erhöhe letztlich

das Krebsrisiko. Diese Vorstellung, wissenschaftlich als „linear no-threshold model“ (LNT) bezeichnet, dominiert seit langem unsere Vorstellung über ionisierende Strahlung, obwohl sie der alten Erkenntnis von Paracelsus widerspricht, daß die Dosis das Gift mache.

Müller weiter: „Auch traut dem menschlichen Körper offenbar niemand so richtig zu, daß seine Zellen, die einst im Archaikum in einer Umgebung mit zehnfach höherer natürlicher Radioaktivität entstanden sind, im Laufe der Äonen gelernt haben, mit einem gewissen Maß an Strahlung umzugehen... Auch Ärzte reduzieren vielleicht aus Angst vor einer zu hohen Strahlenbelastung die Dosis und erzielen dadurch ein suboptimales diagnostisches Ergebnis, was weitere radiologische Untersuchungen nach sich ziehen kann und damit ‚ironischerweise die Gesamtstrahlenbelastung der Patienten sogar noch erhöht‘, schreiben Siegel und Welsh.“

Beim LNT-Modell werden die Gefahren hoher Strahlenbelastung lediglich heruntergerechnet. „Bisher gibt es aber keine eindeutigen Daten, nach denen niedrige Dosierungen (unter 100 bis 200 mSv) Tumoren induzieren“, schreiben sie.

„Die beiden Radioonkologen wehren sich auch gegen die Vorstellung, wonach einzelne Mutationen einen Tumor auslösen können,“ schreibt Müller. „Zwar seien Mutationen notwendig, um einen Tumor zu erzeugen, ebenso wichtig sei jedoch die Reaktion des Körpers auf die Veränderungen, etwa die Fähigkeit des Immunsystems, Tumorzellen zu erkennen und zu eliminieren... Siegel und Welsh finden auch kein gutes Haar an einigen epidemiologischen Studien, die eine erhöhte Krebsrate bei Kindern mit häufigen CT-Untersuchungen nahelegen: Wahrscheinlicher sei hier, daß ein Tumor vermehrt zu CT-Untersuchungen führe, also eine umgekehrte Kausalität vorliege.“

## Äthiopien baut erstes Weltraumobservatorium

Da Äthiopien nahe dem Äquator liegt und über hohe Berge verfügt, hat es ideale Bedingungen für die Weltraumforschung. Das erste Observatorium, das jetzt im März 2016 in Äthiopien fertig gestellt wurde, liegt auf dem 3200 m hohen Plateau des Entoto in der Nähe von Addis Abeba. Abinet Ezra von der Äthiopischen Gesellschaft für Weltraumforschung sagte in einem Interview mit dem britischen *Guardian*: „Man sagt, wir seien verrückt, weil man glaubt, wir würden [nur] den Weltraum erforschen und in die Sterne gucken, aber man übersieht dabei den größeren Zusammenhang.“ Die Weltraumforschung diene nämlich auch dazu, die Wirtschaft zu beleben, die Landwirtschaft zu verbessern, gegen die Klimawandel zu kämpfen und Arbeitsplätze zu schaffen.

Von drei mutigen Astronomen 2004 gegründet, hat die Äthiopische Gesellschaft für Weltraumforschung inzwischen nicht weniger als 10.000 Mitglieder. Das Entoto-Beobachtungs- und Forschungszentrum ist bestens geeignet, den Oriongürtel zu betrachten, der

von dort größer und prominenter erscheint als von jeder anderen Stelle in der nördlichen Hemisphäre, sagte Dr. Solomon Belay, Direktor des Entoto-Be-

obachtungs- und Forschungszentrums.

Es gibt bereits Pläne für ein zweites Observatorium in Lalibela, einer in

den Bergen gelegenen Kleinstadt, die wegen der dort aus Stein gehauenen Kirchen in Äthiopien ein heiliger Ort und Wallfahrtsort ist. Die Gesellschaft ist der Auffassung, daß das dortige trockene Klima auf den bis zu 4200 m hohen Berggipfeln die gleichen idealen Bedingungen für die Sternbeobachtung bietet wie in der berühmten Atacama-Wüste in Chile.



Foto: EORC

Dr. Solomon Belay, Direktor des Entoto-Beobachtungs- und Forschungszentrums.