

Ersatz der Nordkoreanischen Atompläne durch Erneuerbare Energien

Es ist unverzichtbar für den Schutz vor nordkoreanischen Atomwaffen, das Atomprogramm Nordkoreas zu schließen. Natürlich braucht auch Nordkorea mehr Energie zur Entwicklung des Landes. Doch wie die Vergangenheit bereits zeigte, ist Atomenergie untauglich, um die Energieprobleme Nordkoreas zu lösen. Alle weitreichenden Pläne zum Ausbau der Atomenergie konnten nicht erfüllt werden, viel Geld wurde bis heute bereits fehlinvestiert - auch Geld aus Südkorea. Atomenergie ist zu teuer, hat gewaltige Sicherheits- und Entsorgungsprobleme und wird oft zur Herstellung von Atomwaffen missbraucht. Letztendlich ist weltweit nicht einmal ausreichend Uran vorhanden, um die Ausbaupläne vieler Staaten zu ermöglichen.

Es ist gut, wenn die internationale Gemeinschaft die Schließung der Atomanlagen in Nordkorea fordert. Verständlich sind die Wünsche Nordkoreas, dafür Energielieferungen zu bekommen.

Nordkorea wurden nun eine Million Tonnen Erdöl zugesagt und eine mir nicht bekannte Menge an Strom. Im Prinzip sollen sie wohl den Ausgleich für die nicht fertigen und nicht weiter zu bauenden zwei Atomreaktoren in Kumho bieten. Somit wäre eine elektrische Leistung von 2 Gigawatt zu ersetzen, sieht man von den energetisch kaum ins Gewicht fallenden Atomanlagen in Nyongbyon ab, die gleichwohl ebenso abzuschalten sind.

Erneuerbare Energien statt Schweröl

Mein Vorschlag ist es, die Energielieferungen nach Nordkorea nicht mit klimaschädlichem Schweröl, sondern mit einem Mix aus unterschiedlichen Erneuerbaren Energien zu leisten. Die Vorteile der Investitionen für Erneuerbare Energien anstelle von Erdöllieferungen liegen auf der Hand:

- Nordkorea verzichtet auf die Atomanlagen und bekommt dennoch Energie.
- Die Probleme der knapper und teureren Erdöllieferungen werden umgangen. Schon heute ist Erdöl sehr knapp und die Preise steigen kontinuierlich.
- Nordkorea bekommt den Startschuss für eine klimaverträgliche und selbstversorgende Energieversorgung. Einmal aufgebaut, liefern die Anlagen jahrzehntelang Energie, ohne dass Brennstoffe – außer bei Bioenergien - zugeführt werden müssen.
- Nordkorea kann neue Arbeitsplätze schaffen und somit zur Armutsbekämpfung beitragen.
- Der Aufbau der für die Erneuerbare Energien erforderlichen Infrastruktur verursacht überschaubare einmalige Kosten und nicht Dauerzahlungen über jahrzehntelange Erdöllieferungen.
- In Südkorea können die Fabriken für die Technologien der Erneuerbare Energien aufgebaut werden. Dann kann Südkorea diese auch für sich selbst und den Export in andere Länder nutzen, um damit auch eine eigene zuverlässige Energieversorgung, Klimaschutz und neue Arbeitsplätze zu schaffen.
- Der Aufbau einer Versorgung mit Erneuerbaren Energien ist ein sehr großer Beitrag zum Klimaschutz, wogegen die Verbrennung von Schweröl extrem klimaschädlich ist.
- Auch klassische Umweltprobleme wie z.B. die Freisetzung von Schadstoffen, werden in hohem Maße reduziert, sodass direkte Kostenvorteile durch Vermeidung von Kosten für die Reparatur von Umweltschäden zu erzielen sind.

Programm für Erneuerbare Energien in Nordkorea

Welche Energiemengen, bzw. wie viele Anlagen für Erneuerbare Energien sind notwendig?

Leider sind die Informationen, die uns in Deutschland erreichen, nur sehr spärlich. Auch das Verhandlungsergebnis ist mir nicht in allen Details bekannt, sodass meine Berechnungen auf für mich nicht genau gesicherten Annahmen beruhen.

Die zwei Kernreaktoren mit zusammen 2 Gigawatt Leistung könnten etwa 14 TWh Strom im Jahr erzeugen, wenn sie gut laufen. Dagegen entsprechen die 1 Mio to Schweröl etwa 1,1 TWh Energie. Die Frage ist nun, wie viele Anlagen für Erneuerbare Energien notwendig sind, um die zwei Atomreaktoren zu ersetzen.

Dazu wäre ein Mix aus erneuerbaren Energien am sinnvollsten, da dieser bestens geeignet ist, Versorgungssicherheit zu gewähren - auch angesichts der natürlichen Schwankungen, die durch Wind und Solarstrahlung gegeben sind. Erneuerbare Energien haben ebenfalls den großen Vorteil, dass sie dezentral erzeugt werden und damit keine großen und teuren Verteilernetze erforderlich machen. Im Gegenteil, manche Dörfer und Kleinstädte können so leicht als Inselnetze ausgebaut werden, unter Vermeidung des Anschluss an ein teures zentrales Stromnetz.

Bereits weit entwickelt sind Windenergieanlagen, Biogasanlagen, Pflanzenölaggregate und Wasserkraft. Sie sollten den Hauptanteil an elektrischem Strom liefern. Biogas und Geothermie können gleichzeitig die bei der Stromerzeugung anfallende Abwärme für Raumheizungen nutzen. Erdölersatz kann aber auch mit Sonnenkollektoren und mit Biokraftstoffen erfolgen.

Zu den einzelnen Technologien:

Die vorgeschlagene Anzahl und Größe der Anlagen sind nur Vorschläge, sie können beliebig anders gestaltet werden.

Windkraftanlagen:

Weit entwickelt sind Windkraftanlagen mit 500 kW bis 5 MW Größe.

Vorschlag: 1 000 Windkraftanlagen je 2,5 MW: 2,5 Gigawatt Leistung.

Bei Volllaststunden von jährlich 2500 werden damit erzeugt: 6,25 TWH

Die Kosten pro kW Windkraft liegen etwa bei 1000.- EURO. Dies gilt für Industrieländer mit hohen Arbeitsplatzkosten für die Produktion der Windkraftanlagen. Die Kosten für 2,5 GW Windkraft werden so etwa 2,5 MRD EURO betragen.

In Nordkorea aufgebaut, und eventuell in Südkorea produziert, können die Kosten auf Grund von geringeren Arbeitsplatzkosten deutlich niedriger liegen,.

Bei guten Küstenstandorten können auch wesentlich bessere Stromausbeuten erzielt werden. Gleichzeitig ist in ländlichen Räumen zur dezentralen Dorfversorgung auch die Installation von Kleinwindanlagen sinnvoll. Sie gehen – obwohl sie in der Summe große Mengen erzeugen können - nicht in die Berechnung ein.

Zum Vergleich: in Deutschland wurden alleine im Jahre 2006 etwa 2,2 GW Windleistung neu installiert..

Nordkorea dürfte auf Grund der großen Küstenlinien ein wesentlich besseres Windangebot haben als Deutschland, womit sogar wesentlich weniger als die angenommene Anzahl der Windkraftanlagen notwendig wären. Beispiel: Bei Gebieten mit Volllaststunden von 4000 würden nur 250 Windanlagen mit je 5 MW genügen, um eine Strommenge von 5 TWh zu erzeugen.

Wasserkraftanlagen:

Vorschlag: 500 Wasserkraftanlagen zu je 1000 kW: gesamt 0,5 GW
Bei 6000 Jahresvolllaststunden werden damit erzeugt: 3,0 TWh

Die Kosten für 1 kW Wasserkraftanlagen liegen durchschnittlich bei 8 000.- EURO. Für die 0,50 GW sind damit etwa 4 Mrd EURO Investitionskosten zu erwarten.

Zum Vergleich: In Bayern- welches kleiner als Nordkorea ist - sind 2,8 GW Wasserkraft installiert, die eine Jahresstromproduktion von 13 TWh erzeugen.

Die Leistungen der Wasserkraftanlagen können auch wesentlich kleiner, im Einzelfall aber auch größer sein. Die Anzahl würde entsprechend verändert. Gerade mit kleinen Wasserkraftanlagen lassen sich im gebirgigen Nordkorea noch viele neue Wasserkräfte erschließen, ohne mit großen Staudämmen ökologische Probleme zu schaffen.

Hinweis: Kleinwasserkraftanlagen sind seit Jahrzehnten völlig etablierte Technologie und schnell installierbar.

Biogasanlagen:

Vorschlag: 2000 Anlagen mit durchschnittlich je 250 kW gesamt: 0,5 GW
Bei etwa 8000 Jahresvolllaststunden werden damit erzeugt: 4 TWh

Das Potential zur Erzeugung von Biogas ist deutlich höher als die hier angegebenen 4 TWh. Eine Abschätzung können Sie der beiliegenden Präsentation entnehmen.

Zum Vergleich: in Deutschland wurden im Jahre 2006 etwa 0,35 GW an Biogasanlagen neu gebaut.

Kosten pro kW etwa 2000 .- Euro. Das bedeutet für die 0,5 GW fallen Kosten von 1 MRD EURO an.

Bemerkung: Biogasanlagen liefern neben Strom auch in etwa die doppelte Energiemenge an Wärme, die vielfach in Raumheizungen und Industrie eingespeist werden kann.

Zusätzlich kann Biogas vor allem aus landwirtschaftlichen Abfällen sowie aus der Nahrungs- und Futtermittelindustrie gewonnen werden, was für die Umwelt eine enorme Entlastung

bedeutet. Zudem sind die aus der Biogasanlage kommenden Gärsubstrate hervorragende Dünger, womit der Bezug von großen Mengen teureren Mineraldüngers ersetzt werden kann.

Pflanzenölblockheizkraftwerke

Vorschlag: 200 Anlagen mit durchschnittlich 500 kW: 0,1 GW

Bei Volllaststunden von 8000 werden damit erzeugt: 0,8 TWh

Die Kosten entsprechen in etwa den weltweit üblichen Großdieselmotoraggregaten.

Mit Pflanzenöl betriebene Kraftwerke sind etablierte Technik. Sie liefern neben Strom auch in etwa die gleiche Energiemenge an Wärme, die vielfach in Raumheizungen und Industrie eingespeist werden kann.

Erdwärme

Die Möglichkeiten der Geothermie in Nordkorea sind hierzulande unbekannt; die geothermischen Potentiale müssten zunächst ermittelt werden. Da es sich bei Nordkorea um einen älteren Gebirgsstock handelt, dürften kaum schnell erschließbare oberflächennahe Stromerzeugungspotentiale vorhanden sein. Sinnvoll wären daher neue Verfahren zur Erschließung der Tiefenerdwärme (enhanced Geothermal Systems), wie sie gerade auch in Deutschland erstellt werden. Aus diesem Grunde werden hier noch keine konkreten Vorschläge gemacht.

Meeresenergieen

Sie sind noch in der Entwicklungsphase, dennoch gibt es erste Erfolg versprechende Anlagen z.B. in Großbritannien, USA, China, Japan.

Mit einer gezielten Markteinführung kann gerade in Nordkorea ein großes Potential erschlossen werden, da es weite Küstenstreifen gibt.

Photovoltaik

Die Photovoltaik ist noch nicht in der Lage, mit konkurrenzfähigen Preisen große Strommengen als Ersatz für die Kernkraftwerke zu erzeugen. Dennoch sollte angestrebt werden, etwa 1 GW Photovoltaik zu installieren, damit das notwendige know how aufgebaut werden kann. In 15 Jahren ist zu erwarten, dass auch die PV zu konkurrenzfähigen Preisen installiert werden kann.

1 GW PV zu 1000 Jahresvolllaststunden: 1 TWh

1kW für Großanlagen benötigt etwa 4000.- EURO Investitionskosten

Dies wären 4 MRD EURO. Sie werden noch nicht in den Programmvorschlag aufgenommen. Diese Berechnung dient nur zur Darstellung der PV.

Summe Stromerzeugung:

Mit dem vorgestellten Vorschlag werden über 14 TWh Strom erzeugt. Damit kann die Stromerzeugung von ca. 14 TWh der beiden geplanten Atomreaktoren vollständig ersetzt werden.

Kostenvergleich:

Für den Ersatz der AKW:

Die Kosten liegen bei diesem Vorschlag sehr vorsichtig geschätzt bei etwa 7,7 MRD EURO. Diese Schätzung ist so angesetzt, dass sie als Höchstgrenze anzusehen wäre. Mit Sicherheit lassen sich bei Detailanalyse die Kosten noch deutlich senken, vor allem auf Grund der niedrigeren Arbeitskosten in Nordkorea. Gleichzeitig würde der Aufbau entsprechender Fabriken in Süd- oder Nordkorea zusätzlich zu effizienterer Produktion führen. Die bisherige Erfahrung zeigt, dass mit Zunahme der Menge der produzierten Anlagen die spezifischen Kosten deutlich sinken.

Über beide Effekte kann eine deutliche Reduzierung der Kosten erreicht werden, so dass möglicherweise nur Kosten von 5 MRD EURO anfallen könnten.

Dies kann aber nur vor Ort mit genauen Kenntnissen von Fachleuten der einzelnen Branchen exakt berechnet werden.

Die geplanten Kosten für die Atomreaktoren dürften etwa in der Größenordnung von 5 Mrd. EURO liegen. Allerdings treten erfahrungsgemäß beim Bau von Atomreaktoren immer große Kostensteigerungen gegenüber den geplanten Kosten auf. Zudem sind in den Kalkulationen meist nicht die Kosten für den notwendigen Aufbau der Infrastruktur eingeplant, wie die Atommüllentsorgung oder gar die Brennelementefertigung.

Ein direkter Kostenvergleich der Investitionskosten der Kernenergie mit Erneuerbaren Energien ist auch nicht zulässig.

Erneuerbare Energien haben mit Ausnahme von Biogas und Pflanzenölkraftwerken keine Brennstoffkosten. Bei Biogas können die Brennstoffkosten extrem niedrig gehalten werden, weil biogene Abfälle oftmals kostenlos zur Verfügung stehen.

Das vorgelegte Programm für Erneuerbare Energien zeichnet sich aber dadurch aus, dass fast keine Brennstoffkosten und nur geringe Folgekosten über Wartungsaufwand benötigt werden. Andererseits stehen Wind; Wasser und biogene Reststoffe über Jahrzehnte unbegrenzt zur Verfügung.

Dagegen verursachen auch Atomkraftwerke erhebliche Betriebskosten, vor allem für die Brennelementeversorgung und die Entsorgung. Die Uranreserven in der Welt sind begrenzt. Die in den letzten Jahren deutlich gestiegenen Uranpreise sind dafür ein untrügliches Indiz. Die für den Betrieb der AKW erforderlichen Kosten sind daher für die kommenden Jahrzehnte nicht mit seriösen Methoden abschätzbar.

Somit sind die Gesamtkosten für Investition und Betrieb bei Erneuerbaren Energien deutlich niedriger als für die Atomkraftlösung.

Kostenvergleich für den Ersatz der 1 MIO t Schweröl:

Sollte aber nur die Menge der zugesagten 1 Mio To Schweröl ersetzt werden und nicht die Energieproduktion der AKWs, so wären nur etwa 8 % der angesetzten Kosten erforderlich, da ja nur 1,1 TWh und nicht 14 TWh zu ersetzen wären.

Dies würde dann bei einfacher linearer Rechnung etwa 400 Mio Euro Investitionen für Erneuerbare Energien bedeuten. Zu beachten ist, dass dann jährlich über Jahrzehnte hinweg 1,1 TWh aus Erneuerbaren Energien zur Verfügung gestellt werden könnten und nicht nur einmalig bei der Lieferung von 1 Mio to Schweröl. Auch damit würden die 400 Mio EURO für die Investition wesentlich günstiger liegen als die 350 Mio Dollar für die Schweröllieferung.

Dies geschähe völlig ohne Belastung für das Weltklima, wogegen die Schwerölverbrennung eine hohe Belastung für das Klima darstellt.

Die Finanzierung des Erneuerbare Energien Programmes für Nordkorea könnte über die Weltbank erfolgen.

Wärme und Kraftstoffe aus Erneuerbaren Energien als Erdölersatz

Zusätzlich zur Stromerzeugung sollte in Nordkorea auch ein Programm zur Erzeugung eigener Kraftstoffe und solarer Wärme aufgelegt werden.

Solarkollektoren zur Wärmeerzeugung

Sie lassen sich schnell nach dem Aufbau entsprechender Fabriken für Kollektoren installieren. Vorbild kann dabei Südchina sein, wo inzwischen weltweit die meisten der Solarkollektoren installiert sind. Sie ersetzen große Mengen Erdöl und sind daher als Ersatz für die Erdöllieferungen geeignet.

Pflanzenölerzeugung

Die Erzeugung naturbelassener Pflanzenöle liefert zum einen Treibstoff für die Pflanzenölkraftwerke; sie können aber auch Dieselmotoren im Verkehr ersetzen. Vor allem in der Landwirtschaft sind sie für Traktoren, aber auch für LKWs und andere Dieselfahrzeuge bestens geeignet.

Da Nordkorea einen Dieselfuhrpark haben dürfte, der mit älteren Motoren bestückt ist, wäre an diesen Motoren oftmals nur eine geringe Umrüstung für die Pflanzenöltechnik notwendig. Viele Dieselmotoren aus den zurückliegenden Jahrzehnten sind von vornherein pflanzenöltauglich.

Die Nutzung von reinen naturbelassenen Pflanzenölen hat auch den Vorteil, dass Landwirte den Pflanzenöltreibstoff selbst, ohne große Technologien, wie Raffinationen herstellen können. Im Prinzip genügen dezentrale Pflanzenölpressen und Filtrationsanlagen. Sie sind gängige Technologie und schnell installierbar.

Mit Ölpflanzen, am besten solche die traditionell vor Ort wachsen, lassen sich große Mengen Erdöl ersetzen.

Ein Pflanzenölprogramm für Nordkorea macht mehr Sinn als einmalige Erdöllieferungen. Das Pflanzenöl kann Jahr für Jahr neu geerntet werden, dagegen ist eine Erdöllieferung schnell ersatzlos verbrannt.

Realisierungsschritte:

Sollte Südkorea ernsthaft an einem Erneuerbare Energien Programm als Ersatz für die AKWs in Nordkorea interessiert sein, so müsste bald ein entsprechender Vorschlag in die Verhandlungen mit Nordkorea eingebracht werden.

Die Ausarbeitung eines genauen Vorschlages bedarf allerdings noch weiterer Konkretisierung.

Sinnvoll wäre es, eine Delegation von Fachleuten der einzelnen Branchen zusammenzustellen und mit dieser Delegation in Südkorea selbst mit den Fachleuten vor Ort die notwendigen Details auszuarbeiten.

Falls gewünscht wird, wäre ich gerne bereit, eine solche Delegation zusammenzustellen und auch ggf. zu leiten.

Hilfreich wäre es, wenn dafür die wichtigsten Details vorher nach Deutschland übersandt würden, damit sich die Delegation bereits einarbeiten könnte.

Ich halte es dann für denkbar, in einem Arbeitsprozess von zwei Tagen ein konkretes Programm zusammen mit den koreanischen Experten auszuarbeiten.

Gleichzeitig könnte auch ein ähnliches Programm für Südkorea ausgearbeitet werden.

Ich würde mich freuen, wenn eine Realisierung möglich würde. Es würde helfen, viele Probleme gleichzeitig zu lösen : Beendigung der Atomwaffenpläne Nordkoreas, Energieversorgungssicherheit für Nordkorea, Klimaschutz, Armutsbekämpfung und örtlicher Umweltschutz.

Berlin 22.02.2007

Hans-Josef Fell, Mitglied des Deutschen Bundestages