

Die Rolle der Kernenergie bei der nachhaltigen Entwicklung in China

Prof. Zeng Wenxing

China Guangdong Nuclear Power Corporation Ltd.

Einleitung

Zu Beginn des neuen Jahrhunderts steht China als größtes Entwicklungsland unter gewaltigem Druck auf Grund der Bevölkerungsentwicklung, der Ressourcen und der Umwelt, die alle die zukünftige Entwicklung des Landes entscheidend beeinflussen. Die Energieversorgung ist mit diesen drei Größen eng verknüpft. Ohne nachhaltige Energieentwicklung gäbe es in China auch keine nachhaltige Wirtschaftsentwicklung.

Für China und andere Länder in Asien ist die Kernenergie eine notwendige Option zur Erreichung einer nachhaltigen Energieentwicklung, obwohl die Bedeutung der Kernenergie in den Vereinigten Staaten und in einigen europäischen Ländern zurückgeht. Diese strategische Überlegung gründet sich auf die besonderen Verhältnisse in unserem Land.

Aufgaben, die in China zu lösen sind:

Niedriger Energieverbrauch pro Kopf

Der Verbrauch von Primärenergie pro Kopf betrug 1997 etwa 1 t SKE, also nur ein Zehntel des entsprechenden Verbrauchs in den Vereinigten Staaten, ein Fünftel des Verbrauchs in Japan oder Südkorea.

Schnelles Wirtschaftswachstum

Um das Modernisierungsziel zu erreichen, soll das Bruttosozialprodukt pro Kopf in China von heute 1000 US-Dollar (von 1997) auf 4200 US Dollar im Jahr 2020 und über 10 000 US-Dollar im Jahr 2050 steigen. Das Wachstum soll dabei 6,9 % betragen und wäre das höchste Wachstum in den Entwicklungsländern Asiens.

Energienachfrageprognose

Die jährliche Nachfrage nach Primärenergie dürfte 2020 auf 2694 Millionen t SKE und 2050 auf 3440 Millionen t SKE ansteigen (2,2 t pro Kopf). Diese Prognose stützt sich auf die Annahme, dass sich die Energieintensität auf fast 20 % des heutigen Werts senken lässt; andernfalls wäre der Energiebedarf erheblich höher.

Hohe Energieintensität

In den letzten zwanzig Jahren ist durch Umstellungen in der Industrie und große Anstrengungen zur Erhöhung der Energieeffizienz die Energieintensität dramatisch verringert worden. Dennoch ist sie im Vergleich zu den Industrieländern auf Grund der Industrialisierung noch immer sehr hoch.

Begrenzte Primärenergieressourcen pro Kopf

Die jährliche Kapazität zur Versorgung mit Primärenergie erreicht 2050 hoffentlich 3300 Millionen t SKE, also 2,2 t pro Kopf, und gliedert sich folgendermaßen:

- 1700 Millionen t SKE Kohle als obere Leistungsgrenze des Kohlebergbaus;
- 260 GW Wasserkraft sind voll erschlossen und erzeugen elektrischen Strom entsprechend 240 Millionen t SKE Primärenergie;
- 120 GW Kernenergiekapazität sind in Betrieb und erzeugen Strom entsprechend 220 Millionen t SKE Primärenergie;
- Öl und Gas bewegen sich ebenfalls an der Grenze der möglichen Inlandsversorgung.

Umweltfragen

Wegen der vorherrschenden Verfeuerung von Kohle haben Umweltprobleme in China immer eine leidige Rolle gespielt.

SO₂-Ausstoß: 23,7 Millionen t 1997; dadurch Entstehung von saurem Regen auf über 30 % des Landesgebiets. Wenn keine Abhilfe geschaffen wird, werden die entsprechenden Zahlen 2020 bei 39 Millionen t und 2050 bei 43 Millionen t liegen. Der Ausstoß ließe sich signifikant verringern, wenn man die kombinierte Technik mit sauberer Kohle einsetzte.

Treibhausgasausstoß: Der Kohlendioxidausstoß dürfte in China von 686 Millionen t SKE im Jahr 2000 auf 1115 Millionen t SKE 2020 ansteigen und damit fast 50 % des gesamten Ausstoßes in den Entwicklungsländern Asiens ausmachen.

Strategien zur Überwindung dieser Schwierigkeiten:

Erhebliche Verbesserung der Energieeffizienz

Wegen der fortschreitenden Industrialisierung in China ist die Energieintensität im Land verhältnismäßig hoch. Daran lässt sich einiges verbessern. In den letzten zwanzig Jahren wurde die Industrie mit gewaltigem Aufwand umstrukturiert, Energie gespart, und die E-

nergieintensität ist danach stark zurückgegangen. In den kommenden Jahrzehnten muss mehr getan werden, um die Energieintensität auf 20 % des heutigen Wertes zu senken.

Elektrifizierung als Brücke in eine nachhaltige Zukunft

- Elektrifizierung – eine Notwendigkeit in der modernen Gesellschaft;
- die Energieintensität geht mit wachsendem Stromanteil an der Endenergienutzung zurück;
- der Ausstoß von Schadstoffen könnte verringert werden, wenn möglichst viel Kohle verstromt wird.

Der heutige Stand der chinesischen Energiewirtschaft

- Stromerzeugungskapazität 310 GW und damit an zweiter Stelle auf der Welt;
- sechs regionale Versorgungsnetze mit 30 – 40 GW Kapazität;
- Hochleistungsübertragung über 500-kV-Wechselstrom- und Hochspannungs-Gleichstromnetze;
- fünf Lastverteilerzentren.

Künftige Entwicklung der Elektrizitätswirtschaft

- Prognosen sagen schnelles Wachstum der Elektrizitätswirtschaft voraus;
- Programm zur "West-Ost-Stromleitung" angelaufen;
- ein liberalisierter Energiemarkt wird entstehen;
- die Kernenergie dürfte in den Küstenbereichen zulegen.

Erkundung der Wasserkraft in China

- Die Erschließung der Wasserkraft als einer sauberen Energiequelle genießt in China Vorrang;
- in Südchina sollen 10 000 MW in den nächsten zehn Jahren von Westchina nach Guangdong geleitet werden;
- Vorhaben zur Hochspannungsgleich- und -wechselstromübertragung sind im Bau.

Die unerlässliche Rolle der Kernenergie

Aus den Prognosen der einheimischen Versorgungskapazität im Jahr 2050 lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- Bis auf die Kernenergie werden alle heimischen Energieträger an ihre Versorgungsgrenzen stoßen;
- wenn China eine dramatische Erhöhung der Öl- und Erdgaseinfuhren vermeiden will, bietet sich als Dauerlösung in der Praxis nur eine Möglichkeit: der Beitrag der Kernenergie muss erhöht werden.

- Die Kernenergie ist auch eine einmalige Möglichkeit, in industriellem Maßstab Strom zu erzeugen, ohne dabei Treibhausgase auszustoßen.

Kernenergie: Unerlässliche Ergänzung der Primärenergieträger zur Stromerzeugung.

Hindernisse bei der Entwicklung der Kernenergie in China

1. Zum Aufbau einer Kernenergieindustrie von wirtschaftlich sinnvoller Größenordnung sind massive Investitionen erforderlich.
2. Die Wettbewerbsfähigkeit der Kernenergie gegenüber der Stromerzeugung aus Kohlekraftwerken.

Aus diesen Gründen könnte die Kernenergie heute nur im Küstenbereich Chinas entwickelt werden.

Betriebsverhalten des Kernkraftwerks Daya Bay

- Die Anlage hat bis jetzt 81 TWh Strom geliefert, seit sie 1994 ans Netz ging;
- das Betriebsverhalten ist im Hinblick auf nukleare Sicherheit und Anlagenverfügbarkeit erheblich verbessert worden;
- die Anlage hat bereits 3,92 Milliarden US-Dollar eingespielt und damit 72 % der Verbindlichkeiten erwirtschaftet.

Strategie zur Förderung der Kernenergieentwicklung in China

- In den Küstenbereichen Chinas könnte die Kernenergie mit Strom aus Kohlekraftwerken wettbewerbsfähig gemacht werden, wenn durch stetige Innovation und modernes Management nukleare Sicherheit und hohe Anlagenverfügbarkeit erreicht werden.
- Für die künftige Entwicklung ließe sich ein zweistufiges Vorgehen denken.
 - Erste Stufe:
 - Nukleare Sicherheit und hohe Anlagenverfügbarkeit auf der Grundlage einer existierenden gereiften Technik sicherstellen.
 - Die Kernenergie durch Unabhängigkeit und Standortwahl kosteneffektiv machen.
 - Errichtung einer Reihe von acht bis zehn standardisierten Blöcken zwecks Schaffung einer nationalen Kernenergieindustrie.
 - Zweite Stufe:
 - Umstellung auf eine neue Reaktorgeneration, sobald die Technik auf dem Markt zur Verfügung steht.

Die Kernenergieentwicklung im Interesse unserer nachhaltigen Zukunft fördern.