

JAPANS ROLLE ALS FÜHRENDE ZIVILE KERNENERGIEATION IN ASIEN

Matthias KOCH

1. EINLEITUNG

Japan ist die führende zivile Kernenergieation Asiens. Dennoch beklagt die Atomindustrie die „schwächliche Kernenergiepolitik Japans“ (*Nikkan Kōgyō Shinbun* 20.02.1998: 3), weil sie Exporte von Nukleartechnologie in asiatische Nachbarländer angeblich nicht genügend fördere. Diesem negativen Urteil liegt als Maßstab der Vergleich Japans mit den zivil wie militärisch auf nuklearem Gebiet führenden Vereinigten Staaten zugrunde, und es verrät viel über die Erwartungshaltung der Energieversorgungsunternehmen und der Atomindustrie Japans. Immerhin betreibt Japan Mitte 1998 52 Kernkraftwerke (KKW) mit einer Kernstromerzeugungskapazität von rund 45 Gigawatt (GW) sowie 21 Forschungs- und Versuchsreaktoren und verfügt somit über das am weitesten fortgeschrittene zivile Kernenergieprogramm in Asien. Weltweit nimmt Japan hinsichtlich der kumulativ erzeugten Strommenge und der installierten Kapazität hinter den USA und Frankreich nach wie vor den dritten Rang ein, hat aber seinen globalen Anteil an der installierten Kernstromerzeugungskapazität in den letzten zehn Jahren sukzessive von 10% auf 12% erhöht. Diese zwei Prozentpunkte wiegen um so schwerer, als Japan sie in einer Phase realisiert hat, in der vergleichbar fortgeschrittene Industrienationen in Nordamerika und in Europa – Frankreich ausgenommen – keine neuen Kernkraftwerke mehr errichtet, sondern vielmehr veraltete außer Betrieb gesetzt und nicht in jedem Fall durch leistungsfähigere, mit einem höheren Wirkungsgrad arbeitende Reaktorgenerationen ausgetauscht haben.

Die Kooperation zwischen US-Unternehmen (General Electric, Westinghouse etc.), japanischen Energieversorgungsunternehmen und der japanischen Atomindustrie, die jahrzehntelang bei der Entwicklung der zivilen Nutzung der Kernenergie in Japan funktioniert hat, versucht Japan auf asiatische Nachbarländer zu übertragen. Hierbei beschränkt sich Japan nicht auf die amerikanisch-japanische Zusammenarbeit, sondern geht fallweise auch Kooperationen mit anderen etablierten Nuklear-exportländern ein, um diese tendenziell als Hauptkontraktoren zu ersetzen. Welche ökonomischen und politischen Implikationen das zeitigt, kann man ermessen, wenn man die asiatisch-pazifischen zivilen Kern-

energieprogramme berücksichtigt. Weltweit diversifizieren gegenwärtig 32 Länder mit rund 420 in Betrieb befindlichen KKW und einer Stromerzeugungskapazität von insgesamt mehr als 360 GW ihre nationale Energiestruktur und versuchen, ihre Importabhängigkeit durch einen ausgeglicheneren Energiemix – „weg vom Öl“ – zu reduzieren. Diese Länder sowie etwa neun hinzukommende Staaten errichten oder planen zur Zeit mittelfristig den Bau von mehr als 100 weiteren KKW. Von den weltweit rund 60 geplanten KKW wird keines in den USA, Großbritannien oder Deutschland, dafür aber mehr als die Hälfte in Japan, China, Südkorea, Indien, Pakistan und Taiwan gebaut, eventuell kommen Indonesien, Nordkorea, Thailand, die Philippinen und Vietnam hinzu. Das Gros der neuen KKW entsteht also in Asien, obwohl Länder wie Japan, Taiwan und Südkorea jeweils bereits über einen relativ großen Kernstromerzeugungsanteil von 20%–35% verfügen. Anfang des 21. Jahrhunderts werden in Asien inklusive Japan voraussichtlich mehr als 120 KKW und bis zum Jahr 2020 mehr als 180 KKW in Betrieb genommen sein.

Der vorliegende Beitrag analysiert die vergangene und die aktuelle Entwicklung der zivilen Nutzung der Kernenergie in Asien unter besonderer Berücksichtigung der Rolle Japans und liefert eine Grundlage für die Einschätzung möglicher Entwicklungstendenzen und die Beantwortung folgender Fragen: Folgen die japanische Science and Technology Agency (STA, *Kagaku Gijutsuchō*), das Ministry of International Trade and Industry (MITI, *Tsūshō Sangyōshō*), die Energieversorgungsunternehmen und die Atomindustrie noch der „Kernenergievision“ (TSŪSHO SANGYŌSHO 1986: 86), wonach die nukleare Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft Japans in eine Forschungs- und Entwicklungsphase (1955–1985), eine Errichtungs- und Reifephase (1986–2010) und eine Expansionsphase (2011–2030) periodisiert ist? Welche Rolle spielt Asien im Rahmen der Kommerzialisierung und Privatisierung des japanischen Kernbrennstoffzyklus, und wie sehen die asiatischen Nachbarstaaten die japanische Kernenergiepolitik? Im Hinblick auf die politische und energiewirtschaftliche Entwicklung in Asien liegt diesem Beitrag die Hypothese zugrunde, daß die Implementierung der aktuellen asiatisch-pazifischen Atomprogramme die Gründung einer grenzüberschreitenden, auf der Grundlage einer zwischenstaatlich sanktionierten Rechtsbevollmächtigung agierenden „Asiatischen Atomgemeinschaft“ (ASIATOM), einer „Pazifischen Atomgemeinschaft“ (PACATOM) oder auch einer „Asiatisch-Pazifischen Atomgemeinschaft“ (ASIAPAC-ATOM) zwingend erforderlich macht.

Die indischen und pakistanischen Atombombendetonationen des Jahres 1998 haben die Safeguards der IAEA (International Atomic Energy Agency) und das Nichtweiterverbreitungs-Regime à la NPT (Non-Proliferation Treaty) praktisch *ad absurdum* geführt. In Asien betreiben zur Zeit

Japan, Südkorea, Taiwan, China, Indien und Pakistan Kernkraftwerke, eine Reihe weiterer asiatischer Länder unterhält aus zivilen und/oder militärischen Gründen Forschungs- und Versuchsreaktoren. Wenn die oben genannten Länder ihr ziviles Atomprogramm wie geplant ausweiten und darüber hinaus etwa auch Indonesien, Thailand, Nordkorea, Vietnam, Malaysia oder die Philippinen Kernkraftwerke bauen, werden die existierenden Probleme hinsichtlich der Atomsicherheit, der Nichtweiterverbreitung, des Nuklearmülls und der Plutoniumwirtschaft zunehmen. Das Ende des Kalten Krieges mit seinen außen- und sicherheitspolitischen Folgen (wie z.B. der Demontage russischer Atomsprengeköpfe und der Arbeitslosigkeit russischer Nukleartechniker), die grenzüberschreitende Entsorgung von Atommüll (wie z.B. die taiwanesisch-nordkoreanische Vereinbarung über den Transport und die Lagerung von Nuklearmüll oder die Versenkung japanischer radioaktiver Abfälle im Pazifik) sowie die Masse der betriebenen, in Bau befindlichen und geplanten Kernkraftwerke in Asien legen dort die Gründung einer der EURATOM analogen Organisation nahe.

2. STATUS QUO UND ENTWICKLUNGSPERSPEKTIVEN DER KERNENERGIE IN JAPAN

Japan verabschiedete 1955 das programmatische Atomenergiegrundgesetz (*Genshiryoku Kihon-hō*), gehört seit 1956 zu den ersten Mitgliedern der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA), ratifizierte 1970 den Nichtweiterverbreitungsvertrag (NPT), ist seit 1972 ordentliches Mitglied der Organization for Economic Co-operation and Development/ Nuclear Energy Agency (OECD/NEA) und hat 1996 den Vertrag über das umfassende Verbot von Nuklearversuchen (Comprehensive Test-Ban Treaty) unterzeichnet.

Nach einer mehr als zehnjährigen Forschungs-, Entwicklungs- und Bauphase nahm Japan 1966 das erste Kernkraftwerk in Betrieb, erhöhte sukzessive den Eigenfertigungsanteil und verkürzte die Entwicklungszeiten und die Umsetzungsfristen (*leadtime*). Da sich das Land in den 1960er Jahren hochgradig von billigen Erdölimporten insbesondere aus dem Mittleren Osten abhängig gemacht hatte, wurde es entsprechend hart von der ersten Ölkrise getroffen. Die langfristig angelegte, massive öffentliche Förderung des Atomprogramms sozialisierte die Kosten der Forschung und Entwicklung (FuE), des Baus und Betriebs von KKW und machte diesen neuen Industriezweig schon unterhalb des Stadiums der Kommerzialisierung rentabel. So ermöglichte es den zügigen Ausbau der nationalen Kernstromerzeugungskapazität, so daß in den 1970er Jahren 20 KKW, in

den 1980er Jahren 16 KKW und in den 1990er Jahren bis Mitte 1998 15 KKW errichtet wurden. Kernenergie trägt heute zu mehr als 30% zur Stromversorgung und zu etwa 12% zur Primärenergieversorgung bei. Der Primärenergieanteil soll bis zum Jahr 2010 auf 17% und der Stromversorgungsanteil auf über 40% erhöht werden. Zur Erreichung des politisch definierten energiewirtschaftlichen Zieles „bester Energiemix“ (*besuto enerugī mikkusu*) werden weitere 20 Atommeiler benötigt, wovon bis zum Jahr 2006 elf in Betrieb gehen sollen. Der aktuelle Langzeitplan veranschlagt eine Kernstromerzeugungskapazität von 100 Gigawatt für das Jahr 2030 (GENSHIRYOKU SHIRYŌ JŌHŌSHITSU 1998: 70–192; NIHON GENSHIRYOKU SANGYŌ KAIGI 1997: 37, 41; KOCH 1992: 1, 139–142).

Der politischen Bedarfsermittlung liegt folgende energiewirtschaftliche Entwicklung zugrunde: Weltweit stieg der Energiebedarf zwischen 1980 und 1992 jährlich um 1,7%, in Asien hingegen war die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate mehr als dreimal so groß. Der Primärenergiebedarf Japans wuchs zwischen der ersten Ölkrise 1973 und der Mitte der 1990er Jahre jährlich um 1,2%. Zwischen der ersten Ölkrise und 1985 senkte Japan vor allem durch eine forcierte Kernenergie- und Naturgasnutzung den Abhängigkeitsgrad von Erdölimporten von mehr als 77% auf etwas über 56%. In der ersten Hälfte der 1990er Jahre erhöhte sich der Abhängigkeitsgrad erneut leicht und schwankte zwischen 57% und 58%, soll aber bis zum Jahr 2000 unter 53% und bis zum Jahr 2010 deutlich unter 48% reduziert werden. Unter dem Aspekt der Energiesicherheit, der Lieferkonstanz und des Umweltschutzes fördert der japanische Staat die Kernenergie nach wie vor direkt und indirekt mit größter Priorität, ungewiß erscheint allein die weitere Ausbaugeschwindigkeit. So sank das japanische Nuklearbudget im Fiskaljahr 1998 zwar um vier Prozentpunkte, aber wenn man im Rahmen des STA-Etats den Sonderetat zur Entwicklung von Stromquellen (*dengen kai-hatsu sokushin taisaku tokubetsu kaikei*) berücksichtigt, kann kein anderer Bereich mit der Kernenergie konkurrieren, denn 337 von 740 Mrd. Yen des STA-Etats entfallen auf sie. Wenn man ihm diejenigen Budgetteile aller Ministerien und Ämter zuschlägt, die den nuklearen Bereich betreffen, so beläuft sich der STA-Anteil am Kernenergiegesamtbudget auf 72%. Das MITI hält mit 124 Mrd. Yen einen Anteil von 26%, die restlichen 2% entfallen auf das Außenministerium. Darüber hinaus sind 12 Mrd. Yen des Ministry of Education (*Monbushō*) für Kernfusionsforschung und -entwicklung hinzuzurechnen, die nicht im allgemeinen Nuklearbudget enthalten sind. Alles in allem nimmt die japanische Kernenergiepolitik fiskalpolitisch 1998 keine entscheidende Kursänderung vor (HAN GENPATSU UNDŌ ZENKOKU RENRAKUKAI 1998: 345; TSŪSHŌ SANGYŌSHŌ SHIGEN ENERUGICHŌ 1995 und 1997).

Wenn Japan ab 1998 jährlich ein Gigawatt Kernstromerzeugungskapazität installiert, wird die Kernenergie bis zum Jahr 2015 mit rund einem Drittel etwa den gleichen Anteil an der Gesamtstromerzeugung einnehmen wie heute. Legt man dieser Kalkulation einen jährlichen Ausbau um zwei Gigawatt zugrunde, so wird die Kernenergie im Jahr 2015 über einen Anteil von 40% verfügen. Der Anteil der fossilen Brennstoffe an den Primärenergieträgern soll zwischen 1995 und 2015 um eineinhalb Prozentpunkte verringert werden. Werden keine weiteren Kernkraftwerke errichtet, müssen mehr fossile Brennstoffe verbrannt und somit mehr Kohlendioxid emittiert werden (NIHON GENSHIRYOKU SANGYŌ KAIGI 1997: 23; DCKGJS 1997: 7).

Obwohl Japan in Asien über die meisten Kernkraftwerke verfügt, zeigen japanische Energieversorgungsunternehmen wenig Anzeichen für nukleare Sätturtheit, im Gegenteil: Tōkyō Denryoku und Kyūshū Denryoku nahmen 1996 und 1997 je ein neues Kernkraftwerk in Betrieb, Chūbu Denryoku begann 1997 mit dem Bau eines neuen fortgeschrittenen Siedewasserreaktors, und Tōhoku Denryoku und Tōkyō Denryoku werden noch 1998 mit dem Bau von vier neuen Siedewasserreaktoren beginnen. Außerdem plant Hokuriku Denryoku für 1999 den Bau eines fortgeschrittenen Siedewasserreaktors. Weitere Kernkraftwerke befinden sich in Planung.

Bei allen Problemen und Verzögerungen wegen des Erwerbs von Bauland und Kompensationsverhandlungen mit lokalen Fischereigenossenschaften bleiben die politischen Signale nach wie vor klar auf Ausbau- und Förderkurs. So veröffentlichte der Gouverneur der Präfektur Fukui, Kurita Yukio, im Februar 1998 die „Fukui-Vision für das 21. Jahrhundert“ (*Fukui nijūisseiki bijon*). Darin nimmt die Präfektur Fukui als „Kernenergie-Stützpunkt“ den ersten Rang ein. Schon jetzt produziert diese Präfektur mit elf Reaktoren in drei Kernkraftwerken weit über ein Drittel allen Atomstroms. Der japanische Langzeitplan zur Forschung, Entwicklung und Nutzung der Kernenergie (*genshiryoku no kenkyū, kaihatsu oyobi riyō ni kansuru chōki keikaku*) gibt Aufschluß über die langfristige Vision des nuklearen Mainstream. Zwischen dem ersten Langzeitplan von 1956 und dem aktuellen Langzeitplan von 1994 erschien etwa alle fünf Jahre eine Revision, die neuen politischen, technischen und/oder energiewirtschaftlichen Entwicklungen Rechnung trug (AJIA KEIZAI KENKYŪSHO 1998; IMAI 1997; GENSHIRYOKU IINKAI 1994a).

Trotz des dynamisch wirkenden Ausbauprogramms existiert eine Reihe von Problemen. So konzentriert sich die Standortwahl in der Regel auf wenige Präfekturen: zwei Drittel aller japanischen Kernkraftwerke befinden sich in den Präfekturen Niigata, Fukui und Fukushima. Der Bau einer Nuklearanlage oder der Erwerb neuen Baulands trifft zum Teil auf großen

Widerstand. So ist zum Beispiel der Plan von Tōhoku Denryoku, in der Präfektur Niigata ein KKW zu bauen, gefährdet, weil sich die Gemeinde Maki im März 1997 bei einer offiziellen Bürgerbefragung mehrheitlich gegen den Bau ausgesprochen hat. In der zweiten Hälfte der 1990er Jahre wirkte sich eine Reihe von landesweit aufsehenerregenden Unfällen¹ negativ auf das Vertrauen der Standortbevölkerung aus. Bei einer Umfrage der *Asahi Shinbun* (03.03.1996: 1) im März 1996 äußerten mehr als 70% aller Befragten Unbehagen gegenüber dem Atomprogramm. Debatten innerhalb der Ministerialbürokratie über den Kurs der Kernenergiepolitik haben dazu geführt, daß die japanischen Weißbücher für Kernenergie (*genshiryoku hakusho*) und Atomsicherheit (*genshiryoku anzen hakusho*), die immerhin offizielle Berichte der Regierung an das Parlament sind und auch dazu dienen, in der breiten Öffentlichkeit Wissen über und Zustimmung zur Regierungspolitik herzustellen, für das Fiskaljahr 1997 Mitte August 1998 noch nicht vorlagen, eine für japanische Amtsdruckschriften ungewöhnliche Verspätung.

Trotz der Kritik über verfehlte Regionalförderung ist ein Kernkraftwerk nach wie vor ein Großbauprojekt, das der Standortgemeinde vom Baubeginn bis zur Fertigstellung fünf Jahre Beschäftigung sowie erhöhte Steuereinnahmen garantiert. Nach der Inbetriebnahme läßt es Jahr für Jahr Subventionen für die Förderung von Standortgemeinden (*dengen ritchi sokushin taisaku kōfukin*) fließen, die für eine kleine Selbstverwaltungskörperschaft je nach Zahl und Kapazität der Kernreaktoren – eine 1.300-Megawatt-Einheit bringt bis zu 7 Mrd. Yen pro Jahr – eine große Einnahmequelle darstellen. In den letzten Jahren flossen jährlich auf der Grundlage der drei Gesetze zur Förderung der Entwicklung der Stromerzeugungsquellen (*dengen sanhō*) mehr als 160 Mrd. Yen an stromproduzierende Gemeinden (KOCH 1992: 75–78; NIHON GENSHIRYOKU SANGYŌ KAIGI 1997: 3).

Der japanische Staat wägt als ideeller Gesamtnutzenkalkulator zwischen der Gesundheit der Gesamtbevölkerung und der Konkurrenzfähigkeit seiner Volkswirtschaft sowie zwischen der Rentabilität und der Sicherheit der Energieproduktion ab. Trotz aller Proteste gegen Unfälle und falsche Regionalförderung und trotz aller Standortprobleme ist das japanische Atomprogramm wegen des Energiebedarfs der japanischen Volks-

¹ Das waren im wesentlichen eine Kobalt-60-Leckage, eine Natrium-Leckage des SBR-Prototyps „Monju“ (Schneller Brutreaktor), ein Rohrschaden am Dampferzeuger des Mihama-KKW Nr. 2 in der Präfektur Fukui sowie ein Unfall in der Asphaltverfestigungsanlage der Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation (*Dōryokuro – Kakunenryō Kaihatsu Jigyōdan*, kurz *Dōnen*) in der Präfektur Ibaraki.

wirtschaft und der daraus resultierenden politischen Förderung nicht gefährdet.

3. JAPAN UND DIE ZIVILE NUTZUNG DER KERNENERGIE IN ASIEN

Japan schloß zunächst zwischen 1955 und 1960 im Bereich der Kernenergie mit den USA, England, Kanada und der IAEA Standard-, Hilfs- und Nuklearabkommen, die im Laufe der Zeit weiterentwickelt und bis heute fortgesetzt wurden. Anfang der 1970er Jahre kamen Frankreich und Australien, Anfang der 1990er Jahre die Sowjetunion und Mexiko hinzu. In Asien unterhält Japan bilaterale Kooperationen, die meist eine Laufzeit zwischen fünf und zehn Jahren und eine Verlängerungsklausel besitzen, mit Indonesien (1984), China (1986), Malaysia (1987), Taiwan (1989), Südkorea (1991) und Thailand (1994), wobei das japanisch-chinesische Abkommen zur friedlichen Nutzung der Kernenergie die inhaltlich umfassendste Zusammenarbeit darstellt. Die Zahl der Länder, mit denen Japan auf dem Gebiet der friedlichen Nutzung der Kernenergie kooperiert, vergrößert sich durch die aktive Teilnahme am Regional Co-operative Agreement for Research, Development and Training Related to Nuclear Science and Technology (RCA).

Das RCA entstand 1990 auf der Grundlage eines Konsenses zwischen acht asiatischen Ländern über nukleare Kooperation und die Ergänzung bestehender Aktivitäten in den Bereichen Nutzung von Forschungsreaktoren, nukleare Kooperation in der Landwirtschaft und in der Medizin sowie gesellschaftliche Akzeptanz. Die Zahl der Mitglieder weitete sich auf 18 asiatisch-pazifische Länder mit der Folge aus, daß 1995/96 auch die Bereiche Nuklearabfallbehandlung und Atomsicherheitsphilosophie in den Kooperationskanon aufgenommen wurden. Dabei handelte es sich konkret um folgende Bereiche:

1) Kooperation bei der Nutzung von Forschungsreaktoren und Wissenschaftlertreffen in Indonesien: experimentelle Neutronenstreuung, Radioisotopenherstellung, Aktivierungsanalyse, gemeinschaftliche Durchführung und Auswertung von wissenschaftlichen Experimenten, Betriebssicherheit von Forschungsreaktoren.

2) Nukleare Kooperation in der Landwirtschaft und Wissenschaftlertreffen in Japan, in Thailand und auf den Philippinen: Entwicklung von Techniken zur Verminderung der Fruchtbarkeit von Insekten und zur Verbesserung der Widerstandsfähigkeit und Haltbarkeit von Nutzpflanzen in Thailand und China, Aufbau einer Datenbank über Pflanzenmutationen.

3) Nukleare Kooperation in der Medizin und Wissenschaftlertreffen in Australien, Südkorea, Malaysia, Thailand und den Philippinen über die Behandlung von Schilddrüsen- und Gebärmuttermundkrebs: Atommedizin, Radiotherapie.

4) Kooperation im Bereich gesellschaftliche Akzeptanz mit Seminaren in Südkorea, Japan und auf den Philippinen: Auf- und Ausbau eines Informationsnetzwerkes, Treffen von Informationsbeauftragten.

5) Nuklearabfallbehandlung: Seminare über internationale Standards und Nuklearabfallbehandlung in den Teilnehmerländern.

6) Atomsicherheitsphilosophie: Workshops über die aseismische Auslegung von Nuklearanlagen und den Nichtweiterverbreitungsvertrag in Australien.

Durch RCA-Aktivitäten und Nukleartechnologietransfers erstreckt sich die Kooperation Japans in Asien auch auf Bangladesh, Indien, Pakistan, die Philippinen, Singapur, Sri Lanka, Vietnam, die Mongolei, Myanmar und Neuseeland. Ergänzt wird dieser Rahmen noch um offiziöse Beziehungen zu Taiwan.

Bei den ersten Nuklearabkommen mit den USA, England, Kanada und Frankreich ging es hauptsächlich um die leihweise Bereitstellung oder Überlassung von Kernbrennstoffen sowie Anreicherungsdienste, den Bau von Forschungs-, Versuchs- und Leistungsreaktoren, die Anwendung von Radioisotopen in Medizin, Landwirtschaft und Industrie und die Übertragung von Patenten, also um den Aufbau der japanischen Atomindustrie zur Erhöhung des Eigenfertigungsanteils und sukzessiven Schließung des (inter-)nationalen Brennstoffkreislaufs. Seit der zweiten Hälfte der 1980er Jahre hat Japan seine Nuklearbeziehungen auf der Grundlage seiner nun entwickelten Atomindustrie und nach Maßgabe seiner geopolitischen Handels- und Sicherheitsinteressen insbesondere in der asiatisch-pazifischen Region erheblich ausgeweitet.

Diese Position des gebenden und nehmenden, des kooperierenden und konkurrierenden Nutznießers wird deutlich am Beispiel der amerikanisch-japanischen Beziehungen. Amerikanische und japanische Unternehmen kooperieren und konkurrieren auf dem asiatischen Markt für Nuklearanlagen. Die langjährige Kooperation auf dem japanischen Binnenmarkt zwischen den Druckwasserreaktorherstellern Mitsubishi Heavy Industries und Westinghouse sowie zwischen den Siedewasserreaktorherstellern Hitachi Seisakusho (im folgenden Hitachi), Toshiba und General Electrics wurde sukzessive auf den asiatischen Nuklearmarkt ausgeweitet. Länder wie Indonesien, Malaysia, Thailand, die Philippinen und Vietnam, die ein bis drei Forschungsreaktoren unterhalten, können mit Hilfe einer etablierten zivilen Nuklearmacht theoretisch jederzeit aus dem Stadium der experimentellen Forschung in die Anwendung treten

(*Denki Shinbun* 31.10.1997: 1; KOCH 1992: 23–36; GENSHIRYOKU IINKAI 1997: 263–264, 276–282).

Die Beiträge japanischer Unternehmen zur zivilen Kernenergieentwicklung in Asien lassen sich nach den Empfängerländern und dem Inhalt des Nuklearexportes wie in Tabelle 1 zusammenfassen. Dabei ist zu konstatieren, daß die Unternehmen Mitsubishi Heavy Industries, Mitsubishi Electric, Toshiba und Hitachi vom Auftragsvolumen her das Gros des Nuklearexports auf sich vereinigen und gleichzeitig auf dem japanischen Binnenmarkt den Kern der japanischen Atomindustrie darstellen. Der wichtigste Ziel- und Zukunftsmarkt der japanischen Atomindustrie entsteht durch das zivile Atomprogramm Chinas.

Empfänger	Japanische Unternehmen	Inhalt
China	<i>Mitsubishi Jūkōgyō</i> <i>Hitachi Seisakusho</i> <i>Tōshiba, Ishikawajima Harima Jūkōgyō</i> <i>Tōa Barubu, Okano Barubu</i> <i>Mitsubishi Denki</i> <i>Maeda Kensetsu</i> <i>Mitsubishi Jūkōgyō</i> <i>Hitachi Seisakusho</i>	Druckgefäß und Speisewasserpumpen Reaktorkernbehälter Primärsicherheitsbehälter Ventile Elektroanlagen Tiefbauarbeiten Druckgefäß, Kühlmittelpumpe, HD-Förderpumpen Sekundärkühlkreislauf
Taiwan	<i>Nihon Seikō</i> <i>Hitachi Seisakusho</i> <i>Tōyō Enjiniringu</i> <i>Tōshiba, Hitachi Seisakusho</i> <i>Mitsubishi Jūkōgyō</i>	Druckgefäß Primärsicherheitsbehälter Consulting zum Zwecke der Reorganisation von Anlagen für die Nuklearabfallentsorgung Kernreaktorsystemzubehörende Turbinen
Südkorea	<i>Kokusai Kyōryoku Jigyōdan</i> (Japan International Cooperation Agency)	Geräte und Stoffe für die medizinische Radiologie-FuE
Pakistan	<i>Hitachi Seisakusho</i> <i>Furukawa Denkō</i>	Turbinen Forschungsreaktor
Indonesien	<i>Kokusai Kyōryoku Jigyōdan</i> <i>Nyūjiekku (NEWJEC)</i> <i>Sumitomo Shōji, Tōyō Enjiniringu,</i> <i>NKK, Tōshiba</i> <i>Kokusai Kyōryoku Jigyōdan</i>	Uranprospektion KKW-Durchführbarkeitsstudie Export von Anlagen zur Nutzung von Neutronenstrahlen Anlagen zur Neutronenanalyse
Malaysia	<i>Kokusai Kyōryoku Jigyōdan</i> <i>Nisshin Hai Borutēji</i>	Anlagen und Stoffe für die Kernenergie-FuE Elektronenstrahlbeschleuniger

Tab. 1: Japanische Beiträge zur zivilen Kernenergieentwicklung in Asien

Quelle: GENSHIRYOKU SHIRYŌ JŌHŌSHITSU 1998: 319.

Das Institute of Energy Economics, Japan (*Nihon Enerugi Keizai Kenkyūsho*) prognostiziert für die Periode zwischen 1992 und 2010 in Asien eine Verdoppelung des Primärenergieverbrauchs sowie eine Vervierfachung der Stromnachfrage auf rund 4,5 Billionen Kilowattstunden (*Asahi Shinbun*

29.05.1996: 11). Dieses Wachstum wird in erster Linie durch Stein- und Braunkohle, Erdöl und Erdgas und zu weniger als einem Sechstel durch Atom- und Wasserkraft befriedigt werden. Der Erdölexport aus dem Mittleren Osten nach Asien übersteigt längst den Export nach Japan, und die Abhängigkeit Ostasiens von Erdöllieferungen aus dem Mittleren Osten wird von rund 74% im Jahr 1994 auf knapp 90% im Jahr 2010 ansteigen. Knapp zwei Drittel des Primärenergiebedarfs werden im Jahr 2010 auf China, ein Sechstel auf die ASEAN-Staaten und ein Sechstel auf Südkorea, Taiwan und Hongkong entfallen. Um für die Befriedigung dieses wachsenden Bedarfs ausreichende Stromerzeugungskapazitäten zu schaffen, wird ein Kapital von mindestens 130 Billionen Yen erforderlich sein. Schon vor der Kredit- und Währungskrise in Südostasien wußten die Regierungen Asiens, daß sie ihr anvisiertes Entwicklungsprogramm ohne japanisches, nordamerikanisches sowie europäisches Kapital und flexible Finanzierungsmodi, wie z. B. BOT (*build operate transfer*) oder BOOT (*build own operate transfer*), nicht realisieren können (SHIGEN ENERUGICHŌ 1995: 2, 12–13; NIHON GENSHIRYOKU SANGYŌ KAIGI 1997: 61).

Beim Export kompletter Kernkraftwerke nach Asien haben Frankreich, Kanada und die USA als Pioniere nach wie vor einen Vorsprung vor Japan. Zwar haben die USA Nukleartechnologie erfolgreich nach Südkorea und nach Taiwan exportiert, aber auf dem chinesischen Markt sind bislang Frankreich, Kanada und Rußland nicht zuletzt wegen der massiven politischen Unterstützung und der öffentlichen Förderung den USA zuvorgekommen. Da sich die Baukosten eines Kernkraftwerks der Ein-Gigawatt-Klasse auf 1–5 Milliarden US-Dollar belaufen, öffnet sich auf ganz Asien bezogen ein riesiger Markt für Energie- und Umwelttechnik. Auch auf dem umworbenen (Zukunfts-)Markt in China hatten die USA sowie Japan bislang eher das Nachsehen gegenüber Frankreich, Kanada und Rußland, obwohl das 1985 unterzeichnete und sogleich aus politischen Gründen eingefrorene amerikanisch-chinesische Abkommen zur friedlichen Nutzung der Kernenergie im Oktober 1997 von Bill Clinton und Jiang Zemin in Washington wieder reaktiviert wurde, so daß der ursprüngliche Zweck des Abkommens, die Erleichterung des Nuklearexports, noch realisiert werden könnte.

Bei der Ausfuhr konventioneller Starkstrommaschinen und -anlagen im Energiebereich ist Japan bereits ein etablierter Exporteur. So weist der Bericht des Japanischen Untersuchungsausschusses für elektrische Energie (*Nihon Denryoku Chōsa Inkai*) für die 14 größten japanischen Starkstrommaschinenhersteller im Bereich der Dampf- und Gasturbinengeneratoren (67%), der Wasserturbinengeneratoren (61%), der Dampf- und Gasturbinen (67%), der Wasserräder (57%) und der Transformatoren (49%) für die zweite Hälfte 1996/97 eine hochgradige Exportorientierung nach Asien

aus. Anlagen für Wärmekraftwerke machen 70% des Exportanteils japanischer Starkstrommaschinenhersteller nach China und Südostasien aus, beim Mittleren Osten liegt der Anteil sogar bei 90% (*Denki Shinbun* 28.04.1997: 7).

Japan hat Mitte der 1990er Jahre erstmals in einem langfristig angelegten internationalen FuE-Projekt die Initiative ergriffen und sich im Rahmen des von den USA, der EU, Rußland und Japan in Kooperation betriebenen ITER-Projekts (International Thermonuclear Experimental Reactor) in der Standortfrage für den Bau des geplanten Fusionsversuchsreaktors im eigenen Land ausgesprochen. Zumindest setzt sich die einflußreiche japanische Vereinigung der Wirtschaftsverbände (*Keidanren*), unterstützt von Mitsubishi Heavy Industries und Mitsubishi Electric, seit Oktober 1995 aktiv für einen Standort in Rokkashomura in der Präfektur Aomori, in Tomakomai auf Hokkaidō oder in Nakamachi in der Präfektur Ibaraki ein. Frankreich, Deutschland und die USA haben sich schon im Juli 1996 aus der „Ansiedlungsschlacht“ zurückgezogen, da das Standortland 50–70% der Gesamtprojektkosten – im Fall Japans rd. 800 Mrd. Yen – zu tragen hat und eine Kommerzialisierung erst um das Jahr 2050 erwartet wird. Japan verspricht sich im Fall eines Zuschlags bis zum Sommer 1999 von der Fusionstechnologie nicht nur eine langfristig unbegrenzte Energieversorgung ohne Ressourcenraubbau und Müllprobleme, sondern schon auf dem Weg zum Ziel Synergien in den Bereichen Vakuumtechnik, Magnetismus und Elektronik etc., was die Kosten rechtfertigen soll (*Nikkan Kōgyō Shinbun* 12.02.1998: 1).

Japan hat im März 1996 die internationale Konferenz für nukleare Kooperation in Asien (*Ajia Chiiki Genshiryoku Kyōryoku Kokusai Kaigi*) und im November desselben Jahres die Tōkyō-Konferenz für Atomsicherheit in Asien (*Ajia Genshiryoku Anzen Tōkyō Kaigi*) ausgerichtet, an der 20 Länder, darunter China, Indonesien, Malaysia, die Philippinen, Südkorea, Thailand und Vietnam, sowie die IAEA teilnahmen. Die höchsten Atomsicherheitsbeauftragten ab Amtsleitererebene diskutierten u.a. Fragen der Abwicklung von Entschädigungen bei nuklearen Unfällen und der Nichtweiterverbreitung. Neben den genannten asiatischen Ländern nahmen die USA, Australien, Großbritannien und Frankreich als Beobachter teil.

Atomkraft soll im 21. Jahrhundert verstärkt dazu beitragen, das asiatische Trilemma, Wirtschaftswachstum, Energieversorgungssicherheit und Umweltschutz, in Einklang zu bringen. Gründe für den Bau von Kernkraftwerken sind in erster Linie eine Verminderung der Verstromung fossiler Brennstoffe, eine Reduzierung des Abhängigkeitsgrades bei Erdöl insbesondere aus dem Mittleren Osten sowie infrastrukturelle Probleme beim Transport von Kohle und Erdöl. Japan hat auf die Ausbaupläne für Kernenergie in Asien mit der Ankündigung reagiert, im Japan Atomic En-

ergy Research Institute (JAERI, *Nihon Genshiryoku Kenkyūsho*) ein Zentrum für internationale Kernergiesicherheit und Technik (*Kokusai Genshiryoku Anzen Sōgō Gijutsu Sentā*) zu gründen, das nukleare Katastrophen und Unfälle untersucht, Informationen sammelt und auswertet und Mittel zu ihrer Vermeidung entwickelt. Auch nichtjapanische Forscher sollen Zugang zu den vom Zentrum entwickelten Datenbanken erhalten. Auf Wunsch sollen japanische Forscher und Techniker auch entsandt werden können.

Zur Ausweitung des Nukleargeschäfts will Japan unter dem Titel „Verantwortung für Asien“ unter Berücksichtigung von Atomsicherheit und Nichtweiterverbreitung den asiatischen Markt erobern. In Vorbereitung darauf forciert Japan seit dem Ende der 1980er Jahre seine Berater- und Ausbildertätigkeit im asiatischen Raum. Japan signalisierte seine Bereitschaft, Länder mit einem zivilen Kernenergieprogramm technisch und finanziell zu unterstützen und sein Programm zur Schulung von Kraftwerkspersonal auszuweiten. So nehmen die japanischen Energieversorgungsunternehmen im Rahmen des seit dem Fiskaljahr 1997 forcierten „1.000 Praktikanten“-Programms (*issennin kenshū*) des MITI Ingenieure und Techniker aus China, Indonesien und anderen asiatischen sowie osteuropäischen Ländern auf. Wie im Fall Chinas, wo vor dem KKW-Export nach Pakistan 80 pakistanische Ingenieure und Techniker in China in KKW-Betriebskontrolltechnik ausgebildet wurden, könnte das eine Vorstufe für japanische Nuklearexporte in Asien sein. Immerhin haben mehr als 300 chinesische Ingenieure und Techniker zwischen 1985 und 1997 Praktika in japanischen Nuklearanlagen absolviert und von Qualitätskontrolle, technischen Inspektionen, Sicherheitsphilosophie sowie jahrzehntelanger Betriebserfahrung profitiert (DCKGJS 1997: 7; SHIGEN ENERUGĪCHŌ 1995: 35).

3.1. Japan und die APEC im Bereich der Kernenergie

Japan ist auch als eines von zwölf Gründungsmitgliedern der APEC (Asia Pacific Economic Cooperation) mit Energiefragen im asiatisch-pazifischen Raum befaßt. Die APEC rief ein halbes Jahr nach ihrer Gründung eine für Energiefragen zuständige Arbeitsgruppe (Energy Working Group, EWG) ins Leben. Die EWG zeichnete für die Ausarbeitung der mittel- und langfristigen Vorhaben im Energieaktionsprogramm der APEC-Konferenz in Ōsaka verantwortlich. Sie trägt durch eine offene Diskussion der Energiepolitiken und den Austausch von Daten über den Energiebedarf und das -angebot der Mitglieder sowie Planungsprioritäten zur politischen Entscheidungsfindung bei.

In der APEC versammelt sich ein breites Spektrum von Nettoenergieimporteuren und -exporteuren. Als Einheit betrachtet soll der Strombedarf der APEC-Länder bis zum Jahr 2010 um 50% bis 80% wachsen, weshalb Infrastrukturinvestitionen in Höhe von rund 1,6 Bio. US-Dollar erforderlich werden, deren Bereitstellung vor allem von multilateralen Finanzinstituten erwartet wird, in denen Japan eine wichtige Rolle als Kreditgeber und Befürworter spielt. Die APEC-Energieminister trafen sich im August 1996 im australischen Sydney und im August 1997 im kanadischen Edmonton, wobei darüber hinaus Vertreter der APEC Working Group on Regional Energy Cooperation und Beobachter des Pacific Economic Cooperation Council (PECC) und des South Pacific Forum teilnahmen. Daneben gründeten sich innerhalb der APEC das Ad Hoc Business Forum on Regional Cooperation for Power Infrastructure und das Electricity Regulators' Forum. Der private Sektor ist in die Arbeit der Energiearbeitsgruppe durch fünf Expertengruppen und die EWG-Treffen des PECC integriert. Ein wichtiges Resultat der Energieministertreffen war die Gründung des Asia Pacific Energy Research Center (APERC) in Tōkyō, das unter der Leitung der Working Group on Regional Energy Cooperation Energiebedarfsprognosen sowie Vorschläge für energiepolitische Maßnahmen seiner Mitglieder und für länderübergreifende Kooperationen erarbeitet. Auf Ministerebene wurde der japanische Vorschlag zur Aufstellung neuer Richtlinien für Energieeffizienz durch die Energy Working Group (EWG) angenommen, erste Resultate werden für das nächste Treffen der APEC-Energieminister im Oktober 1998 in Japan auf Okinawa erwartet. Als ein Beitrag zur Lösung der asiatisch-pazifischen Energieprobleme sollen Atomstrom erzeugende APEC-Länder, wie z. B. Japan, Südkorea, China und Taiwan, mehr Leistungsreaktoren bauen. Andere asiatische Länder, in denen günstige Bedingungen wie das Vorhandensein von Versuchs-, Forschungs- und/oder Ausbildungsreaktoren herrschen, wie z. B. Indonesien, Malaysia, Thailand, die Philippinen, Vietnam und Nordkorea, haben Durchführbarkeitsstudien erstellt oder erstellen lassen und wollen möglichenfalls Kernkraftwerke einführen. So ist Japan zum Beispiel an einer KKW-Durchführbarkeitsstudie in Indonesien beteiligt, deren erste Einheit im Jahr 2004 in Betrieb gehen soll. Darüber hinaus plant Thailand den Bau von einem und Vietnam die Errichtung von zwei Leistungsreaktoren (Tsūshō Sangyōshō Shigen Enerugichō 1997: 114–115; Shigen Enerugichō 1995: 13–14).

3.2. Japans nukleare Beziehungen zur VR China

Die Aufnahme offizieller nuklearer Beziehungen zwischen Japan und China datiert auf das Jahr 1985. Die nukleare Annäherung zwischen Japan und China steht in einem größeren Zusammenhang, da China sich seit den 1980er Jahren im Rahmen weiterer wirtschaftlicher Entwicklung und Modernisierung sukzessive geöffnet hat, um Geschäftsmöglichkeiten und die internationale Kooperation zur Realisierung unter anderem des nationalen zivilen Atomprogramms zu nutzen.

Japan hat auf dem Gebiet der zivilen Nutzung der Kernenergie einerseits ein weitaus höheres Entwicklungsniveau erreicht als China und konkurriert auf dem chinesischen Nuklearmarkt mit Kanada, Frankreich, Rußland und den USA, andererseits verfügt China über riesige duale Nutzungs- und Konversionskapazitäten, da China die einzige Atommacht ist, die eine Atombombe (1964), eine Wasserstoffbombe (1967), ein Atomunterseeboot (1974) und eine Neutronenbombe (1984) entwickelt und eine 300.000 Beschäftigte zählende Atomindustrie mit Zehntausenden von Wissenschaftlern und Technikern unterhalten hat, ohne eine Kilowattstunde zivilen Strom produziert zu haben. China will bis zum Jahr 2020 hinsichtlich der Kernstromerzeugungskapazität das heutige japanische Niveau erreichen. Während der Umsetzung des ambitionierten zivilen Atomprogramms bleibt *baojun zhuanmin* [frei übersetzt: Umstellung auf die zivile Produktion ohne Vernachlässigung militärischer Notwendigkeiten] nach wie vor das oberste politische Prinzip. Nichtsdestoweniger wurde China im Januar 1984 das 133. Mitglied der IAEA, trat im Dezember 1991 dem Nichtweiterverbreitungsvertrag sowie 1992 dessen Erweiterung, dem Trägertechnologiekontroll-Regime (Missile Technology Control Regime, MTCR) bei und unterzeichnete im September 1996 den Vertrag über das umfassende Verbot von Nuklearversuchen. Die IAEA-Mitgliedschaft bereitete also den Weg für die japanisch-chinesische nukleare Annäherung.

Japan unterzeichnete nach mehrjährigen Verhandlungen mit dem „nuklearen Drachen“ Mitte 1985 ein Abkommen zur friedlichen Nutzung der Kernenergie, das im Juli 1986 in Kraft trat. Es besitzt eine Laufzeit von 15 Jahren mit einer fünfjährigen automatischen Verlängerungsklausel und bezieht sich auf die zivile Kooperation in den Bereichen Radionuklid- und Strahlenanwendung, Uranprospektion und -abbau, Planung, Bau und Betrieb von Leicht- sowie Schwerwasserreaktoren, Reaktorsicherheit, Wiederaufarbeitung, Behandlung und Beseitigung von Nuklearmüll sowie Strahlenschutz und Umweltkontrolle. Japan tritt hier erstmals gegenüber China als potentieller Lieferant für nukleare Anlagen, Stoffe und Dienstleistungen auf. Die japanische Power Reactor and Nuclear Fuel Develop-

ment Corporation (*Dōnen*) und das chinesische Ministerium für die Atomindustrie prospektieren und explorieren gemeinsam Natururan in China, wobei die bekannten chinesischen Vorräte auf mindestens 100.000 Tonnen geschätzt werden. China exportiert Uran in Form von Uranerzkonzentrat (*yellow cake*), ist aber auch in der Lage, weitere Veredelungsstufen bis hin zur Anreicherung anzubieten. Zur Förderung des japanischen Nukleartechnologieexports nach China wurde ein Fachausschuß für internationale Kooperation (*Kokusai Kyōryoku Senmon Bukai*) gegründet, der das politische, ökonomische und diplomatische Klima für die Lieferung von kompletten Kernkraftwerken positiv beeinflussen will (THE INTERNATIONAL LAW ASSOCIATION OF JAPAN 1987: 225–231; KOCH 1992: 34–35; GENSHIRYOKU INKAI 1997).

Nach dem Abschluß des Nuklearabkommens zwischen Japan und China war das JAERI die erste japanische Einrichtung, die auf seiner Grundlage Forschungsk Kooperationen vereinbarte und durchführte: 1986 eine über den Austausch von FuE-Resultaten auf dem Gebiet der Schnellen Gasgekühlten Reaktoren (Thorium-Hochtemperatur-Reaktor) mit der Zhongguo Qinghua Universität in Peking; 1993 eine mit der China National Nuclear Corporation (CNNC) auf dem Gebiet der zivilen Nutzung; und 1995 eine mit dem China's Institute for Radiation Protection (CIRP) über die Flachlagerung niedrigradioaktiven Abfalls. Die japanische Atomsicherheitsbehörde der Science and Technology Agency (*Genshiryoku Anzenkyoku*) und die Agency of Natural Resources and Energy des MITI (*Shigen Enerugichō*) folgten dem JAERI 1994 und vereinbarten mit der chinesischen National Nuclear Security Agency den Austausch von Informationen über KKW-Betriebssicherheitsnormen, Notfallmaßnahmen und die Behandlung niedrigradioaktiven Abfalls.

In China rechnet man damit, daß der Strombedarf zwischen Anfang der 1990er Jahre und 2010 von mehr als 750 auf fast 3.000 Milliarden Kilowattstunden ansteigen wird. Jahrzehntlang bestand keine energie-, transport- und verkehrswirtschaftliche sowie ökologische Notwendigkeit für ein Atomstromprogramm, aber der Import von Energieträgern ist in dem energiewirtschaftlich extrem binnenwirtschaftlich orientierten Land in den letzten Jahren überdurchschnittlich gewachsen, zumal China seit 1993 Netto-Erdölimporteur ist. Gegen Ende des 20. Jahrhunderts wird die Energiestruktur Chinas voraussichtlich zu 67% auf Kohle und zu etwas mehr als 22% auf Erdöl beruhen. Infra- und energiestrukturelle sowie ökologische Gründe sprechen also für den Auf- und Ausbau der Kernstromerzeugungskapazität (NAKAYAMA / IMURA 1997; HIRAMATSU 1997).

Die Umbenennung und Reorganisation des Zweiten Maschinenbauministeriums in ein Atomindustrieministerium markierte Anfang der 1980er Jahre den formellen Beginn des zivilen chinesischen Atomprogramms.

Der Baubeginn des ersten Kernkraftwerkes datiert auf das Jahr 1983, die Inbetriebnahme erfolgte im Jahr 1992. Chinas Eigenfertigungsanteil war schon damals groß, aber bei zentralen Komponenten vertraute man auf Technologie aus Japan und Schweden. China betreibt heute drei Kernkraftwerke in Dayawan (Provinz Guangdong) und in Qinshan (Provinz Zhejiang) und plant langfristig die Erhöhung der nationalen Stromerzeugungskapazität in großem Maßstab. Zwei weitere KKW in Qinshan sind in Bau und 18 KKW in Dayawan-Ling'ao und Yangjiang (Provinz Guangdong), Qinshan und Sanmenwan (Provinz Zhejiang) sowie in Wafangdian (Provinz Liaoning) in Planung. Bei Reaktorimporten hat China bislang französischen Druckwasserreaktoren, kanadischen Schwerwasserdruckreaktoren und – im Rahmen der neuen „strategischen Partnerschaft“ – russischen Druckwasserdoppelblockanlagen den Vorzug gegeben. Im Rahmen der Erhöhung der Gesamtstromerzeugungskapazität von 210 GW im Jahr 1995 auf 800 GW im Jahr 2020 soll die Kernstromerzeugungskapazität in dieser Periode von 2,26 auf 40–50 GW erhöht werden. Auf Japan wirkt der rasch wachsende Energiebedarf und der Langzeitplan Chinas, bis zum Jahr 2050 eine Kernstromerzeugungskapazität von mehr als 350 Gigawatt zu errichten, unter den Aspekten Atomsicherheit, Nichtweiterverbreitung und Nuklearmüllentsorgung bedrohlich, wobei das Verbrennen von heimischer Braunkohle, die über Japan als saurer Regen niedergeht, nicht unbedingt als attraktive Alternative betrachtet wird (HIRAMATSU 1997; IMAI 1997).

Aus der kanadisch-chinesischen Einigung von 1996 zwischen Atomic Energy of Canada Ltd. sowie der China National Nuclear Corporation (CNNC) und dem Unternehmen Qinshan Hediangongsi über die kanadische Kreditierung des Kaufs von zwei kanadischen Schwerwasserdruckreaktoren ergab sich für Hitachi als Teil des japanisch-amerikanischen Konsortiums mit dem Generalhandelshaus C. Itoh & Co., Ltd. und Bechtel (USA) ein Zuschlag für das Sekundärsystem der beiden 700-MW-Blöcke. Laut Plan sollen sie im Januar und im Oktober 2003 als fünftes chinesisches KKW in der Provinz Zhejiang in Betrieb genommen werden. Die Entscheidung Chinas, zwei kanadischen Schwerwasserdruckreaktoren den Vorzug vor einer Eigenentwicklung oder französischen Druckwasserreaktoren zu geben, weckte Begehrlichkeiten bei Reaktorherstellern in aller Welt. Auf jeden Fall sollen den zwei 700-MW-Schwerwasserdruckreaktoren vier weitere Einheiten folgen (NIHON GENSHIRYOKU SANGYÖ KAIGI 1997: 19–20; GENSHIRYOKU IINKAI 1997).

Hitachi ist im Mai 1998 im Rahmen der Bemühungen um mehr Nuklearexporte in Asien durch die Fusion mit dem 250 Beschäftigte zählenden chinesischen Unternehmen Dalian Rili Baoyuan Jixie Shebei Youxian Gongsi, das zur CNNC gehört, eine zukunftssträchtige Verbindung einge-

gangen. Hitachi, das drei Fünftel des Stammkapitals an dem chinesisch-japanischen Unternehmen hält, wurde für sein Engagement mit einer überaus wertvollen Produktions- und vor allem Distributionsbasis belohnt. Die Verbindung mit Hitachi soll den Umsatz mit Nuklearanlagen in zwei Jahren auf drei Milliarden Yen versechsfachen. Weiteres überdurchschnittliches Wachstum ist durch die Beziehungen zur CNNC-Gruppe vorprogrammiert. Hitachi ist der erste unter allen Nuklearanlagenherstellern, dem ein solcher Coup gelungen ist (*Nikkan Kōgyō Shinbun* 20.05.1998: 11).

Beim zivilen chinesischen Atomprogramm geht es nicht nur um die Produktion von Atomstrom, sondern auch um die Etablierung eines nationalen Brennstoffzyklus und den Aufbau einer potentiellen Exportindustrie. Die Voraussetzungen dafür sind gegeben, weil die Prospektion, der Abbau und die Aufbereitung von Uranerz, die Produktion von Uranmetall und die Urananreicherung großenteils bereits Bestandteil des militärischen Atomprogramms waren. In allen Bereichen führt China deshalb eine Kapazitätsausweitung und eine Modernisierung durch. Das zivile Nukleargeschäft der chinesischen Atomindustrie wächst infolge der Entwicklung neuer Forschungsreaktoren, fortgeschrittener Druckwasserreaktoren, Isotopentrennanlagen der Herstellung von Kernbrennstoffen jährlich um rund 20%. Die Stromerzeugung mit Hilfe von Windkraft, Sonnenenergie, Erdwärme sowie Gezeitenkraftwerken hingegen ist marginal oder wird erst seit kurzem experimentell genutzt (NIHON GENSHIRYOKU SANGYŌ KAIGI 1997: 20; SHICHŌR 1997: 19).

Japan und China haben ihre Kooperation auf dem Gebiet der Messung und der Reduzierung von Luftverschmutzung seit Anfang der 1990er Jahre kontinuierlich ausgebaut, weil Japan in Asien der wichtigste Umwelttechniklieferant ist und die Industriezonen Chinas zu den größten „Dreckschleudern“ der Welt gehören. Das Staatliche Energieforschungsinstitut in Peking und die Universität Nagoya haben in China für das Jahr 1990 die Luftbelastung in Industriezonen untersucht. Dabei wurden zum Teil Schwefeldioxid- und Stickstoffoxidemissionen gemessen, die dem 40–45fachen von dem entsprachen, was in den japanischen Präfekturen Ōsaka und Chiba gegen Ende der ökonomischen Hochwachstumsphase Mitte der 1970er Jahre emittiert wurde.

Die chinesischen Anlagen zur Reduzierung von Schwefelsäuregas genügen dem internationalen Stand der Technik bei weitem nicht. Um die Emissionen von Wärmekraftwerken mit Hilfe eines Elektronenstrahls zu reduzieren, haben das JAERI, japanische Energieversorgungsunternehmen und Starkstrommaschinenhersteller eine Modellanlage mit einer Kapazität von 300.000 Kubikmetern Gas pro Stunde entwickelt, in der chinesischen Provinz Sichuan errichtet und 1998 in Betrieb genommen.

Die Elektronenstrahlrauch- und -rußbeseitigungstechnik soll die Luftverschmutzung in China und somit den sauren Regen chinesischer Provenienz auch über Japan vermindern und ein Exportschlager auf dem Weltmarkt werden. Die neue Technik macht Schwefeldioxid und Stickstoffoxid zugleich unwirksam und erlaubt eine vereinfachte Struktur der Anlage, was die Bau- und Betriebskosten sehr verringert. Darüber hinaus kann der separierte Stoff als Stickstoffdünger wiederverwertet werden. Die Modellanlage produziert als Nebeneffekt zweieinhalb Kubikmeter Dünger pro Stunde und verringert somit nicht nur die Luftverschmutzung, sondern leistet auch einen Beitrag zur Erhöhung der Nahrungsmittelproduktion in China (AJIA KEIZAI KENKYÜSHO 1998; HIRAMATSU 1997).

Erfolgreiche japanisch-chinesische Forschungsk Kooperationen ebnet den Weg für den Export von japanischer Kraftwerks- und Umwelttechnik nach China und wirken sich positiv auf die japanische Handelsbilanz sowie die Luftqualität in beiden Ländern aus.

3.3. Taiwan und der erste japanische Kernreaktorexport in Asien

Japan und Taiwan unterhalten offiziell zwar keine diplomatischen, dafür aber um so bessere nukleare Beziehungen, die mittlerweile bis zum Nuklearanlagenexport gediehen sind. Taiwan ist kein Mitglied der IAEA und hat weder den Nichtweiterverbreitungsvertrag noch den Vertrag über das umfassende Verbot von Nuklearversuchen ratifiziert. Trotzdem oder auch gerade deswegen hat Japan mit Taiwan im Juni 1989 ein Kooperationsabkommen auf dem Gebiet der Reaktorsicherheit abgeschlossen, das auch radiologische Notfallsituationen vorsieht. Auf der Grundlage dieses Abkommens haben japanische Spezialisten in taiwanesischen Nuklearanlagen ein neues System zur Registrierung und Messung radioaktiver Strahlung eingeführt sowie Atomsicherheitsbeauftragte ausgebildet.

Gegenwärtig betreibt Taiwan an drei Standorten (Jinshan, Guosheng, Maanshan) sechs Kernkraftwerke mit einer Kernstromerzeugungskapazität von rund fünf Gigawatt und produziert rund ein Viertel seines Stroms mit Atomenergie. Außerdem unterhält Taiwan fünf Forschungsreaktoren am staatlichen Kernforschungsinstitut und an der Qinghua-Universität. Der erste Forschungsreaktor, der sogenannte Taiwan Research Reactor (TRR, 40.000 kW) kanadischer Provenienz, nahm 1973 den Betrieb auf. Als bekannt wurde, daß Taiwan nach der nuklearen Option strebte, Plutonium aus den abgebrannten Brennelementen eines Ausbildungs- und Forschungsreaktors extrahierte und eine Wiederaufarbeitungsanlage baute, wurde der Reaktor auf amerikanischen Druck außer Betrieb gestellt, die

Brennelemente und das schwere Wasser in die USA verschifft (GENSHIRYOKU SHIRYÖ JÖHÖSHITSU; KOCH 1992).

Die taiwanesishe Regierung plant langfristig den Bau von 20 weiteren Reaktoreinheiten und verteidigt ihr Atomprogramm als praktischen Umweltschutz zur Senkung der in den letzten beiden Jahrzehnten außerordentlich gestiegenen Schadstoffemissionen. Um das Wirtschaftswachstum nicht zu gefährden, soll die Stromerzeugung durch Kernenergie im kommenden Jahrzehnt nahezu verdoppelt werden, während sich der Strombedarf nach offizieller Prognose zwischen 1994 und 2006 ebenfalls verdoppeln wird. Allerdings wird die Bedeutung der Kernenergie, der Kohle, des Erdöls und der Wasserkraft in dieser Periode anteilig abnehmen, allein die Verstromung von Flüssigerdgas (LNG) soll zwischen 1996 und 2006 überproportional von knapp 9% auf nahezu 25% steigen.

Japan ist im Nordosten Taiwans am Bau der nächsten beiden taiwanesischen Kernkraftwerke am neuen Standort Longmen beteiligt. Die Planungen schreiten – nach Verzögerungen durch das überwältigend negative Votum der Standortbevölkerung bei einer Bürgerabstimmung und die Annahme eines von der parlamentarischen Opposition eingebrachten Gesetzesantrags für die Aufgabe des Projekts – voran. Der unerwartet starke Widerstand hat die Inbetriebnahme der beiden Longmen-KKW um vier Jahre auf Juli 2004 und Juli 2005 verschoben, aber keineswegs verhindert. Vertreter der taiwanesischen Opposition waren eigens nach Japan gereist, um der Unternehmensleitung von Toshiba und Hitachi ihre Position mitzuteilen, dennoch ist es mittlerweile mehr als wahrscheinlich, daß sich am Longmen-Standort die langjährige Hoffnung der japanischen Atomindustrie erfüllt, erstmals einen Kernreaktor nach Asien zu exportieren und jahrzehntelange FuE-Kosten durch Ausfuhren zu ökonomisieren. Mit dem erfolgreichen Abschluß der Sicherheitsuntersuchung für den Longmen-Standort schloß der Hauptkontraktor General Electric (USA) im Einvernehmen mit dem taiwanesischen Betreiber Taiwan Dianli Gongsi im Oktober 1997 mit Hitachi, Toshiba und Mitsubishi Heavy Industries einen Kooperationsvertrag für den Bau des Longmen-KKW zum Preis von 1,8 Mrd. US-Dollar je Einheit. Die taiwanesischen 1.350-Megawatt-KKW Longmen Nr. 1 und Nr. 2 werden zwei japanischen fortgeschrittenen Siedewasserreaktoren von Tōkyō Denryoku entsprechen. Da japanischer Nukleartechnologieexport nach der Lieferung zweier Primärsicherheitsbehälter von Hitachi nach Taiwan im Jahr 1973 hauptsächlich in Form von Turbinengeneratoren, Druckgefäßen sowie Kerneinbauten etc. unter anderem nach China, nach Pakistan und in die USA erfolgte, wird diesem ersten japanischen Kernreaktorexport von der japanischen Atomindustrie eine Initialwirkung für den wachsenden asiatischen Nuklearmarkt beigegeben. Die US-Unternehmen General Electric und Stone & Webster En-

gineering sowie die japanischen Unternehmen Hitachi, Toshiba, Mitsubishi Heavy Industries und Shimizu Kensetsu haben Mitte 1998 mit den Bauarbeiten für Longmen Nr. 1 begonnen (NIHON GENSHIRYOKU SANGYŌ KAIGI 1998: 16–18; HAN GENPATSU UNDŌ ZENKOKU RENRAKUKAI 1998: 3).

Japans nukleare Beziehungen zu Taiwan sind wegen der Ein-China-Politik der VR China delikater, zumal Japan in beide Länder nukleare sowie konventionelle Kraftwerks- und Umwelttechnik exportiert und in Zukunft in verstärktem Maße exportieren will und sich gerade im nuklearen Bereich Wirtschafts- und Sicherheitsinteressen schnell wechselseitig konterkarieren.

3.4. Japan und das indonesische Atomprogramm

Japan und Indonesien kooperieren auf dem Gebiet der friedlichen Nutzung der Kernenergie auf der Grundlage eines bilateralen Abkommens aus dem Jahr 1984. Fünf Jahre später unterzeichneten das JAERI und die indonesische Atomenergiebehörde BATAN (*Badan Tenaga Atom Nasional*) im April 1989 ein Abkommen über eine erweiterte Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Strahlenbehandlung von Produkten sowie der Herstellung und Anwendung von Radionukliden. Auf der Grundlage dieses Abkommens führen beide Länder eine Forschungsk Kooperation zur qualitativen Verbesserung von Naturkautschuk durch Strahlenbehandlung durch. Wichtige Kooperationsfelder sind die Nutzung und die Sicherheit von Forschungsreaktoren sowie die Produktion von Radioisotopen (GENSHIRYOKU IINKAI 1997: 280).

Im privaten Sektor ist eine Reihe von japanischen Unternehmen am indonesischen Atomprogramm beteiligt. So erstellte eine Tochtergesellschaft von Kansai Denryoku ab 1991 über mehrere Jahre hinweg im Auftrag der indonesischen Regierung für 1,5 Mrd. Yen unter anderem auf der Halbinsel Muria (Java) eine Durchführbarkeitsstudie für potentielle Standorte, wo zwischen den Jahren 1995 und 2015 eine Reihe von Kernkraftwerken mit einer Stromerzeugungskapazität von sieben bis zwölf Gigawatt errichtet werden sollen. Diese engte die Liste möglicher Reaktorlieferanten in ihrer Empfehlung zum einen auf General Electric und Mitsubishi Heavy Industries, zum anderen auf Westinghouse und Nuclear Power International sowie drittens auf Siemens und Framatome ein. Darüber hinaus existierte eine kanadisch-japanische Allianz aus Atomic Energy of Canada Ltd., Marubeni und Hitachi sowie eine amerikanisch-japanische Allianz aus Westinghouse und Mitsubishi Heavy Industries gegen Framatome (TSŪSHŌ SANGYŌSHŌ SHIGEN ENERUGĪCHŌ 1995: 138–139; MARTIN 1996; NIHON GENSHIRYOKU SANGYŌ KAIGI 1998: 19–20).

Als das obige Planziel aufgestellt wurde, verfügte Indonesien bereits über drei Forschungsreaktoren. Das zivile indonesische Atomprogramm zielt mittelfristig auf eine Reduzierung der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und ist auch vor dem Hintergrund der Prognose zu sehen, daß das Land um das Jahr 2005 Nettoimporteur von Rohöl sein und den wachsenden Primärenergie- und Strombedarf nicht mit heimischem Erdgas und Kohle befriedigen können wird. Kritiker schätzen die geothermische Energie für Erdwärmekraftwerke auf eine Kapazität von 16 Gigawatt und halten diese unter Berücksichtigung der Entsorgung von Nuklearmüll und der Kosten für die Außerdienststellung von Kraftwerken für billiger als Kohle- und Kernkraftwerke. Indonesien deckt etwa drei Fünftel seiner Primärenergie mit Erdöl und produziert mehr Erdgas als China und Indien, aber die Kohlevorkommen – geschätzte 20 Milliarden Tonnen – tragen zu weniger als 1% zur Stromerzeugung bei und werden aufgrund von Infrastrukturproblemen nach wie vor nicht effizient genutzt. Neben kohlegespeisten Wärmekraftwerken sind Wasserkraft, Erdwärme und Kernenergie also die Energiequellen mit dem größten Entwicklungspotential (ŌKURASHŌ ZAISEI KIN'YŪ KENKYŪSHO 1998: 247; SHIGEN ENERUGĪCHŌ 1995: 12; AJIA KEIZAI KENKYŪSHO 1998).

Die Konkurrenz um den Zuschlag für den Bau des ersten indonesischen Kernkraftwerks gewann die japanisch-amerikanische Allianz aus Mitsubishi Heavy Industries und Westinghouse. Der ursprüngliche Plan sah vor, bis zum Jahr 2003 in einem ersten Schritt entweder zwei 900-Megawatt-Reaktoren oder drei 600-Megawatt-Einheiten zu errichten. Der Generaldirektor der staatlichen indonesischen Atomenergiebehörde BATAN kündigte an, daß der Bau des ersten indonesischen Kernkraftwerks 1998 oder 1999 beginnen werde. Die Inbetriebnahme des ersten einer Serie von zwölf Reaktoren für insgesamt 17 Mrd. US-Dollar an der Nordwestküste von Java und möglicherweise auf der Insel Bali wurde auf einen Zeitpunkt zwischen 2004 und 2007 festgelegt. Wenn die amerikanisch-japanische Kooperation erfolgreich arbeiten sollte, sind Nachfolgaufträge denkbar, die das Duo auch für den chinesischen Markt empfehlen.

3.5. Japan und die Atomprogramme Süd- und Nordkoreas

Südkorea steht bei der friedlichen Nutzung der Kernenergie in Asien unter dem Aspekt der Kernstromerzeugungskapazität – mit deutlichem Abstand – hinter Japan auf dem 2. Platz. Beide Länder tauschen seit 1989 Daten zur friedlichen Nutzung der Kernenergie aus. Die praktische Kooperation, der Austausch von Informationen und wissenschaftlich-technischem Personal auf dem Gebiet der Atomsicherheit, wurde 1991 zu-

nächst für die Dauer eines Jahrzehnts vereinbart. Auf japanischer Seite zeichnen dabei in erster Linie die Agency of Natural Resources and Energy des MITI, die Atomsicherheitsbehörde der Science and Technology Agency und die Nuclear Power Engineering Corporation verantwortlich, auf südkoreanischer Seite analoge Einrichtungen, wie z.B. das Korea Institute for Nuclear Safety. Darüber hinaus besteht seit 1994 eine Forschungskoooperation zwischen dem JAERI und dem Korean Atomic Energy Research Institute (GENSHIRYOKU INKAI 1997: 280; *Nihon Keizai Shinbun* 01.07.98: 2).

Südkorea hat sich die zweite Position hinter Japan in Asien durch die Ratifikation des Nichtweiterverbreitungsvertrags (NPT), die Unterwerfung unter die Statuten und Safeguards der IAEA, den Import von Kernreaktoren aus den USA, Frankreich und Kanada, einen Eigenfertigungsanteil von rund 95% und die Weiterentwicklung eines Reaktors der nächsten Generation (KSN-1300) erarbeitet. Zwischenzeitlich war das südkoreanische Atomprogramm wegen der Affäre „Koreagate“ (1978) und dem Griff nach der nuklearen Option durch den Erwerb von atombombenrelevanter Nukleartechnologie und waffenfähigem Plutonium französischer, belgischer und kanadischer Provenienz auf amerikanischen Druck hin zurückgeworfen worden.

Heute betreibt Südkorea an vier Standorten in zwei Provinzen (Kyongsangbuk, Chollanam) zwölf Kernkraftwerke mit einer Kapazität von mehr als zehn Gigawatt sowie vier Forschungsreaktoren und baut und plant acht weitere Leistungsreaktoren. Der offizielle Langzeitplan von 1995 beziffert den Stromerzeugungsbedarf Südkoreas bis zum Jahr 2010 auf 122 Einheiten mit einer Kapazität von 57 GW, das Gros öl-, kohle- und flüssigerdgasgespeiste Wärme- sowie Wasserkraftwerke, darunter 27 Kernreaktoren mit einer Kapazität von über 26 GW, was rund 45% des südkoreanischen Strombedarfs befriedigen soll (NIHON GENSHIRYOKU SANGYŌ KAIGI 1997: 63; SHIGEN ENERUGĪCHŌ 1995: 12).

Japan und Südkorea nehmen nach Maßgabe ihrer jeweiligen Sicherheitsinteressen Einfluß auf das nordkoreanische Atomprogramm. Das Bemühen Japans, Südkoreas und der USA, den politischen Willen der nordkoreanischen Regierung hinsichtlich des Charakters ihres nationalen Atomprogramms auf ein ziviles Engagement festzulegen und zu verhindern, daß Nordkorea die nukleare Option erlangt, wird dem Land voraussichtlich in den nächsten Jahren zwei von außen vorfinanzierte Kernreaktoren bescheren. Während Nordkorea trotz Energiemangels nach wie vor kein Kernkraftwerk betreibt, lagen 1993/94 Indizien für ein Streben nach der nuklearen Option vor, als Nordkorea die Inspektion eines als Lagerstätte für Nuklearmüll deklarierten Ortes durch die IAEA nicht zuließ. Die Ablehnung der IAEA-Safeguards führte zu diplomatischen Anstrengun-

gen und Verhandlungen, auf die im Oktober 1994 der Kompromiß folgte, daß Nordkorea den Bau eines graphitmoderierten Reaktors aufgibt, an seiner Stelle zwei Leichtwasserreaktoren (LWR) mit Hilfe eines zu gründenden internationalen Konsortiums errichtet und als Ausgleich bis zur Fertigstellung jährlich eine halbe Million Tonnen Rohöl erhält.

Nach der Gründung des Konsortiums namens Korean Peninsula Energy Development Organization (KEDO) durch Südkorea, Japan und die USA – mittlerweile gehört ihm auch die Europäische Union an – unterzeichneten KEDO und Nordkorea Mitte Dezember 1995 ein Abkommen zur Lieferung von zwei LWR im Wert von 5,18 Milliarden US-Dollar. Sie beruhen auf den Konstruktions- und Betriebserfahrungen südkoreanischer Druckwasserreaktoren und sollen auf der östlichen Seite Nordkoreas in Kumho bei der Stadt Shinpo errichtet werden. Nach der Unterzeichnung des letzten von insgesamt sechs Protokollen beschloß der KEDO-Vorstand den Baubeginn für das Jahr 1997. Das Konsortium hat sich trotz der Kredit- und Währungskrise in Asien – Südkorea und Japan tragen mit 70% und 20% die Hauptlast des Projekts –, trotz der Landung eines nordkoreanischen Unterseebootes an der Küste Südkoreas und trotz des Transportes von taiwanesischem Nuklearmüll nach Nordkorea nicht von der Vorfinanzierung des KKW-Projekts abbringen lassen. Der Baubeginn wurde im August 1997 als energie- und sicherheitspolitische Annäherung gefeiert. Der Bauplatz genießt in Nordkorea den Status einer Außensonderwirtschaftszone, auf dem Höhepunkt der Bautätigkeit sollen auf ihm 5.000 Südkoreaner und 2.000 Nordkoreaner tätig sein. Die Inbetriebnahme der beiden Leichtwasserreaktoren ist für das Jahr 2003 geplant. Vereinbarungsgemäß wird Nordkorea die Baukosten vom Zeitpunkt der Fertigstellung an innerhalb von 20 Jahren als zinslosen Kredit zurückzahlen und die KEDO regelmäßig Sicherheitsüberprüfungen durchführen lassen. Nordkorea hat sich den IAEA-Safeguards unterworfen und verpflichtet, KEDO-Kernbrennstoffe nur zivil einzusetzen und nicht unautorisiert an Dritte weiterzugeben (*Nihon Keizai Shinbun* 01.07.1998: 2; *NIHON GENSHIRYOKU SANGYO KAIGI* 1998: 18–19).

Die Kredit- und Währungskrise in Asien hat Japan im Mai 1998 dazu veranlaßt, mit Südkorea und den USA informelle Gespräche aufzunehmen, um die Baukosten von 5,18 auf 4,5 Milliarden US-Dollar zu reduzieren und die Inbetriebnahme um zwei Jahre auf 2005 zu verschieben. Die weitere Entwicklung bleibt abzuwarten und wird in erster Linie von der politischen und wirtschaftlichen Entwicklung Nordkoreas abhängen.

4. JAPANS KERNENERGIEPOLITIK AUS DER SICHT DER ASIATISCH-PAZIFISCHEN STAATEN

Japan ist keine Atommacht. Trotzdem gilt Japan international seit Jahren als Kandidat für einen ständigen Sitz im Weltsicherheitsrat, weil das Land die zweitgrößte Wirtschaftsmacht und der zweitgrößte Beitragszahler nach den USA ist und militärisch inzwischen über den Status einer Quasi-Atommacht verfügt, wie der Versprecher des amtierenden russischen Präsidenten Boris Jelzin während einer offiziellen Pressekonferenz bei einem Staatsbesuch in Schweden im Dezember 1997 offenbarte. Dieser *lapsus linguae* – Japan als Atommacht – vor den laufenden Kameras der Weltpresse unterstrich auch, daß Japan durch den Transfer und die Entwicklung ziviler Kern- und Raumfahrttechnik längst über das Vermögen zum Bau von Atombomben und Trägersystemen verfügt (KOCH 1992; HORRES 1996).

Die USA befürworten Japans Entscheidung für eine Plutoniumwirtschaft nicht, haben sie aber mittlerweile akzeptiert. Das war nicht immer so, wie die Geschichte der „Genehmigungsvorbehalte der USA“ (KOCH 1992: 113–116) zeigt. Japan hatte in der zweiten Hälfte der 1960er Jahre begonnen, abgebrannte Brennelemente in den USA aufarbeiten und zu Versuchs- und Forschungszwecken zum Teil retransferieren zu lassen. Die regionalen Energieversorgungsunternehmen und die Japan Atomic Power Company (*Nihon Genshiryoku Hatsuden*) schlossen in den 1970er Jahren für die Wiederaufarbeitung im industriellen Maßstab langfristige Verträge mit der Compagnie Générale des Matières Nucléaires (COGEMA) und mit British Nuclear Fuels Ltd. (BNFL). Die japanische Seite hat sich in allen die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennstäbe betreffenden, meist sehr langwierigen Verhandlungen in den 1970er und 1980er Jahren über die amerikanische Verfahrensweise beschwert, den Handel mit Eierbrutmaschinen einerseits sehr zu befürworten, ja aktiv zu fördern, andererseits aber die Hühnerzucht auswärts verbieten zu wollen (KOCH 1992: 107). Das stillschweigende Einverständnis der USA gegenüber der Plutoniumwirtschaft Japans heute steht in einem krassen Gegensatz zu der ungleich restriktiveren Behandlung des Japan in vielerlei Hinsicht nacheifernden Südkorea (GENSHIRYOKU IINKAI 1985: 87).

Das japanische Atomprogramm wird in Asien sehr ambivalent betrachtet. Nukleare Nachzügler sehen in Japan ein Land, von dessen moderner Nukleartechnik, Ausbildungsprogrammen, Kapital und Betriebserfahrung es zu profitieren gilt. Informationsaustausch, Technologietransfer und Praktika für Ingenieure, Techniker und Ärzte aus asiatischen Nachbarstaaten sowie Kredite sind umgekehrt für Japan auch Methoden und Mittel der Einflußnahme zur Förderung des eigenen Handels und der ei-

genen Investitionstätigkeit in Asien. Für Australien ist Japan ein Abnehmer von Uranerz. Für Polynesien, Mikronesien, Melanesien und Neuguinea ist Japan wegen seines Programms zur Versenkung von niedrig- und mittelradioaktivem Abfall im Meer eher eine potentielle Bedrohung. Im Bewußtsein der geologischen Instabilität und der hohen Bevölkerungsdichte des japanischen Archipels sowie in Anspielung auf verspätete und ungenügende Maßnahmen zur Behandlung, Lagerung und Beseitigung von Nuklearmüll gilt Japan in Asien bei Befürwortern und Kritikern seines Atomprogramms als „Haus ohne Abort“ (*toire no nai ie*) (NIHON GENSHIRYOKU SANGYO KAIGI 1997: 39; KOCH 1992: 116–125).

Die beiden chinesischen und die koreanischen Staaten sowie andere asiatische Nachbarstaaten, die von Japan schon einmal okkupiert wurden, fürchten sich vor dem nuklearen Schwellenland Japan (U.S.-JAPAN STUDY GROUP ON ARMS CONTROL AND NON-PROLIFERATION AFTER THE COLD WAR 1995; LEGEWIE 1998: 84). Japan, das seit Jahrzehnten militärisch unter dem *nuclear umbrella* (*kaku no kasa*) der USA existiert, fürchtet nukleare Dominoreaktionen nach den indischen und pakistanischen Atomtests. Japan weiß, daß es selbst nach der Halbierung der nuklearen Sprengköpfe von 70.000 auf rund 36.000 durch Washington und Moskau (SALT- und START-Verträge) keinen strategischen Vorteil von einer politisch-militärischen Emanzipation von den USA und einer Mitgliedschaft im „Atomklub“ durch den Bau einer Atombombe hätte. Sowohl das durch Abrüstung zivil konvertierbare Plutonium als auch die weltweit im Zivilektor bisher angefallenen rund 1.000 Tonnen Plutonium, die laut IAEA der Äquivalenzmenge von 125.000 Atomsprengköpfen entsprechen, bergen viele Unwägbarkeiten in sich. Für die Kontrolle von Plutonium und hochangereichertem Uran haben die Atomkräfte sowie Japan, Deutschland, Belgien und die Schweiz 1997/98 eine Vereinbarung zum Internationalen Management von Plutonium erzielt. Wieviel „Sicherheit“ sich für wen aus dem Regelwerk dieser Vereinbarung ergeben wird, ist (noch) nicht überschaubar. Auf jeden Fall erzeugen allein die noch auf absehbare Zeit alljährlich erfolgenden Plutonium-Schiffstransporte von Frankreich nach Japan nicht nur im asiatisch-pazifischen Raum ein ungutes Gefühl.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Japan hat seine Position als führende zivile Kernenergienation in Asien nach eigenen Maßstäben im Vergleich zu Frankreich, Kanada, den USA und Rußland auf dem Gebiet des Nuklearexports (noch) nicht erfolgreich nutzen können. Das hat sich in den 1990er Jahren zu ändern begonnen. Japan hat als größter Geber von Finanzhilfen an Indien und Pakistan diese

nach der Zündung der Atomtestbomben für beide Länder ausgesetzt und sich als Gastgeber einer Konferenz über die zwischen den beiden verfeindeten Staaten umstrittene Region Kaschmir angeboten. Japan setzt sich international aktiv gegen die Weitergabe von Atomwaffen oder Mitteln zu deren Herstellung ein und will gleichzeitig Atomkraftwerke, Nuklear- und Umwelttechnologie in asiatische Nachbarländer exportieren. Mittlerweile läßt sich nicht nur konventionelle japanische Wärmekraftwerkstechnik, sondern zunehmend auch nukleare Kraftwerkstechnik nach China, Taiwan, Südkorea, Pakistan, Indonesien und Malaysia verkaufen. Japan exportiert in diese Länder unter anderem Forschungs- und Versuchsreaktoren, Nukleartechnologie (z.B. Druckgefäße, Reaktorkernbehälter, Ventile, Kühlmittelpumpen, Turbinen, Elektronenstrahlbeschleuniger), erstellt Durchführbarkeitsstudien und betreibt gemeinsam mit nuklearen Nachzüglern Radioisotopenforschung. Die Energiewirtschaft ist eine strategische Industrie par excellence, weil sie eine infrastrukturelle Grundvoraussetzung der Volkswirtschaft und Vorbedingung jeglicher Industrieproduktion darstellt, auf deren Vorhandensein der Staat als ideeller Gesamtnutzenkalkulator großen Wert legt. Japan befindet sich in einer geostrategischen Position, in der es seine eigene Energiesicherheit permanent von allen Seiten bedroht sieht. Andererseits versetzt das Entwicklungsniveau, das man nach vier Jahrzehnten Forschung und Entwicklung, Reaktorbau und KKW-Betrieb erreicht hat, Japan in die Lage, entscheidend mitzuwirken am Auf- und Ausbau der zivilen Kernenergienutzung in Asien. Dabei spielt die Politik eine zentrale Rolle als Förderer und Verhinderer von Geschäftserfolgen.

Eine Reihe von Unfällen in Nuklearanlagen im Jahr 1995/96 hat die Energiepolitik und die Ausbaupläne der Energieversorgungsunternehmen Japans stärker tangiert als die aktuelle Rezession und die Kredit- und Währungskrise. Die gegenwärtige Währungs- und Finanzkrise in Asien, die die globalen Finanzmärkte und in deren Gefolge auch den realwirtschaftlichen Unterbau in Mitleidenschaft gezogen hat und immer noch negativ beeinflusst, hat sich auf die Umsetzung der offiziellen Kernenergieprogramme in Japan, China, Taiwan, Südkorea, Indien und Pakistan bislang noch nicht spürbar negativ ausgewirkt. Scharfe Kurskorrekturen werden aufgrund des Charakters der energiewirtschaftlichen Pläne und der Umsetzungsfristen (*leadtime*) für die wichtigsten Volkswirtschaften in Asien nicht erwartet und wurden von offizieller Seite bislang auch nicht signalisiert. Die massenhafte Vernichtung fiktiven Kapitals wird sich kurzfristig, auf einen Zeitraum von ein bis fünf Jahren betrachtet, eventuell als geringfügige Verlangsamung der nuklearen Auf- und Ausbauprogramme bemerkbar machen. Langfristig, über einen Zeitraum von ein bis zwei Jahrzehnten hinweg, stehen die asiatischen zivilen Kernenergiepro-

gramme auf einer soliden Basis. Die sich industrialisierenden Volkswirtschaften Asiens werden aus infrastrukturellen, umwelt- und sicherheitspolitischen Gründen ihre „Visionen“ nicht revidieren und im 21. Jahrhundert Jahr für Jahr mehr neue Kernkraftwerke in Betrieb nehmen als Nordamerika, Mittel-, Süd- und Westeuropa zusammen. Japan hat darüber hinaus als nukleare Nr. 1 in Asien beste Aussichten, einen großen Anteil am wachsenden Nuklear- und Umwelttechnikmarkt den USA, Frankreich, Kanada und Rußland etc. streitig zu machen.

Der Beitrag hat auch gezeigt, daß die zivilen und die militärischen Implikationen der aktuellen Atomprogramme im asiatisch-pazifischen Raum trotz und/oder wegen der zahlreichen gegensätzlichen Partikularinteressen die baldige Gründung einer „Asiatischen Atomgemeinschaft“ (ASIATOM) zwingend erforderlich machen.

LITERATURVERZEICHNIS

- AGENCY OF NATURAL RESOURCES AND ENERGY, MINISTRY OF INTERNATIONAL TRADE AND INDUSTRY (1986): *Nuclear energy vision. Perspectives of nuclear energy for the 21st century*. Tōkyō: Sanyō.
- AJIA KEIZAI KENKYŪSHO (1998): *Ajia dōkō nenpō 1998 nenban* [Tendenzen in Asien 1998]. Tōkyō: Ajia Keizai Shuppankai.
- AKASHI, Shōjirō (1990): *Rokkasho kakunen-mura sonchōsen – sonmin o sentaku shita no ka!?* [Die Bürgermeisterwahl des Kernbrennstoffzyklus-Dorfes Rokkasho – Haben die Dorfbewohner ihre Wahl getroffen!?!]. Tōkyō: Shinsensha.
- ALBRIGHT, David, Frans BERKHOUT und William WALKER (1997): *Plutonium and highly enriched uranium, 1995: world inventories, capabilities, and policies*. SIPRI monographs. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Asahi Shinbun* (03.03.1996): Genpatsu daijiko ‚fuan‘ ga 73%. Jōhō kōkai ni fushin. Asahi shinbunsha seron chōsa [73% empfinden Unbehagen wegen eines möglichen großen Nuklearunfalls. Mißtrauen gegenüber der Informationspolitik laut einer Umfrage der Asahi Shinbun], S. 1.
- Asahi Shinbun* (29.05.1996): Kaigai shinshutsu, kichi ka? kyō ka? Denryoku – gasu kaisha ga honkaku kentō [Strom- und Gasversorgungsunternehmen untersuchen die Frage: Ist die Markterschließung in Übersee ein Fluch oder ein Segen?], S. 11.
- Denki Shinbun* 31.10.1997: Bei-Chū genshiryoku kyōtei tōketsu kaijo, kokunai mēkā ni oikaze [Das eingefrorene amerikanisch-chinesische Nuklearabkommen wird aufgetaut. Rückenwind für inländische Hersteller], S. 1.

- Denki Shinbun* (28.04.1997): Kokunai jūden kiki seizō jōkyō, karyoku kiki, nokinami kako saikō [Die Situation der japanischen Starkstrommaschinenhersteller laut des Berichts des Nihon Denryoku Chōsa linkai. Nachfrage nach Maschinen und Anlagen für Wärmekraftwerke so hoch wie nie zuvor], S. 7.
- DCKGJS DENRYOKU CHŪŌ KENKYŪSHO GENSHIRYOKU JŌHŌ SENTĀ (1997): *Nihon genshiryoku hatsudensho* [Kernkraftwerke in Japan]. Tōkyō: Denryoku Chūō Kenkyūsho Genshiryoku Jōhō Sentā.
- DENRYOKU NENPŌ IINKAI (1997): *Denki jigyo no genjō 1997 nenban* [Der Status quo der Elektrizitätswirtschaft 1997]. Tōkyō: Nihon Denki Kyōkai.
- EDWARDS, Gordon (1998): *Canada's Nuclear Industry and the Myth of the Peaceful Atom*. Internet: http://www.cnr.org/myth_2.html#tai/
- FUJII, Yōichirō (1997): *Jishin to genshiryoku hatsudensho* [Erdbeben und Kernkraftwerke]. Tōkyō: Shin Nihon Shuppansha.
- FUJIME, Kazuya (1996): *Chie no aru yutakasa* [Vernünftiger Reichtum]. Tōkyō: <http://www.1.meshnet.or.jp/>
- GENSHIRYOKU IINKAI (1985): *Genshiryoku nenpō* [Jahresbericht zur Kernenergie]. Tōkyō: Ōkurashō Insatsukyoku.
- GENSHIRYOKU IINKAI (1994a): *Genshiryoku no kenkyū, kaihatsu oyobi riyō ni kansuru chōki keikaku* [Langzeitplan zur Erforschung, Entwicklung und Nutzung der Kernenergie]. Tōkyō: Genshiryoku Iinkai.
- GENSHIRYOKU IINKAI (1994b): *Chōki keikaku kaitei ni kansuru go iken e no taiō ni tsuite* [Zur Übereinstimmung der Meinungen über die Revision des Langzeitplanes zur Erforschung, Entwicklung und Nutzung der Kernenergie]. Tōkyō: Genshiryoku Iinkai.
- GENSHIRYOKU IINKAI (1997): *Genshiryoku hakusho heisei 8 nenban* [Kernenergie Weißbuch für das Fiskaljahr 1996]. Tōkyō: Genshiryoku Iinkai.
- GENSHIRYOKU SHIRYŌ JŌHŌSHITSU (1998): *Genshiryoku shimin nenkan '98* [Bürger-Jahrbuch zur Kernenergie 1998]. Tōkyō: Nanatsu Mori Shokan.
- GURŪPU TEKUNO – RUNESSANSU (1997): *Nihon no genshiryoku hatsuden koko ga ronten – entaku kaigi gijiroku kara* [Die Hauptstreitpunkte der japanischen Kernstromerzeugung – aus den Protokollen der Konferenzen am runden Tisch]. Tōkyō: Nikkan Kōgyō Shinbunsha.
- HAN GENPATSU UNDŌ ZENKOKU RENRAKUKAI (1998): *Han-genpatsu shinbun. Shukusatsu-ban* [Anti-AKW-Zeitung. Verkleinerter Nachdruck]. Tōkyō: Han Genpatsu Undō Zenkoku Renrakukai.
- HIRAMATSU, Shigeo (1997): *Chūgoku no enerugī jijō to genshiryoku hatsuden mondai* [Die Energiesituation Chinas und das Kernenergieproblem]. Tōkyō: Kyōrin Daigaku Shakai Kagakubu.
- HORRES, Robert (1996): *Raumfahrtmanagement in Japan. Spitzentechnologie zwischen Markt und Politik*. Monographien aus dem Deutschen Institut für Japanstudien, Band 16. München: Iudicium.

- IMAI, Ryūkichi (1997): *Tōajia no enerugī wa Nihon no sekinin. Wangan genyū izon no takamari to tanka suisō nenryō no shōrai* [Die Energie Ostasiens ist Japans Verantwortung. Die Vergrößerung der Abhängigkeit vom Erdöl am Golf und die Zukunft der Kohlenwasserstoff-Brennstoffe]. Internet: <http://www.glocom.ac.jp/eco/esena/imai/>
- ISHIKAWA, Kinya (1994): *Shin-genshiryoku seisaku to 21 seiki* [Die neue Kernenergiepolitik und das 21. Jahrhundert]. Tōkyō: Denryoku Shinpōsha.
- ISHIKAWA, Kinya (1998): *Tenkanki – 21 seiki e no genshiryoku seisaku* [Der Wendepunkt – Kernenergiepolitik für das 21. Jahrhundert]. Tōkyō: Denryoku Shinpōsha.
- KAGAKU GIJITSUCHŌ GENSHIRYOKUKYOKU (1968): *Genshiryoku kaihatsu riyō chōki keikaku* [Langzeitplan zur Entwicklung und Nutzung der Kernenergie]. Tōkyō: Ōkurashō Insatsukyoku.
- KOCH, Matthias (1992): *Geschichte der japanischen Kernenergiepolitik*. Marburg: Förderverein Marburger Japan-Reihe.
- LEGEWIE, Jochen (1998): *Infrastruktur: Energie, Verkehr, Telekommunikation*. In: Deutsches Institut für Japanstudien: *Die Wirtschaft Japans. Strukturen zwischen Kontinuität und Wandel*. Berlin: Springer, S. 79–105.
- MARTIN, David H. (1996): *Feeding the nuclear dragon*. Ottawa: <http://www.ccnr.org/>
- MATSUOKA, Osamu (1998): *Purutoniumu monogatari. Purusāmaru o megutte* [Plutonium-Geschichte. Zur Plutoniumrückführung]. Tōkyō: Mioshin Shuppan.
- NAKAYAMA, Hirobumi und Hidebumi IMURA (1997): *Chūgoku no sekitan juyō to sono yusō ni kansuru shōrai yosoku* [Prognose zum zukünftigen Bedarf an Öl und dessen Transport in China]. Kyūshū Daigaku Kōgaku-bu Kankyō Shisutemu Kōgaku Kenkyū Sentā: <http://www.ies.kyushu-u.ac.jp/html/papers/China/nakayam/text.html/>
- NIHON GENSHIRYOKU SANGYŌ KAIGI (1982): *Genshiryoku kaihatsu riyō chōki keikaku* [Langzeitprogramm zur Entwicklung und Nutzung der Kernenergie]. In: *Genshiryoku Shiryō* 138, S. 1–25.
- NIHON GENSHIRYOKU SANGYŌ KAIGI (1987): *Genshiryoku kaihatsu riyō chōki keikaku. Kaihatsu no genjō to kongo no keikaku* [Langzeitplan zur Entwicklung und Nutzung der Kernenergie. Programm für die gegenwärtige und die künftige Entwicklung]. Tōkyō: Tōtai.
- NIHON GENSHIRYOKU SANGYŌ KAIGI (1997): *Dai 30-kai gensen nenji taikai* [30. Jahreskonferenz der Nuklearindustrie]. Tōkyō: Nihon Genshiryoku Sangyō Kaigi.
- NIHON GENSHIRYOKU SANGYŌ KAIGI (1998): *Sekai no genshiryoku hatsuden kaihatsu no dōkō. 1997 nenji hōkoku. Shiryōhen: genshiryoku hatsudensho ichiranhyō* [Tendenzen der weltweiten Kernenergieentwicklung. Jahres-

- bericht 1997. Materialsammlung: Liste der Kernkraftwerke]. Tōkyō: Nihon Genshiryoku Sangyō Kaigi.
- NIHON KANKYŌ KAIGI, AJIA KANKYŌ HAKUSHO' HENSHŪ IINKAI (1997): *Ajia kankyō hakusho 1997/98* [Umweltweißbuch für Asien 1997/98]. Tōkyō Tōyō Keizai Shinpōsha.
- Nihon Keizai Shinbun* (01.07.1998): KEDO, Kitachōsen keisuiro, kensetsuhi ichiwari asshuku e – hiyō buntan wa saikyōgi [Reduzierung der Baukosten des KEDO-Leichtwasserreaktors für Nordkorea um ein Zehntel – Neuverhandlung der Kostenverteilung], S. 2, Abendausgabe.
- Nikkan Kōgyō Shinbun* (12.02.1998): Genshiryoku linkai – ITER Kondankai, ITER yūchi de hōkokusho. Yon kadai no kentō o teigen [Bericht des ITER-Freundeskreises der Kernenergiekommission wegen der ITER-Ansiedlung. Vorschlag zur Untersuchung von vier Aufgaben], S. 1.
- Nikkan Kōgyō Shinbun* (20.02.1998): Kyodai kigyō no chōsen/Tōkyō Denryoku. Genshiryoku urikomi shien [Herausforderung für ein riesiges Unternehmen/Tōkyō Denryoku. Unterstützung für Nuklearverkäufe], S. 3.
- Nikkan Kōgyō Shinbun* (20.05.1998): Hitachi Seisakusho, Chūgoku gōben ‚Dalian Rili Baoyuan Jixie Shebei Youxian Gongsi‘ ga honkaku sōgyō [Die chinesische Handelsgesellschaft ‚Dalian Rili Baoyuan Jixie Shebei Youxian Gongsi‘ von Hitachi Seisakusho hat die Arbeit aufgenommen], S. 11.
- ŌKURASHŌ ZAISEI KIN'YŪ KENKYŪSHO (1998): *Ajia no jizokuteki seichō wa kanō ka* [Ist nachhaltiges Wachstum in Asien möglich?]. Tōkyō: Ōkurashō Insatsukyoku.
- SHICHOR, Yitzhak (1997): *Peaceful fallout: The conversion of China's military-nuclear complex to civilian use*. Brief 10 (November 97). Bonn: Bonn International Center for Conversion.
- SHIGEN ENERUGICHŌ (1995): *Genshiryoku hatsuden no anzen kakuho ni mukete. Kinrin Ajia chiiki no kokusai kyōchō* [Für ein internationale Zusammenarbeit zwischen asiatischen Ländern zum Zwecke der Kernenergiesicherheit]. Tōkyō: ERC Shuppan.
- TAKAGI, Jinzaburō (1991): *Shimokita hantō Rokkasho-mura kakunenryō saikuru shisetsu hihan* [Kritik der Anlagen für den Kernbrennstoffkreislauf auf der Shimokita-Halbinsel bei Rokkashomura]. Tōkyō: Nanatsu Mori Shokan.
- THE INTERNATIONAL LAW ASSOCIATION OF JAPAN (1987): Agreement between the Government of Japan and the Government of the People's Republic of China for Cooperation in the Peaceful Uses of Nuclear Energy. Signed at Tōkyō, July 31, 1985, Entered into Force, July 10, 1986. In: *Japanese Annual of International Law* 30, S. 225–231.
- TSŪSHŌ SANGYŌSHŌ (1986): *21 seiki no genshiryoku o kangaeru* [Überlegungen zur Kernenergie im 21. Jahrhundert]. Tōkyō: Kōsaidō.

TSŪSHŌ SANGYŌSHŌ SHIGEN ENERUGĪCHŌ (1995): *Ajia – enerugī bijon. Sōgō enerugī chōsakai kokusai enerugī bukai chūkan hōkoku* [Asien – Energievision. Zwischenbericht des Fachausschusses für internationale Energie des Energieuntersuchungskomitees]. Tōkyō: Tsūshō Sangyōshō Shigen Enerugīchō Kikaku Chōsaka.

TSŪSHŌ SANGYŌSHŌ SHIGEN ENERUGĪCHŌ (1997): *Enerugī: mirai kara no keishō – 21 seiki ni mukete wareware wa nani o sentaku subeki ka* [Energie: die Alarmglocke aus der Zukunft – was sollen wir für das 21. Jahrhundert auswählen?]. Tōkyō: Tsūshō Sangyō Chōsakai Shuppanbu.

U.S.-JAPAN STUDY GROUP ON ARMS CONTROL AND NON-PROLIFERATION AFTER THE COLD WAR (1995): *The United States, Japan, and the future of nuclear weapons*. Washington, D.C.: Carnegie Endowment for International Peace.

