

16/2010 - 15. Dezember 2010

China setzt auf Kernenergie

von Eva Sternfeld¹

Die Lobby der internationalen Atomindustrie vernimmt derzeit erfreuliche Signale aus China. Im Gegensatz zu den meisten Industrieländern fördert das aufstrebende Schwellenland weiterhin entschlossen den Ausbau der Kernenergie. Ende 2010 waren in China 13 Atommeiler in Betrieb, weitere 25 in Bau.² Bis 2020 wird ein Ausbau der Kapazitäten von derzeit 10 GW auf mindestens 80 GW (Gigawatt) angestrebt. Kernenergie soll insbesondere den von Energieengpässen geplagten dynamischen Küstenprovinzen Linderung bringen. Zugleich soll die Umweltqualität in Chinas Wirtschaftszentren verbessert und der Ausstoß von Treibhausgasen im klimaverträglichen Rahmen gehalten werden. Aus diesem Grunde wird Atomkraft „als CO₂ freie Energiequelle“ in einem Atemzug mit der Förderung von erneuerbaren Energien als Klimaschutz propagiert.

Die derzeitig rasante Entwicklung wirft eine Reihe von Fragen auf: Sind die chinesischen Behörden auf den Umgang mit potentiellen Nuklearunfällen ausreichend vorbereitet? Hält die Ausbildung von Fachpersonal Schritt mit dem Ausbau der Atomindustrie? Ist die chinesische Öffentlichkeit über das Kernenergieprogramm und seine potentiellen Risiken informiert? Wie wird China das Problem der Endlagerung von Nuklearabfällen lösen? Während in vielen westlichen Ländern die Anti-Atomkraftproteste der Ursprung der Umweltbewegung waren, ist der derzeitige Atom-Kraftboom bisher kein Thema, das die zahlreichen chinesischen Umwelt-NGOs öffentlich adressieren. Jedoch je mehr Projekte gebaut werden, umso häufiger ist auch von kritischen Stimmen und von lokalen Protesten zu hören.

Eine Herausforderung für den Energiesektor und den Umweltschutz: Chinas Abhängigkeit von fossilen Energieträgern

Chinas rasches ökonomisches Wachstum ist begleitet von einem rapiden Anstieg der Energienachfrage. Von 2000 bis 2008 nahm der Energieverbrauch um mehr als 100 Prozent zu. Im Jahr 2009 löste China die USA als größter Energieverbraucher der Welt ab. Wie zur Zeit kein anderes Land der Welt baut China sein Wirtschaftswunder auf Kohle: Fast 70 Prozent des derzeitigen Primärenergieverbrauchs und 80 Prozent der Elektrizität wird aus Kohle gewonnen. Mittlerweile konsumiert China fast die Hälfte der weltweiten Kohleproduktion.

Für diese Abhängigkeit zahlt das Land einen hohen Preis: erhebliche Umweltprobleme, chroni-

sche Überlastung der Verkehrsinfrastruktur durch Kohletransporte, mehr tausend Tote jährlich durch Bergwerksunfälle. Der rasante Anstieg des Verbrauchs von fossiler Energie war begleitet von einem ebenso rasanten Anstieg der Treibhausgasemissionen. Bereits 2007 hat China die USA als der Staat mit den weltweit höchsten CO₂ Emissionen abgelöst. Gegenwärtig trägt das Land etwa 20 Prozent zu den globalen CO₂ Emissionen bei. Zugleich ist China den Prognosen eines der Länder sein, das erheblichen Auswirkungen des Klimawandels und die damit verbundenen sozio-ökonomischen Folgen bereits zu spüren bekommt. In den kommenden Jahren wird sich das Land auf immer häufigere und stärkere Witterungskatastrophen wie Dürren und Taifune einstellen müssen, für die Küstenregionen rechnet man mit einem deutlichen Anstieg des Meeresspiegels. Als Folge der Klimaveränderungen rechnet man mit einem deutlichen Rückgang der landwirtschaftlichen Erträge.

Energieengpässe sowie die bereits spürbaren er-

¹ Eva Sternfeld, Arbeitsstelle für Wissenschafts- und Technik-
kultur Chinas, Technische Universität Berlin

² www.world-nuclear.org/info/inf63.html Zugriff
30.11.2010

hebliche Umwelt- und Klimafolgen veranlassen die chinesische Regierung in der Energiepolitik auf die Verbesserung der Energieeffizienz und die Förderung von sogenannten „sauberen“ Energieträgern (d.h. erneuerbare und Kernenergie) zu setzen. Im November 2009 stellte China seine Klimapolitik vor, die als Kernstück die Reduzierung der CO₂ Intensität pro Einheit BIP um 40-45% bis 2020 (im Vergleich zum Niveau von 2005) vorsieht. Um dieses Ziel zu erreichen, strebt China an, den Anteil der sogenannten nicht-fossilen Energieträger von derzeit 9 Prozent auf 15 Prozent zu erhöhen. Für die Kernenergie wird dabei eine Erhöhung von derzeit 2,5 Prozent auf 5 Prozent angestrebt. Obwohl dies im Vergleich zu westlichen Staaten wie zum Beispiel Frankreich ein relativ bescheidener Anteil am Energiemix ist, bedeutet es angesichts der Größe des chinesischen Energiesektors ein massives Programm zum Bau von AKWs.

Entwicklung des chinesischen Atomenergieprogramms

Chinas ziviles Atomprogramm begann in den 80er Jahren. Bei der Entwicklung und dem Bau des 300 MW Druckwasserreaktors, der ab 1985 bei Qinshan in Zhejiang errichtet wurde, konnte man auf Knowhow zurückgreifen, dass bei der Entwicklung von Atomwaffen seit den 50er Jahren erworben wurde. Qinshan Block 1 wurde offiziell 1991 in Betrieb genommen. Ebenfalls ab Mitte der 80er Jahre entstand in der Provinz Guangdong, etwa 50 km von der Stadtgrenze zu Hongkong in der Daya Bucht ein weiterer AKW Komplex. Dieses Kraftwerk war von Beginn an hauptsächlich für die Versorgung Hongkongs konzipiert und von dort kam auch Protest gegen das Projekt. Während der Planungsphase sammelten besorgte Hongkonger Umweltaktivisten fast eine Million Unterschriften, die jedoch von den Beijinger Behörden ignoriert wurden. Das Vorhaben wurde mit ausländischer Technologie realisiert. Die französische Firma Framatome (heute Areva) lieferte die Druckwasserreaktoren für Daya Bay Block 1 und 2, die 1994 ans Netz gingen.

Seit den 80er Jahren gab es in der chinesischen Regierung einflussreiche Stimmen, die sich für die zivile Nutzung von Atomkraft stark machten. Der damalige Ministerpräsident Li Peng, ein ausgebildeter Ingenieur und Energiefachmann, gehörte zu den großen Unterstützern. Unter seiner Ägide fanden auch einige seiner Angehörigen hohe Posten in der Nuklearindustrie. Viele Jahre war seine Gattin Zhu Lin Generaldirektorin der China Guangdong Nuclear Power Corporation (CGNPC), die Betreibergesellschaft des Daya Bay AKWs ist.

Die CGNPC, ein Joint Venture mit dem Hongkonger Energiekonzern China Light and Power (CLP) ist bis heute einer der beiden großen Konzerne in Staatsbesitz, die die chinesische Atomindustrie dominieren. Der andere bedeutende Konzern ist die China National Nuclear Corporation (CNNC), die unter anderem das AKW Qinshan betreibt.

Trotz der politischen Rückendeckung blieb bis Ende der 90er Jahre die Entwicklung des Atomenergieprogramms auf einem relativ bescheidenen Niveau. Ab 1997 waren als Auswirkung der Asienkrise, die in China zu einem zeitweiligen Rückgang des Energieverbrauchs geführt hatte, mehrere Projekte storniert worden. Erst mit dem 10. Fünfjahresplan (2001-2005) und seit Eintritt in die WTO stattfindenden Wirtschaftsbooms steht die Förderung der Atomenergie wieder oben auf der Agenda der chinesischen Energiepolitik. Seither sind zehn weitere Reaktoren ans Netz gegangen: Qinshan Block 2 A und B ausgestattet mit einheimischer Atomtechnologie gingen 2002 und 2004 in Betrieb. Qinshan Block 3 A und B, die über kanadische CANDU Reaktoren verfügen, folgten 2003. 2002 nahmen in Guangdong mit Lingao Block 1 und 2 zwei weitere Reaktoren ihren Betrieb auf. Framatome lieferte auch hier die Technologie. Im September 2010 begann in Lingao der Betrieb eines weiteren Reaktors der Phase II. Bereits 2007 haben die zwei Blocks des Tianwan AKWs in der Provinz Jiangsu, beide ausgestattet mit russischen VVER 1060 MW Druckwasserreaktoren ihren Betrieb aufgenommen. Ende 2010 waren insgesamt 13 Reaktoreinheiten am Netz und 25 weitere in Bau.

(Siehe Tabelle. 1 und 2 am Ende des Artikels.)

Sämtliche AKWs, die zur Zeit in Betrieb oder in Bau sind, befinden sich in den dichtbevölkerten Küstenprovinzen im Osten des Landes. Aber auch einige Binnenprovinzen haben bereits Atomkraft-Projekte geplant und es wird damit gerechnet, dass während kommenden 12. Fünfjahresplans der Bau der ersten AKW Projekte in Inlandsprovinzen beginnen wird.

Technologische und politische Rahmenbedingungen

Chinas Einstieg in die Atomenergie erfolgte vergleichsweise spät, daher verfügen die Atomkraftwerke im Land sämtliche über Technologien der so genannten 2. Generation, die nach Tschernobyl entwickelt wurden. Die Nuklearindustrie stützt sich dabei sowohl auf im eigenen Land entwickelte Technologien als auch Importe aus Kanada, Frankreich, Russland und in jüngerer

Zeit auch aus den USA. Bislang werden Druckwasserreaktoren als vorherrschende Technologie eingesetzt. In Sanmen und Haiyang werden z.Zt. zwei AKWs gebaut, die mit Generatoren vom Typ AP 1000 von Westinghouse Electric/Toshiba ausgestattet werden. China wird damit das erste Land sein, indem diese Reaktoren der sogenannten „3. Generation“ im kommerziellen Betrieb erprobt werden. Dafür hat sich Westinghouse bereit erklärt die AP 1000 Technologie an China weiterzugeben. China wird damit in der Lage sein, eigene Reaktoren der 3. Generation zu fertigen.

Für das Design und die Technologie der CPR 1000 Reaktoren der 2. Generation, die CGNPC gegenwärtig für seine AKWs vorsieht, besitzt Areva die Patente. Das 2008 geschlossene Abkommen über eine gemeinsam betriebene Entwicklungsgesellschaft zwischen CGNPC (55%) und Areva (45%) wird künftig auch die Möglichkeit des Technologietransfers für den EPR, die europäische Version des Druckwasserreaktors der 3. Generation eröffnen. Es liegen allerdings bisher keine Nachrichten vor, dass China plant über die bereits bestellten zwei Reaktoren für Taishan hinaus, die Technologie des EPR Typs bei weiteren Projekten einzusetzen. Zu der Zurückhaltung dürften auch die Probleme und Verzögerungen beigetragen haben, mit denen Areva beim Bau der derzeitigen Projekte in Frankreich und Finland (Olkiluoto 3) konfrontiert ist.

Das Institut für Kernenergie der Qinghua Universität in Beijing betreibt zu Forschungszwecken seit 2000 einen 10 MW Hochtemperaturreaktor. Dieser gasgekühlte Reaktor, auch als Kugelhaufenreaktor bekannt, ist weltweit der einzige noch in Betrieb befindliche Reaktor dieses Typs. Die Technologie basiert auf der eines bereits 1988 stillgelegten deutschen Versuchsreaktors in Jülich und wurde von im Kernforschungszentrum Jülich ausgebildeten chinesischen Ingenieuren weiterentwickelt. In China verspricht man sich von dieser Technologie, dass sie künftig die Massenfertigung von kleineren und preisgünstigeren Reaktormodellen ermöglichen könnte. Auch könnten in Regionen mit Wasserarmut, wo konventionelle Druckwasserreaktoren nicht zum Einsatz kommen können, die gasgekühlten Hochtemperaturreaktoren die nukleare Zukunft sein. Eine erste kommerzielle Modellanlage mit mehreren 200 MW Reaktoren ist in Shidaowan in Shandong geplant. Der angekündigte Baubeginn hat sich bislang jedoch aus nicht bekannten Gründen immer wieder verzögert.

Während die meisten Atomenergiestaaten die Entwicklung ihrer „Schnellen Brüter“ wegen der

erhöhten Risiken beim Einsatz von Uran-Plutonium Mischoxid auf Eis gelegt haben, arbeitet China mit russischer Unterstützung weiter an der Entwicklung von Brutreaktoren der vierten Generation. Seit Juli 2010 ist ein 65 MW Forschungsreaktor in der Nähe von Beijing in Bau. 2012 soll der Bau eines 800 MW Reaktors bei Sanming in Fujian beginnen, der mit der russischen BN-800 Technologie ausgestattet sein wird.

Uran: Vorkommen, Abbau und Anreicherung

Nach jüngsten Schätzungen verfügt China über eigene Uranvorkommen von etwa 100.000 Tonnen (U). Dies wird langfristig nicht ausreichen, um die rasant steigende Nachfrage des Atomenergiesektors zu decken. Zur Zeit fördern sieben einheimische Uranbergwerke (in Xinjiang, Shaanxi, Guangxi, Guangdong und Liaoning) etwa 840 to/Jahr für den zivilen Atomsektor. Dies ist etwa die Hälfte des derzeitigen Bedarfs, darüberhinaus importiert China Uran aus Kasachstan, Niger, Namibia und seit kurzem auch aus Australien. Mit zahlreichen anderen Staaten, darunter Mongolei, Algerien, Kanada und Süd Afrika hat China bereits Abkommen geschlossen über die Lieferung bzw. die Genehmigung für die Exploration und den Abbau von Uran.

Bis 2020 ist geplant die einheimische Uranförderung auf 2000 Tonnen pro Jahr zu erhöhen, dagegen rechnet allein CGNPC, eine der beiden großen Betreiberfirmen, mit einem Bedarf von 10.000 Tonnen. Wenn China sich auch durch eine vorausschauende Rohstoffstrategie langfristig den Zugang zu Uran in verschiedenen Regionen der Welt bereits gesichert hat, könnten die Abhängigkeit vom internationalen Rohstoffmarkt und seine Preisdynamik einer allzu rasanten Entwicklung des chinesischen Atomsektors entgegen stehen.

Die Urananreicherung wird derzeit sowohl in China (in Anlagen in Sichuan, Gansu und Shanxi) als auch für CGNPC durch die europäische URENCO vorgenommen. Brennelemente für Druckwasserreaktoren werden in Sichuan hergestellt. Ein weiteres Werk in der Inneren Mongolei stellt Brennelemente für Schwerwasserreaktoren des CANDU-Typs her.

Zwischenlagerung und Aufbereitung von Atomabfällen

Mit längerer Betriebszeit der älteren AKWs und den zahlreichen neuen AKWs wird auch in China die Frage der Entsorgung von atomaren Abfällen zu einem drängenden Problem. Bislang wurden Abfälle mit geringer Radioaktivität in lokalen La-

gerstätten in der Nähe der AKWs deponiert, abgebrannte Brennelemente mit hoher Radioaktivität werden innerhalb der AKWs zwischengelagert. Mittlerweile ist bei älteren Anlagen wie zum Beispiel Daya Bay der Lagerraum bereits vollständig gefüllt. Seit dem Jahr 2000 ist bei Lanzhou in Gansu ein zentrales Zwischenlager mit einer Kapazität von 550 Tonnen in Betrieb. Aus dem 4000 km entfernten Daya Bay werden bereits Brennelemente in Spezialbehältern und Speziallastern über Land nach Lanzhou transportiert.

Bislang wird die Wiederaufbereitung hauptsächlich in Frankreich vorgenommen. Aber seit 2006 verfügt China über eine kleine Pilotanlage, die insgesamt 50 Tonnen im Jahr aufbereiten kann. Im November 2010 während des Besuchs von Hu Jintao in Frankreich unterzeichneten Areva und CNNC ein Memorandum of Understanding über den Bau einer Wiederaufbereitungsanlage und einer MOX-Anlage zur Herstellung von Mischoxid-Brennelementen, die in der Nähe von Yumen im Westen der Provinz Gansu entstehen soll. Der Bau dieses Großprojekts im Wert von 15 Mrd. € ist in beiden Ländern umstritten. So gestattet die französische Gesetzgebung die Weitergabe von Atomtechnologie nur an Länder, mit denen es ein bilaterales Abkommen über die Nichtweitergabe der Technologie an Dritte gibt. Ein solches Abkommen wird jedoch mit China gerade erst ausgehandelt. Auch hat die VR China als einziger der offiziellen fünf Atomstaaten, die dem Nichtweitergabe-Abkommen beigetreten sind, noch kein formales Moratorium für die Herstellung von Nuklearwaffen verkündet. Daher ist das Abkommen zwischen Areva und CNNC von einer Genehmigung durch die internationale Atombehörde IAEA abhängig.

In China vermuten Kritiker, dass die Anlage, die weltweit die größte ihrer Art sein wird, und zumindest zunächst für den Bedarf der chinesischen Atomindustrie bei weitem überdimensioniert ist, als internationales Atommüllaufbereitungszentrum, ähnlich wie La Hague in Frankreich, konzipiert ist. Auch der Standort der geplanten Anlage ist umstritten. Aus Sicherheitsgründen haben sich die chinesischen Behörden für eine relativ dünn besiedelte Region im Westen Chinas entschieden. Kritiker weisen jedoch daraufhin, dass aufgrund der abgelegenen Lage der Atommüll aus dem ganzen Land und möglicherweise auch aus anderen Ländern mehrere tausend Kilometer quer durch China transportiert werden muss und hier Risiken auf den Transportwegen in Kauf genommen werden müssen. Auch ist fraglich ob die Region, die am Rande der Wüste liegt, über genü-

gend Wasser für den Aufbereitungsprozess verfügt. Kritik kam insbesondere von der Konkurrenzfirma CGNPC, die die von Areva angebotene Technologie für veraltet, ineffizient und umweltschädlich Technologie hält und darauf hinweist, dass inzwischen z.B. in Südkorea neue Verfahren entwickelt wurden, die auf die chemische Separierung verzichten.

Endlagerung

Bis 2030 werden sich in China etwa 25.000 Tonnen abgebrannte Brennelemente aus AKWs gesammelt haben. Wie die meisten anderen Atomkraftnationen verfügt China derzeit über kein Endlager für Atommüll. Bereits seit den 90er Jahren werden mögliche Endlagerstätten im Westen der Provinz Gansu in der Nähe von Yumen erkundet. Seit 1999 werden geologische, hydrologische und tektonische Untersuchungen an drei möglichen Standorten (Jiuqing, Xianyangshan Xinxhang und Yemaquan) im Ödland des Beishan Gebirges am Rande der Wüste Gobi durchgeführt. Als nächster Schritt soll dort in einem der Granitstollen ein unterirdisches Labor eingerichtet werden. Der Bau der Endlagerstätte soll 2040 beginnen und ab 2050 soll dort Atommüll eingelagert werden.

Sicherheit

Da China vergleichsweise spät mit der Entwicklung eines eigenen Kernkraftprogramms begonnen hat, verfügen sämtliche in China betriebene AKWs über Technologien, die den nach Tschernobyl erhöhten Sicherheitsstandards genügen. Die chinesischen AKWs werden regelmäßig von Inspektoren der internationalen Atomenergiebehörde (IAEA) überprüft. Bisher sind keine Unfälle, bei denen Radioaktivität ausgetreten wäre, den internationalen Behörden gemeldet worden und selten wird über technische Pannen, die kurzzeitige Betriebsstillegungen erfordern, berichtet. Dennoch sorgte im Juni 2010 ein Bericht des in Hongkong ansässigen Radio Free Asia unter Berufung auf einen namentlich nicht genannten Experten über einen radioaktiven Unfall, der sich Mai 2010 im Atomkraftwerk Daya Bay ereignet habe, für einige Irritation in Hongkong und im benachbarten China und löste eine Debatte Atom-sicherheit und die Transparenz der Atomindustrie und der zuständigen Behörden aus. Die Hongkonger Betreiberfirma CLP versicherte umgehend, dass es sich um eine „sehr kleine Leckage“ eines Brennstabs gehandelt habe, bei dem keine Radioaktivität aus dem Gebäude in die Umwelt gelangt sei. Hongkonger Behörden bestätigten ebenfalls, dass in Hongkong seit dem Zwischenfall am 23.

Mai keine erhöhte Radioaktivität gemessen wurde. Dennoch äußerte sich in diesem Zusammenhang Zhou Shirong, der stellvertretende Direktor der Abteilung für nukleare Sicherheit beim chinesischen Ministerium für Umweltschutz, besorgt darüber ob die Sicherheitsstandards in älteren Anlagen noch ausreichend sind. Auch wies er auf potentielle Sicherheitsmängel hin, die auftreten könnten, wenn für die rasch wachsende Zahl von AKWs nicht genügend oder nicht ausreichend ausgebildetes Personal bereitsteht. Sorgen bereitet seiner Behörde auch der Umgang mit radioaktiven Abfällen nicht nur aus AKWs sondern auch unzähligen difusen Quellen.

Schon länger gibt es Berichte über unzureichende Sicherheitsbedingungen in den zivilen und militärischen Atomeinrichtungen in den Inlandsprovinzen. So erregten die Berichte von Sun Xiaodi, einem ehemaligen Mitarbeiter des Uranbergwerks No. 792 im Landkreis Diebu, Gannan Region in Gansu, internationales Aufsehen und wurden sogar vor der UN Menschenrechtskommission verhandelt. Das Bergwerk, das 2002 offiziell geschlossen wurde, wurde laut Suns Berichten von privaten Betreibern illegal weitergeführt. Die dort Beschäftigten und Anwohner des Landkreises wurden erheblichen radioaktiven Strahlungen ausgesetzt. Höchst real ist auch die Gefährdung von Nuklearanlagen durch Naturkatastrophen, insbesondere in den Teilen des Landes, in denen sich häufiger Erdbeben ereignen. So hätte das verheerende Erdbeben in Sichuan im Mai 2008 um Haaresbreite auch eine atomare Verseuchung ausgelöst. In der Region befinden sich eine Reihe ziviler und militärischer Atomanlagen, darunter ein Forschungsreaktor in Mianyang, einer Stadt, die erheblich durch das Beben zerstört wurde.

Atomwirtschaft und Zivilgesellschaft

Anders als in westlichen Industrieländern gibt es unter den inzwischen zahlreichen chinesischen Umwelt-NGOs bislang keine einzige, die sich explizit mit der Atomenergie auseinandersetzt bzw. in der Lage wäre die Bedenken öffentlich zu äußern. Jedoch wurde in jüngerer Zeit über Proteste von einzelnen Bürgern, in der Regel Anwohnern, die in der Nähe von geplanten Projekten leben, berichtet. Die bekannten Proteste adressierten Aspekte der Umweltverträglichkeit, die auch bei anderen Großprojekten eine Rolle spielen, spezifische Themen wie Sicherheit von Atomkraftwerken und Endlagerung von Atommüll kamen dagegen nicht explizit zur Sprache.

Wen Bo berichtet zum Beispiel über Proteste von Naturschützern gegen den Bau des Hongheyan

AKWs auf der Changxing Insel in der Provinz Liaoning. Diese befürchten, dass durch die Baumaßnahmen das Habitat einer gefährdeten Seehundart und die Rastplätze von Zugvögeln zerstört werden. Nach Angaben der lokalen Umweltbehörden hatten die Betreiber des AKW vor Beginn der Baumaßnahmen keine ausreichenden Umweltverträglichkeitsprüfungen, die Aspekte des Naturschutz berücksichtigt hätten, eingereicht. Trotz der Proteste befindet sich das AKW seit 2007 in Bau und für Ende 2010 wurde die offizielle Inbetriebnahme erwartet.

In einem anderen Fall waren die Proteste möglicherweise erfolgreicher. Im Jahr 2007 unterschrieben mehrere hundert Anwohner Petitionen an Ministerpräsident Wen Jiabao und die Umweltbehörde SEPA, in der gegen den Bau des geplanten Hongshiding AKWs in der Nähe des beliebten Strandbads „Silberstrand“ in Shandong protestiert wurde. Im Dezember 2007 berichtete die SEPA auf ihrer Internetseite, dass die AKW Betreiber die erforderliche Umweltverträglichkeitsprüfung bisher nicht eingereicht hätten. Auch forderte die SEPA von den Betreibern eine öffentliche Anhörung zum geplanten Projekt. Das Projekt, dessen Baubeginn für 2008 geplant war, liegt seither offensichtlich auf Eis.

Umweltschützer und wie auch Umweltbehörden sind insbesondere besorgt, dass sich die Einleitung des erwärmten Kühlwassers ungünstig auf die Gewässer in der Umgebung des AKWs auswirken könnte. In der Daya Bucht wurde bereits ein erheblicher Anstieg der Wassertemperatur durch die Einleitung der Abwässer der AKWs Daya Bay und Ling'ao festgestellt. In der Bucht ist die durchschnittliche Wassertemperatur seit Inbetriebnahme der AKWs um durchschnittlich 1,1 C° gestiegen, in unmittelbarer Nähe der AKWs sogar um bis zu 9 C°. Als Folge der Erwärmung wurde ein Rückgang der Artenvielfalt, das Ausbleichen von Korallen und eine Zunahme des Algenwachstums nachgewiesen.

Auch die Anwohner eines geplanten AKWs am Oberlauf des Han Flusses in der Provinz Guangdong, die 2008 von der Wissenschaftlerin Xiang Fang interviewt wurden, sorgten sich insbesondere, dass der Anstieg der Wassertemperatur durch die Einleitung von Kühlwasser sich negativ auf die Trinkwasserversorgung flussabwärts auswirken könnte. Die Anwohner schrieben Petitionen an die lokalen Abgeordneten, die eine entsprechende Anfrage an den Guangdonger Volkskongress richteten. Auch in diesem Fall hatten die Proteste möglicherweise Erfolg. 2008 entschied die Entwicklungs- und Reformkommission der

Provinz Guangdong den Baubeginn des Projekts zunächst auf 2015 zu verschieben.

Auch wenn offizielle VR Medien zunächst im Mai 2010 nicht über den Störfall in Daya Bay berichtet hatten, so verursachte der Fall doch einiges Aufsehen, und zwar nicht nur in der Umgebung von Daya Bay sondern auch in anderen Regionen des Landes wo sich Atomkraftwerke in Bau befinden oder geplant sind. Am 1. Juli 2010 veröffentlicht die Guangzhouer Zeitung Southern Weekend (Nanfeng Zhoumo) ein Interview mit Zhou Shirong, dem stellvertretenden Leiter der Behörde für Atomsicherheit beim Ministerium für Umweltschutz. Darin wird angesprochen, dass die Hongkonger Meldung über den Störfall heftige Debatten im Internet ausgelöst hatte, insbesondere bei Bürgern, die gegen ein geplantes AKW in Xinyang (Provinz Henan) protestieren. Das Interview deutet darauf hin, dass es in der chinesischen Bevölkerung möglicherweise sehr viel mehr Sorge über die AKW-Schwemme gibt, als bisher an die Öffentlichkeit gedrungen ist. In dem Interview macht Zhou Shirong für die Ängste vor Atomkraft vor allem die ungenügende Information der Bevölkerung über die zivile Nutzung von Kernkraft verantwortlich. Viele Menschen assoziierten mit AKWs die tödliche Sprengkraft einer Atombombe und den GAU in Tschernobyl. Aber auch Menschen, die besser informiert sind, haben offenbar Grund zur Sorge. In einem weiteren Artikel, den der Nanfang Zhoumo Journalist Meng Dengke in der Internet Plattform Chinadialogue publizierte, zitiert er Li Ganjie, den Direktor der Nationalen Verwaltung für Nukleare Sicherheit beim chinesischen Ministerium für Umweltschutz: „Wenn der Ausbau zu schnell erfolgt, wird es Probleme geben, die die Qualität und Sicherheit der Atomkraftwerke gefährden.“

Ausblick

In den vergangenen fünf Jahren hat in China ein rascher Ausbau des Atomenergiesektors stattgefunden. Durch die Förderung der Atomenergie soll vor allem der Energiehunger der Wirtschaftsboomregionen in den östlichen Landesteilen gestillt werden. Auch wenn Atomenergie bisher nur einen vergleichsweise unbedeutenden Anteil an der Gesamtenergiebilanz hat, erzeugen die Küs-

tenprovinzen Guangdong und Zhejiang bereits 10% ihrer Elektrizitätsversorgung aus Atomstrom. Angesichts Chinas extremer Abhängigkeit von fossilen Energien sind Umwelt- und Klimaschutz starke Argumente die für die Atomkraft angeführt werden.

Im 12. Fünfjahresplan (2011-2015) sind für insgesamt 16 Provinzen Atomkraftprojekte vorgesehen, erstmals sollen in diesem Zeitraum auch AKWs in sogenannten Inlandprovinzen gebaut werden. Es ist jedoch zweifelhaft, ob Atomkraft künftig je einer größeren Anteil als die bisher anvisierten 5% am Energiemix erreichen kann. Einer landesübergreifenden Verbreitung sind bisher finanzielle und technologische Grenzen gesetzt. Zum gegenwärtigen Stand der technischen Entwicklung ist Atomkraft keine Option für die wasserarmen Regionen in Zentral- und Nord-West China. Auch die Verfügbarkeit von Uran könnte einer ungebremsen Entwicklung Grenzen setzen. Chinas eigene Uranressourcen reichen bei weitem nicht aus, um den wachsenden Bedarf zu decken. Ein Ausbau des Atomenergiesektors wird China erheblich von den internationalen Rohstoffmärkten und ihrer Presidynamik abhängig machen.

Die größte Herausforderung ist jedoch die auf 100.000 Jahre gesicherte Endlagerung von Atom-müll. Hier hat die Erkundung potentieller Standorte am Rande Wüste Gobi gerade erst begonnen. Fragen der Atomsicherheit und die sichere Depositionierung von Atom-müll werden bislang nicht öffentlich und transparent diskutiert. Betreiber und Vertreter von Behörden sind eilig dabei zu versichern, dass man voller Vertrauen in die eingesetzten modernen Technologien und die Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen sei. Jedoch ist selbst Vertretern der Behörde für Atomsicherheit beim chinesischen Umweltministerium das angestrebte Tempo der Entwicklung des Atomsektors inzwischen unheimlich. So ist es eine Herausforderung, ob die Ausbildung von qualifiziertem Personal für den Betrieb der AKWs mit dem Tempo des Ausbaus mithalten kann. Die chinesische Öffentlichkeit beginnt gerade erst diese Entwicklung wahrzunehmen und die entsprechenden Fragen zu stellen.

Anhang. 1: Atomkraftwerke in Betrieb (Stand 30.11.10)

AKW Block	Provinz	Leistung (MW)	Typ	Betreiber	Inbetriebnahme
Daya Bay 1&2	Guangdong	944 MW	PWR, Frankreich	CGNPC	1994
Qinshan Phase 1	Zhejiang	279 MW	PWR, China	CNNC	1994
Qinshan Phase II, 1 & 2	Zhejiang	610 MW	PWR, China	CNNC	2002.2004
Qinshan Phase III. 1 & 2	Zhejiang	665 MW	PHWR, Kanada	CNNC	2002, 2003
Lingao 1 & 2	Guangdong	935 MW	PWR, Frankreich	CGNPC	2002, 2003
Tianwan 1 & 2	Jiangsu	1000 MW	PWR (VVER), Russland	CNNC	2007
Lingao Phase II, 1	Guangdong	1037 MW	PWR, Frankreich	CGNPC	2010
Gesamt		10234 MW			

CGNPC = China Guangdong Nuclear Power, CNNC= China National Nuclear Corporation

PWR= Pressurized Water Reactor (Druckwasserreaktor)

PHWR = Pressurized Heavy Water Reactor (Schwerwasserreaktor)

Source: World Nuclear Association (2010), www.world-nuclear.org/info/inf63.html

Anhang 2: Kernkraftwerke in Bau (Stand Ende 2010)

AKW/Block	Provinz	Leistung (MW)	Reaktor Modell	Betreiber	Baubeginn	AKW/Block
Lingao Phase II, Units 1&2	Guangdong	2x 1080	CPR-1000	CGNPC	12/05, 5/06	12/10, 8/11
Qinshan Phase II, Units 3&4	Zhejiang	2x650	CNP-600	CNNC	4/06, 1/07	2011,2012
Hongyanhe Units 1-4	Liaoning	4x1080	CPR-1000	CGNPC	8/07, 4/08, 3/09, 7/10	10/12, 2014
Ningde Units 1-4	Fujian	4x1080	CPR-1000	CGNPC	2/08, 11/08, 11/09, 7/10	12/12-2015
Fuqing Units 1&2	Fujian	2 x 1080	CPR-1000	CNNC	11/08, 6/09	10/13, 8/14
Yangjiang	Guangdong	4 x 1080	CPR-1000	CGNPC	12/08, 8/09, 7/10, 3/11	8/13- 2016
Fangjiashan Units 1&2	Zhejiang	2 x 1080	CPR-1000	CNNC	12/08, 7/09	12/13, 10/14
Sanmen Units 1&2	Zhejiang	2 x 1100	AP 1000	CNNC	3/09, 1/10	10/13, 10/14
Haiyang Units 1&2	Guangdong	2 x 1100	AP 1000	CPI	9/09, 6/10	5/14, 3/15
Taishan Units 1 &2	Guangdong	2 x 1700	EPR	CGNPC	10/09, 4/10	12/13, 11/14
Fangchenggang Units 1 & 2	Guangxi	2x 1080	CPR-1000	CGNPC	7/10	2015
Changjiang units 1 & 2	Hainan	2 x 650	CNP-600	CNNC & Huaneng	4/10	2014,2015

Abkürzungen:

CGNPC = China Guangdong Nuclear Power, CNNC= China National Nuclear Corporation, CPI= China Power Investment Corporation

Source: World Nuclear Association (2010), www.world-nuclear.org/info/inf63.html (Letzter Zugriff 30.11.2010)

Literatur

- “2006 Nuclear-Free Future Resistance Award – Sun Xiaodi, China” www.nuclear-free/english/frames7.htm
Zugriff 6 December 2009
- BP: BP Statistical Review of World Energy June 2010. www.bp.com/statistical-review
- Bradsher, Keith: „Chinese Nuclear Plant Experienced a Small Leak Last Month, a Stakeholder says“
www.nytimes.com, Zugriff 6.9.10
- China Atomic Energy Authority: “Present Situation and Development Prospect of Peaceful Uses of Nuclear Energy in China”, Beijing Review, Oct. 14, 2004
- China Daily*, 2 July 2009: “Nuclear Power to rise 10-fold by 2020 www.chinadaily.com.cn/2009-07/02 accessed 11 August 2009
- Durnim, Matthew: „China’s Nuclear Future“, China Security Vol. 3, No.4 Autumn 2007, S. 129 -132
- Kadak, Andrew: “Nuclear Power: Made in China”, 2006, http://web.mit.edu/pebble-bed/papers1_files/Made%20in%20China.pdf Zugriff 13 August 2009
- Liu Yunyun: „Clean Power on Tap. China adapts the most advanced nuclear power technologies to meet long-term energy needs“ , Beijing Review, Vol. 52, No.29, July 23, 2009, S. 28 -29
- Liu Yunyun: “Clean Energy – The Ultimate Solution” (Interview with Zhou Dadi, Director general Emeritus of the Energy Research Institute of the National Development and Reform Commission) in Beijing Review, Vol. 52, No.29, July 23, 2009, S.30-31
- Meng Dengke: “Panic stations”, August 23, 2010 www.chinadialogue.net/article/show/single/en/3785-Panic-stations.html Zugriff 30.11.10
- Meng Dengke, Cao Haidong: Demystifying nuclear power, August 24, 2010
www.chinadialogue.net/article/show/single/en/3785-Demystifying-nuclear-power.html Zugriff 6.9.10
- National Bureau of Statistics of China: China Statistical Yearbook 2009. Beijing 2009
- Radio Free Asia 15.6.2010: “Plant accused of Stalling” www.rfa.org/english/news/china/leak-06152010171943.html Zugriff 6.9.2010
- Reuters 10.12.2009: “China struggles to fuel its nuclear energy boom”
<http://www.reuters.com/article/idUSPEK20761020091210?type=marketsNews> Zugriff 13.12.09
- South China Morning Post 12.12.07 “Nuclear Power Plant on drawing board still not approved”
- South China Morning Post 4.4.09 “Focus on free trade after uranium deal”
- South China Morning Post 27.11.09 „Mainland unveils carbon target“
- Wall Street Journal 30.10.09 “China Plans to Build Advanced Nuclear Power Plant”
<http://online.wsj.com/article/SB125683823531916471.html> 10.12. 2009
- Wang Ju, Lin Sen, Li Cheng : “Deep Geological Disposal of High-Level Radioactive Waste in China: A Three Step Strategy and Latest Progress” in Witherspoon, P.A, Bodvarsson, G.S.: Geological Challenges in Radioactive Waste Isolation, 4th World Wide Review, Earth Science Division, Berkeley National Laboratory 2006
- Wang Youshao, Lou Zhiping, Sun Cuici, Song Sun: “Ecological Environment Changes in Daya Bay, China from 1982 to 2004, in Marine Pollution Bulletin 56 (2008), S. 1871-1879
- Wen Bo: “A call for transparency: China’s emerging anti-nuclear movement”, in China Environment Series, Issue 9, 2007, S. 106-109
- World Nuclear Association: Nuclear Power in China. <http://www.world-nuclear.org/info/inf63.html>
Zugriff 6.9 2010
- Xiang Fang: “Citizens Finding a Voice: Bottom-up Politics in China’s Nuclear Power Debate”, in China Environment Series Issue 10, 2008, S. 151-156

Xu Guoqing, Wang Ju, Zheng Hualing, Sun Donghui: "Deep Geological Disposal of high Level Radioactive Waste in China" in in Witherspoon, P.A, Bodvarsson, G.S.: Geological Challenges in Radioactive Waste Isolation, 2nd World Wide Review, Earth Science Division, Berkeley National Laboratory 1996

Yu Jing, Tang Danling, Wan Sufen, Lian Jianshen, Wang Youshuo: "Changes of Water Temperature and Harmful Algal Bloom in Daya Bay in the Northern South China Sea", Marine Science Bulletin, 2007, Vol.9, No. 2, S. 25-32

Yu Jing, Tang Danling, Oh Im-Sang, Yao Lijun: "Response of Harmful Algal Blooms to Environmental Changes in Daya Bay, China" in Terr.Atmos.Ocean.Sci 2007, Vol. 18, No.5, p. 1011-1027

Herausgeber: Asienstiftung für das EU-China-Civil-Society Forum.

Koordination

Asienstiftung
Bullmannaue 11, 45327 Essen
Phone: ++49 – (0)2 01 – 83 03 838
Fax: ++49 – (0)2 01 – 83 03 830
klaus.fritsche@asienhaus.de

Werkstatt Ökonomie e.V.
Obere Seegasse 18, 69124 Heidelberg
Phone: ++49 – (0)6 221 – 433 36 13
Fax: ++49 – (0)6 221 – 433 36 29
klaus.heidel@woek.de

Österreich : Südwind Agentur, Franz Halbartschlager, Laudangasse 40, A-1080 Wien, e-mail : franz.halbartschlager@oneworld.at



Das Projekt „EU-China: zivilgesellschaftliche Partnerschaft für soziale und ökologische Gerechtigkeit“ wird von der Europäischen Union gefördert. Die vom Projekt vertretenen Positionen können in keiner Weise als Standpunkte der Europäischen Union angesehen werden.