

Die Lage der Umwelt in China

Ökonomische Chancen in der ökologischen Krise

von Eva Sternfeld und Christoph Graf von Waldersee



Dr. EVA STERNFELD, geb. 1957, auf Umweltthemen spezialisierte Sinologin, arbeitet am China Environment and Sustainable Development Reference and Research Center in Peking.

„Wir werden nicht aus Angst vor dem Ersticken das Essen aufgeben, nicht aus Angst vor Verunreinigung der Umwelt darauf verzichten, unsere Industrie zu entwickeln.“¹ Diese Position, dargelegt von einem Vertreter Chinas auf der ersten UN-Umweltkonferenz 1972 in Stockholm, umschreibt den jahrzehntelang offiziell vertretenen Standpunkt zum Umweltschutz. Die Folge: Heute sind die ökologischen Schäden im Land der Mitte dramatisch. In Peking beginnt man umzudenken. Und für westliche Umwelttechnologie entsteht ein neuer, gigantischer Absatzmarkt.

Seit den siebziger Jahren hat das Land einen atemberaubenden Entwicklungsschub erlebt – auf Kosten der Umwelt. Im Frühjahr 2005 skizzierte der als Reformler geltende stellvertretende Umweltminister Pan Yue ein düsteres Bild der Schattenseiten der Entwicklung und forderte ein Umdenken: „Ich bin natürlich erfreut über den Erfolg der chinesischen Wirtschaft, aber gleichzeitig mache ich mir Sorgen ... (das Wirtschaftswunder) ist bald zu Ende, denn die Umwelt hält nicht mehr mit: Auf einem Drittel des chinesischen Territoriums geht saurer Regen nieder, ... ein Viertel der Bürger hat keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser. Ein Drittel der Städter muss stark verdreckte Luft einatmen, weniger als 20 Prozent des städtischen Mülls werden umweltverträglich entsorgt.“²

Auch der Environmental Sustainability Index Report, den die amerikanische Universität Yale Anfang 2005 veröffentlichte, gibt Chinas Bemühungen in punkto nachhaltige Entwicklung schlechte Noten. In der Liste, die nicht nur die Belastung von Umweltsystemen, sondern auch Maßnahmen zur Reduzierung von Umweltbelastungen und Gesundheitsgefährdungen, soziale und institutionelle Leistungsfähigkeit sowie Beteiligung an globalen Initiativen bewertet, rangiert China unter 146 untersuchten Ländern weit abgeschlagen auf dem 133. Rang.³

Obwohl China für ein Entwicklungsland mit seinen Investitionen im Umweltbereich bereits ein beachtliches Niveau erreicht, fressen die Kosten der Umweltverschmutzung und -zerstörung die durchschnittlichen Wachstumsraten um neun Prozent auf. Während des 10. Fünfjahresplans (2001–2005) wurden nach Angaben des ehemaligen Leiters der nationalen Kommission für Ressourcen und Umweltschutz, Qu Geping, 1,4 Prozent des BIP für Umweltschutz ausgegeben. Weitaus höher sind indes die direkten und indirekten Kosten, die durch Umweltverschmutzung und -zerstörung verursacht werden. Nach einem im Juni 2005 veröffentlichten Bericht der Nachrichtenagentur Xinhua werden die Kosten der Umweltdegradierung in den zehn westlichen Provinzen auf jährlich etwa 13 Prozent des BIP bzw. 15 Milliarden Euro beziffert.⁴ Landesweit geht die Weltbank von acht–zwölf Prozent des BIP aus.



CHRISTOPH GRAF VON WALDERSEE, geb. 1951, ist Partner in der Sustainomics Group, München/Hongkong. Schwerpunkt seiner Arbeit sind nachhaltige Technologieprojekte in China. Bis 2003 leitete er die Finanzierung eines großen EU-Umweltprojekts in China.

¹ Chinas Standpunkt über Umweltschutz, *Peking Rundschau* 24/1972, S. 6–9.

² Interview, *Der Spiegel* 10/2005, S. 149.

³ Der vollständige Bericht kann unter www.yale.edu/esi eingesehen werden.

⁴ *South China Morning Post*, 6.6.2005.

Ressourcenknappheit im Verhältnis zur Bevölkerungszahl und regionale Disparitäten in der wirtschaftlichen Entwicklung verursachen ganz unterschiedliche Umweltbelastungen zugleich: In weiten Teilen des Landes sieht sich China mit „traditionellen“ Umweltproblemen konfrontiert, die aus naturräumlichen und klimatischen Bedingungen und dem Druck auf natürliche Ressourcen einer überbevölkerten und unterentwickelten Agrargesellschaft resultieren, wie fortschreitende Entwaldung, Wassermangel und daraus folgend Erosion und Ausbreitung von Wüsten, Zerstörung von Lebensräumen durch Flutkatastrophen, Dürren und Erdbeben. Hinzugekommen sind seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts als Folge einer auf rasches Wachstum ausgerichteten Industrialisierung und Intensivierung der Landwirtschaft „moderne“ Umweltbelastungen wie Luftverschmutzung, Verschmutzung der Gewässer, Schadstoffeinträge in Böden und Grundwasser, Schadstoffbelastungen in Agrarprodukten sowie Lärmbelastung.

Die ungünstige Verteilung von nutzbarem Ackerland und der schwierige Zugang zu Wasserressourcen haben den Menschen in China seit jeher zu schaffen gemacht. Fast zwei Drittel des Territoriums bestehen aus Wüsten und Gebirgen in Höhen von über 1000 Metern, wo – wenn überhaupt – nur marginaler Ackerbau möglich ist. Im übrigen Drittel, das sich überwiegend im Osten des Landes befindet und wo fast 90 Prozent der Milliardenbevölkerung leben, führt die intensive Nutzung der Böden und die dichte Besiedlung zu starkem Druck auf die natürlichen Ressourcen. Die Wasservorräte sind ebenfalls regional ungleich verteilt: Mehr als 80 Prozent der Vorkommen befinden sich in der Yangzi-Region und im Süden, während in Nord- und Nordwestchina, wo rund 550 Millionen Chinesen leben, extremer Wassermangel herrscht. Das ohnehin ungünstige Verhältnis von Bevölkerungsdichte zu verfügbaren Ressourcen hat sich im Zuge des raschen ökonomischen Wachstums in jüngerer Zeit noch dramatisch verschlechtert.

Infolge von Überweidung, Bodenversalzung, Erosion, Schäden durch Nagetiere und Ackerlandgewinnung sind bereits 90 Prozent der Graslandflächen von Degradierung unterschiedlichen Ausmaßes betroffen. Jährlich vergrößern sich Chinas Wüstenflächen um mehr als 2500 Quadratkilometer. So gehen in den ohnehin bereits ökonomisch benachteiligten Regionen weitere nutzbare Flächen verloren, die Zahl der Umweltflüchtlinge nimmt zu. Als Auswirkung der sich verschlechternden ökologischen Bedingungen in Nordwestchina wird eine Zunahme der Frequenz der Sandstürme registriert, die alljährlich im Frühjahr nicht nur die Hauptstadt Peking beeinträchtigen, sondern deren Ausläufer häufig auch die koreanischen Nachbarn und Japan erreichen. Geschätzte 30 000 Tonnen Sand gingen am 20. März 2002 während des bisher schwersten Sandsturms in diesem Jahrhundert auf Peking nieder. Die ökologischen und ökonomischen Schäden, die jeder Sandsturm verursacht, sind immens.

Die fortschreitende Zerstörung von Waldressourcen und die damit verbundenen Umweltprobleme wie Erosion, Überschwemmungen, Ausbreitung von Wüsten sind seit vielen Jahrhunderten dokumentiert. Das statistische Jahrbuch gibt die bewaldete Fläche mit derzeit 16,5 Prozent der Gesamtfläche an; tatsächlich dürften es nach Auswertung von Satellitenfotos kaum acht Pro-

Jährlich vergrößern sich Chinas Wüstenflächen um 2500 Quadratkilometer. Sandstürme nehmen zu.

China, China, China!

zent sein. Nicht nur der Mangel an Acker- und Bauland, auch der mit dem Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum einhergehende stetig wachsende Holzbedarf hat zur Zerstörung der chinesischen Waldvorkommen beigetragen. Die Entwaldung und der traditionell aus Mangel an fruchtbaren Böden betriebene Anbau an Berghängen fördert die Erosion und deren Begleiterscheinungen wie Sedimentation der Flüsse und Überschwemmungen, Erdbeben, Absenkung des Grundwasserspiegels und Desertifikation. Die Entwaldung des Lössberglands führte zur Abschwemmung seiner fruchtbaren Böden durch den Huanghe, der wegen seiner hohen Sedimentfrachten „Gelber Fluss“ heißt. Immer wieder hat der Fluss wegen der hohen Schlammfrachten sein Bett verlagert und verheerende Überschwemmungen verursacht. Auch die Jahrhundertüberschwemmungen, die 1998 die Yangzi-Region und Nordostchina heimsuchten, werden auf den Kahlschlag am Oberlauf des Yangzi und des Nenjiang in Nordostchina zurückgeführt. Die Fluten, die damals mehrere tausend Todesopfer forderten und Sachschäden in Milliardenhöhe verursachten, bewirkten eine radikale Umkehr in der Forstpolitik. Die Regierung verfügte ein radikales Abholzverbot in den betroffenen Flussgebieten und ein umfangreiches Aufforstungsprogramm. Die seit 1998 drastisch ansteigenden Holzimporte nach China weisen darauf hin, dass das Abholzverbot in den betroffenen Regionen tatsächlich wirksam umgesetzt wird. Deutlich angestiegene Holzimporte deuten allerdings darauf hin, dass China damit seine Umweltprobleme in andere Länder verlagert.

Die Entwaldung führte zu Überschwemmungen mit tausenden von Toten.

forderten und Sachschäden in Milliardenhöhe verursachten, bewirkten eine radikale Umkehr in der Forstpolitik. Die Regierung verfügte ein radikales Abholzverbot in den betroffenen Flussgebieten und ein umfangreiches Aufforstungsprogramm. Die seit 1998 drastisch ansteigenden Holzimporte nach China weisen darauf hin, dass das Abholzverbot in den betroffenen Regionen tatsächlich wirksam umgesetzt wird. Deutlich angestiegene Holzimporte deuten allerdings darauf hin, dass China damit seine Umweltprobleme in andere Länder verlagert.

Die städtische Umweltsituation

Extreme **Luftverschmutzung** durch Verbrennung von Kohle mit sehr hohem Schwefel- und Aschegehalt sowie durch Autoabgase ist in den dicht besiedelten Landesteilen das physisch spürbarste Umweltproblem. Nach Erhebungen der Weltbank befinden sich von den 20 Städten mit der weltweit schlechtesten Luftqualität 16 in der Volksrepublik. In rund 200 chinesischen Großstädten werden die WHO-Standards für Luftqualität nicht erreicht. Hauptverursacher der Luftverschmutzung sind veraltete Industrieanlagen und Kohlekraftwerke, von denen die wenigsten mit Elektrofiltern ausgestattet sind. Eine weitere Emissionsquelle sind in Nordchina Blockheizkraftwerke und individuelle Heizungen, die mit Kohle befeuert werden. Schließlich stieg mit dem wachsenden Autoverkehr in den chinesischen Städten die Belastung durch Abgase steil an. In Peking, der Stadt mit der höchsten Verkehrsdichte Chinas, wurden 2004 täglich im Schnitt 1300 neue Autos zugelassen.

Die Luftverschmutzung in den chinesischen Städten ist ein Gesundheitsrisiko. Atemwegserkrankungen gehören zu den weit verbreiteten Todesursachen. Saurer Regen ist eine weitere kostspielige Folge. Besonders in Süd- und Südwestchina verursachen saure Niederschläge große Vegetationsschäden und Schäden an Gebäuden.

Lediglich 26 Prozent der städtischen **Abwässer** werden in Kläranlagen behandelt. Während die Menge der eingeleiteten industriellen Abwässer durch Modernisierung der Produktionsabläufe in den vergangenen Jahren zurückging, ist das Aufkommen an Haushaltsabwässern rapide angestiegen. 2003 gab es landesweit 511 kommunale Klärwerke.⁵ Rund 10 000 Klärwerke

⁵ *China Environment Yearbook* 2004, S. 532.

(und Investitionen von mindestens 48 Milliarden Dollar) wären jedoch nach Schätzungen von Experten nötig, um landesweit 50 Prozent der Abwasser umweltgerecht zu entsorgen. Zwar verpflichtet das „Gesetz gegen Wasserverschmutzung“ seit 1996 alle Städte mit über 500 000 Einwohnern zum Bau einer Kläranlage, dieses Ziel ist jedoch längst nicht erreicht. So verfügt die Provinz Sichuan (86 Millionen Einwohner) lediglich über zwölf städtische Klärwerke mit einer Gesamtkapazität von 780 000 m³ pro Tag. In der Provinz Jiangxi steht für 42 Millionen Einwohner lediglich ein Klärwerk zur Verfügung.

Wegen der unzureichenden Abwasserbehandlung gelten 70 Prozent der Gewässer Chinas als hochgradig verschmutzt. In vielen Regionen kann eine hygienisch unbedenkliche Trinkwasserversorgung nicht gewährleistet werden. Zahlreiche Städte haben zudem große Probleme mit der Absenkung des Grundwasserspiegels und der damit verbundenen Mineralisierung des Wassers. Diese Kommunen müssen ihr Trinkwasser aus dem weiter entfernten Umland beziehen; das verteuert nicht nur die Bereitstellung, sondern verschärft auch die Konflikte mit den ländlichen Wassernutzern.

Rund 300 Millionen Menschen haben in China keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser. Wasserverschmutzung bedroht die Volksgesundheit. Auf dem Lande sind Magen- und Darmerkrankungen, die durch verschmutztes Wasser übertragen werden, weit verbreitet. Auch die auffällig häufige Diagnose von Leberkrebs (20,4 Fälle auf 100 000 Einwohner im Landesdurchschnitt) steht offenbar in bestimmten Regionen in direktem Zusammenhang mit der Wasserverschmutzung. In vielen Gebieten werden chronische Krankheiten beobachtet, die auf zu hohe Belastungen des Trinkwassers mit Arsen, Fluor oder anderen Elementen zurückgeführt werden.

In den siebziger Jahren war China im Westen wegen seiner Recyclingwirtschaft, die, wie man heute weiß, eher aus ökonomischem Mangel denn aus Umweltbewusstsein gefördert wurde, berühmt. 30 Jahre später befindet sich das Land jedoch in der umweltschonenden und ressourcensparenden Entsorgung von **Abfällen** auf einem im internationalen Vergleich äußerst niedrigen Niveau. Ein großes Problem ist der rapide gestiegene städtische Siedlungsabfall und Verpackungsmüll, für den die Kapazitäten des herkömmlichen Altstoffsammelsystems nicht mehr ausreichen. Nur etwa 20 Prozent der 168 Millionen Tonnen Abfälle werden sachgemäß entsorgt. Nur die wenigsten Städte verfügen bisher über umweltgerechte Müllverbrennungsanlagen oder Abfalldeponien, die so angelegt wären, dass eine Versickerung von Schadstoffen ins Grundwasser verhindert würde. In den stadtnahen ländlichen Gebieten werden Anbauflächen für Müllhalden zweckentfremdet.

70 Prozent der Gewässer gelten als hochgradig verschmutzt. Das gefährdet die Trinkwasserversorgung.

Umweltschäden durch Intensivlandwirtschaft

Eine produktive Landwirtschaft stellt sich der Herausforderung, auf einer äußerst begrenzten und abnehmenden nutzbaren Fläche eine stetig wachsende Bevölkerung zu ernähren. Dies wird ermöglicht durch einen auch im internationalen Vergleich gigantischen Einsatz an Bewässerung, Düngemitteln, Pestiziden und Herbiziden. Um Erträge zu erhöhen, wird mit gentechnologisch modifizierten Sorten experimentiert. So sind bereits 30 Prozent der in China

China, China, China!

angebauten Baumwolle so genannte BT-Baumwolle, der Gene des *Bacillus Thuringensis* gegen den Baumwollkapselwurm eingepflanzt wurden. Doch die Technisierung der Landwirtschaft stößt an ihre Grenzen. Intensive Bewässerungslandwirtschaft hat vor allem in der nordchinesischen Tiefebene zu einer dramatischen Absenkung des Grundwasserspiegels geführt. Vielfach sind die Böden durch Überdüngung ausgelaugt, abgespülte Düngemittel und Pestizide tragen maßgeblich zur Verschmutzung der Oberflächengewässer und des Grundwassers bei. Die Schadstoffbelastung in vielen aus konventionellem Anbau stammenden Lebensmitteln ist erheblich. Dies führte unter anderem dazu, dass die EU für zahlreiche

Überdüngte Böden sind ausgelaugt, Lebensmittel mit Schadstoffen belastet.

Lebensmittel aus China, u.a. Shrimps und Honig, einen Einfuhrstopp verhängte. Exportschwierigkeiten und auch die Verunsicherung einheimischer Konsumenten durch zahlreiche Lebensmittelskandale im Inland haben zu einem verstärkten Interesse an ökologischen Anbaumethoden geführt. Das vom Landwirtschaftsministerium eingeführte Greenfood-Label garantiert Produkte aus kontrolliertem integrierten Anbau. Das von der SEPA geförderte OFDC-Label ist von der International Federation for Organic Agriculture Movements (IFOAM) anerkannt und wird Produkten verliehen, die aus kontrolliertem biologischen Anbau stammen.

Energie und Umwelt

Der Umgang Chinas mit seinen Energieproblemen wird maßgeblich darüber entscheiden, wie sich seine Umweltsituation entwickeln wird. Chinas Energieversorgung basiert heute in hohem Maße auf **Kohle**, über die fast 70 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs bestritten werden. Bislang wird nur sehr wenig getan, um die schädlichen Emissionen aus der Kohleverbrennung zu mindern. Im Gegensatz zu europäischer Kohle ist chinesische sehr schwefelhaltig und hat, da bisher nur ein Teil gewaschen wird, einen hohen Anteil an Rückständen. Neben Kohle ist **Erdöl** mit einem Anteil von 23 Prozent der zweitwichtigste Energieträger. Hier verfügt das Land über begrenzte eigene Vorräte, muss seinen im Zuge der wachsenden Motorisierung zunehmenden Bedarf aber auch durch steigende Importe decken. Die hohe Abhängigkeit von den fossilen Energieträgern Kohle und Öl ist maßgeblich für die Luftverschmutzungsprobleme und den Ausstoß an CO₂ verantwortlich. Die umweltfreundlichere Alternative **Erdgas**, von der China nur über geringe eigene Vorkommen verfügt, spielt im Energiemix mit einem Anteil von 2,8 Prozent bislang eine untergeordnete Rolle. Auch wenn in letzter Zeit verstärkt Erdgas aus Russland und Kasachstan bezogen wird, wird dies lediglich ausreichen, um einige Schwerpunktstädte zu versorgen.

Obwohl ein großes Potenzial an nutzbaren regenerativen Energien sowie eine lange Tradition in deren Nutzung vorhanden ist, werden diese emissionsarmen Alternativen – mit Ausnahme von Wasserkraft – bislang nur in relativ bescheidenem Umfang genutzt. Nur etwa zwei Prozent der Energie werden aus Sonnen-, Wind-, Biomasse-, geothermischer und Gezeitenenergie gewonnen. Hier wird ein bedeutender Entwicklungsschub angestrebt: Bis zum Jahr 2020 sollen etwa zwölf Prozent aus diesen Ressourcen kommen.

Etwa sieben Prozent der Energie (bzw. 26 Prozent der Elektrizitätsproduktion) wurden 2003 aus **Wasserkraft** gewonnen. Das potenziell nutzbare Was-

serkraftpotenzial wird von der chinesischen Regierung auf 395 Gigawatt (das entspricht etwa der Stromproduktion Chinas im Jahr 2003) geschätzt. Wegen der erheblichen ökologischen Risiken und sozialen Probleme sind Großprojekte wie das riesige Drei-Schluchten-Staudammprojekt umstritten.

Das entwickelbare Potenzial von **Windenergie** wird auf 250 Gigawatt (GW) im Inland und 750 GW für Windparks an den Meeresküsten taxiert. Bisher gibt es in Nordchina und in den Küstenregionen 40 Windparks mit einer installierten Kapazität von 567 MW (zum Vergleich: In Deutschland lag die installierte Kapazität 2004 bei etwa 14 000 MW). Ähnlich große Potenziale werden bei der Entwicklung von **Solarenergie** gesehen. Etwa zwei Drittel des Territoriums sind mit über 2200 Sonnenstunden im Jahr für solare Energiegewinnung geeignet. Bereits jetzt ist China der weltweit größte Markt für Solar-Warmwassergeräte. **Photovoltaik** zur Stromversorgung findet in ländlichen Regionen allmählich Verbreitung. Allerdings war die installierte Gesamtkapazität mit insgesamt 50 MW im Jahr 2004 noch sehr gering und es gibt auch Entwicklungsmöglichkeiten für die Energiegewinnung aus Biomasse als Energiequelle in ländlichen Gebieten.

Etwa zwei Drittel des Territoriums sind mit 2200 Sonnenstunden für solare Energiegewinnung geeignet.

Als einer der wenigen Staaten der Welt verfolgt die chinesische Regierung noch ein ambitioniertes Programm zum Ausbau der **Atomenergie**. Sie gilt bei chinesischen Energiepolitikern als „saubere“ Alternative zur Kohle. Zu den derzeit acht Atomreaktoren in Qinshan, Daya Bay, Ling'ao und Tianwan sollen in den kommenden 16 Jahren noch 32 weitere hinzukommen. Mögliche Sicherheits- und Umweltrisiken durch Nuklearunfälle werden derzeit weder von der Regierung noch von Umweltaktivisten thematisiert.

Chancen für die deutsche Wirtschaft

Diese Situation eröffnet eine Vielzahl von lukrativen Geschäftsfeldern für Unternehmen aus den technologisch hochentwickelten Märkten Deutschlands und Europas. Allein im Bereich Kohlebergbau und -förderung und vielen daran anschließenden Arbeitsgängen zur Aufbereitung und Erhöhung der Effizienz der Kohleverbrennung ist deutsches Know-how und deutsche Technik mit ihren hohen Standards mehr und mehr gefragt. Angefangen bei den notorisch unsicheren Fördermethoden unter Tage (allein in diesem Jahr kamen bisher im Durchschnitt täglich 18 Bergleute bei Grubenunglücken unter Tage ums Leben!) gibt es dank einer jetzt verschärften Gesetzgebung zum Betrieb von Kohleminen eine schnell wachsende Nachfrage, z.B. für das Ableiten von Grubengas und dessen Nutzung, für moderne Fördertechnik und für das Waschen von Kohle. Weil **Kohle** immer noch der wichtigste Rohstoff zur Energiegewinnung in China ist, Kohlevorkommen mit den einfachsten Methoden abgebaut werden und vermutlich noch einige Jahre reichen dürften, ist die Kohle von allen fossilen Energieträgern am weitesten verbreitet. Daher wird auch der Nutzung von Kohle absoluter Vorrang eingeräumt. Deutsche Technologie für diesen Sektor dürfte gut abzusetzen sein.

Auch bei der Erdölnutzung ergeben sich im Bereich saubere Raffinerietechnologie und Weiterverarbeitung Chancen für ausländisches Know-how. **Erdöl** gilt im Vergleich zur Kohlenutzung als relativ sauber. Inzwischen ist den zuständigen Fachleuten und Behörden in China aber auch klar, dass im Bereich Filtertechnik enormer Nachholbedarf besteht, weil auch die Verbrennung von

China, China, China!

Erdöl eine nicht mehr zu rechtfertigende Schadstoffbelastung für die Luft darstellt. Daraus ist in China eine rasch wachsende Nachfrage nach moderner Filter-, Ofen- und Brenntechnologie entstanden. Zum Teil wird der Bedarf von chinesischen Firmen gedeckt, die eigene Technologien und Patente entwickelt haben. Abgasarme Öfen aus chinesischer Produktion, die speziell für ländliche Räume und kleinere Wohnbezirke geeignet sind, erfreuen sich großer inländischer Nachfrage. Deren Exportchancen für den indischen oder russischen Markt werden ebenfalls als gut eingeschätzt. Solche lokalen Unternehmen aus dem chinesischen Mittelstand sind häufig an ausländischen Partnern oder Investoren interessiert, weil sie sich selbst im Exportgeschäft nicht auskennen oder sich durch eine Allianz mit einer ausländischen Firma ein höheres Ansehen ihres Produkts versprechen. Außerdem fehlt ihnen oft der Zugang zu Krediten.

Im Bereich Filter-, Ofen- und Brenntechnologie besteht eine enorme Nachfrage.

Weiterhin ergeben sich Geschäftschancen im Bereich Erdgasförderung, Erdgasnutzung und -transport. Im Pipelinebau, bei der Herstellung von Flüssiggas und der Verteilung von Erdgas werden sich Chinas Märkte in Kürze weitgehend öffnen. Hier besteht wegen der hohen Anforderungen an die technische Umsetzung ein großer Bedarf an Produkten oder technischen Konzepten aus hochentwickelten Märkten wie Deutschland.

Die Vorrangstellung der Kohle – Steinkohle wie Braunkohle – und des Erdöls hat in China dazu geführt, dass lange Zeit **regenerative Energien** keine wirkliche Rolle bei der Energieversorgung und auch im Wirtschaftsprozess spielten. Von der chinesischen Entwicklungsgeschichte her ist das nicht nachvollziehbar, da traditionell Wind- und Wasserkraft intensiv genutzt wurden. Doch mit dem Einzug der Industrialisierung vor etwa hundert Jahren verschwand auch in China das Interesse an der Nutzung regenerativer Energiequellen. Es hat lange gedauert, bis sich die Einsicht wieder durchsetzte, dass China hervorragende Ausgangsbedingungen für die Energiegewinnung aus regenerativen Energiequellen besitzt.

Der Sektor **Wasserkraft** wird von vielen ausländischen Firmen bereits beliefert, aber er wächst immer noch. Im Bereich **Windkraft** gibt es einige Ansätze, da in den nördlichen Provinzen Chinas kontinuierlich starke Windpotenziale bestehen. Allerdings ist die Verteilung der so gewonnenen Energie ein Problem, da die windintensiven Gegenden oft nur dünn besiedelt sind.

China hat eigene Technologien und Marken zur Nutzung von Sonnenenergie, die im Land selbst entwickelt wurden. Sobald es sich aber um komplexere Technologien handelt (wie bei der **Photovoltaik**), sind diese und die hergestellten Produkte selten stabil genug, um den Vergleich mit deutschen Produkten auszuhalten. Um einen nennenswerten chinesischen Marktanteil zu erringen, müssen jedoch auch ausländische Firmen die Qualität sicherstellen. Das gilt sowohl für die Bedienung wie die Nutzung ihrer exportierten Anlagen und Produkte nach China, da sie oft erklärungsbedürftig und wartungsintensiv sind, aber vor allem auch für die Herstellung im Land. So führt das teilweise wüstenartige Klima in Gegenden, die selbst keine Wüsten sind, zu einer wesentlich höheren Staubbelastung im Winter und Frühjahr als in Europa. Dadurch werden die Photozellen zugedeckt und in ihrer Wirkung stark eingeschränkt. Für eine sinnvolle Ausnutzung dieser kostspieligen Technologie müssen die Anlagen gut sauber gehalten werden. Der zur Bedienung und

Wartung gehörende Lernprozess muss in der Regel – und im eigenen Interesse – vom liefernden Unternehmen selbst organisiert werden.

Einen wichtigen Marktanteil wird die Energiegewinnung aus **Biomasse** erringen. Dazu werden sowohl die Klärschlammverbrennung aus Abwasserklärung wie die Verwertung von Bioabfällen oder die Verbrennung bzw. Vergärung landwirtschaftlicher Neben- oder Hauptprodukte zählen, also auch der Anbau von dafür geeigneten Pflanzen. Die schnell zunehmende Kontrolle der Industrie durch die Umweltämter soll durchsetzen, dass in naher Zukunft alle Abwässer geklärt werden. Unternehmen, die diese Auflagen ignorieren, droht die Schließung, was schon exerziert wird. Das bietet gute Marktchancen für Biomasse-Reaktoren und deren umgebende Technologie. Einige europäische Länder und Japan haben angefangen, sich hier mit Produkten einen Namen zu machen.

Die Nutzung von **geothermischer Energie** ist im chinesischen Markt nicht neu, wenn auch bisher nur sehr beschränkt verbreitet. Es gibt verschiedene ausländische Anbieter von Wärmepumpen, die sich in den vergangenen Jahren allerdings noch schwer taten. Die Produkte konnten sich in diesem Markt noch nicht durchsetzen, weil er noch zu stark beherrscht wird von den klassischen Energieträgern. Im Preisvergleich zwischen dem Kaufpreis einer Wärmepumpe und dem Preis der Nutzung herkömmlicher fossiler Brennstoffe schneiden die klassischen Brenner noch besser ab, weil trotz moderater Preiserhöhungen die Preise für Kohle und Heizöl noch zu niedrig sind. Das könnte sich in Nord- und Nordwestchina schnell ändern, wo im Winter klassischerweise geheizt werden darf (in den Provinzen des Landes, die südlich des Yangtze liegen, darf in China bis heute nicht geheizt werden).

Da nun aber auch in China die Preise für Erdöl stark zu steigen beginnen, dürfte sich das im Norden bemerkbar machen. Also sollte für Wärmepumpen der Markt anfangs vorrangig im Norden (Nordwesten und Nordosten) zu finden sein. Gleichwohl ergibt sich in Zukunft jedoch sicher auch für Kühlzwecke in Südchina ein Markt für die Nutzung von Wärmepumpen. Sie können sowohl kommerziell in Wohnkomplexen als auch in Einzelhäuser eingebaut werden. Es gibt zunehmend nationale, provinzielle wie städtisch-regionale Anreizprogramme, die energieeffiziente Baumaßnahmen propagieren und fördern. Hier liegt außerdem ein großer Markt für Dämmstoffe, Fensterrahmenbau und Isolierverglasungen.

Gezeitenanlagen zur Energiegewinnung gibt es heute auch an den Küsten in Südchina. Im Augenblick spielen sie keine herausragende Rolle; diese wird aber im Rahmen einer diversifizierten Energiegewinnung zunehmen.

Was die **Kernenergie** betrifft, dürfte es im allgemeinen Interesse liegen, wenn sich hierbei auch deutsche Hersteller und Zulieferer von Kernkrafttechnik in China zu Wort melden. Denn der eher unerfahrene Umgang mit der Kernenergie sowie die oft lax gehandhabte Sicherheit birgt einige Gefahren; Technik für den kontrollierten und sicheren Betrieb, die eindeutig kontrollierte, registrierbare Aufbereitung und Lagerung von Brennstoffen könnten deutsche Firmen zuliefern. Fragen der sicheren Nutzung von Kernkraft, da sie bisher nicht weiter thematisiert werden, sollten in einem supranationalen Kontext behandelt werden.

Wenn der Ölpreis weiter steigt, wird sich in Chinas Norden ein Markt für Wärmepumpen entwickeln.

China, China, China!

Trinkwasser muss durch
Pipelines, per Lkw oder
per Bahn geliefert werden.

Chinas Norden ist seit Jahrhunderten eine wasserarme Region. Hinzu kam eine bis in die letzten Jahre des 20. Jahrhunderts durchgeführte bedenkenlose, gänzlich unkontrollierte Wasserentnahme durch die Landwirtschaft, die Kommunen und die seit 40 Jahren immer stärker einsetzende Industrialisierung. Das hat zu einer teilweise dramatischen Verknappung von sauberem Wasser geführt. Trinkwasserreservoirs haben mitunter solche Konzentrationen von Schadstoffen akkumuliert, dass ihr Wasser für den Menschen oder die Landwirtschaft komplett ungenießbar wurde. In extremen Fällen sahen sich Behörden gezwungen, diese Reservoirs zu schließen. Das hat dazu geführt, dass Trinkwasser von weit her transportiert werden muss, teils durch Pipelines, teils per Lkw oder Bahn. Außerdem werden Großprojekte wie die Umleitung von ganzen Flüssen aus dem Süden in die wasserarmen Gebiete des Nordens geplant. Allerdings sind sie unter chinesischen Fachleuten umstritten.

Zusammengenommen ergeben sich für den gesamten Komplex der Trinkwasseraufbereitung und für alle Sparten der Filter-, Transport- und Lagerungstechnik zahlreiche Geschäftschancen. Gute Aussichten bestehen auch im Bereich Abwasserleitungsbau, -transport und -klärung.

Ökoeffizienz

Knappe Ressourcen werden bisher häufig verschwenderisch und ineffizient genutzt. Nach Angaben des SEPA-Vizeministers Pan Yue benötigen chinesische Hersteller für die Produktion von Waren im Wert von 10 000 Dollar etwa das Sechsfache an Ressourcen wie amerikanische Hersteller und fast dreimal soviel wie indische.⁶ Schätzungen zufolge könnten bis zu 25 Prozent des Primärenergieverbrauchs und des damit verbundenen CO₂-Ausstoß durch Verbesserung der Energieeffizienz eingespart werden.

Bisher gibt es in China jedoch zu wenig Anreize zum sparsameren Umgang mit Ressourcen. Trotz Hinwendung zur Marktwirtschaft werden Rohstoffe vielfach noch zu staatlich subventionierten Niedrigpreisen an die Verbraucher weitergegeben. Im günstigsten Fall orientieren sich die Rohstoffpreise an den Produktionskosten, doch decken sie nicht die Kosten der Umweltbelastung. Die Kohlepreise in Ostchina haben zwar Weltniveau erreicht, aber die staatlich festgelegten Preise gelten unterschiedslos für Kohle sehr unterschiedlicher Qualität in Bezug auf Schwefel und Aschegehalt, obwohl ungewaschene Kohle mit sehr hohem Schwefelgehalt und Staubanteilen sehr viel höhere Umweltfolgekosten verursacht. Wegen der einheitlichen Preise fehlen Anreize, in Technologien zum Waschen der Kohle zu investieren. Die Wassertarife sind ebenfalls noch immer stark subventioniert und liegen häufig weit unter den Bereitstellungskosten. Neuerdings beginnen aber viele Städte damit, nicht nur die Wassertarife anzuheben, sondern den Verbrauchern auch die Entsorgung der Abwässer in Rechnung zu stellen. Eine deutliche Anhebung der Tarife könnte sich auf die Höhe des Wasserverbrauchs und damit auch des Abwasseraufkommens und der damit verbundenen Belastung der Gewässer auswirken. Ökoeffiziente Bauweise konnte sich bisher in chinesischen Städten aufgrund fehlender ökonomischer Anreize und gesetzlicher

⁶ Interview, *Der Spiegel* 10/2005, S. 149.

Bestimmungen nicht durchsetzen. Allein hier liegen ungeheure Potenziale zur Energie- und Wassereinsparung. Trotz der genannten Defizite ist absehbar, dass China künftig als Markt für ökoeffiziente Technologien eine weltweit führende Rolle als Importeur spielen wird. So ist das Land bereits heute führend in der Herstellung von Energiesparlampen.

In den meisten Fällen bietet der gesamte Herstellungsprozess in chinesischen Betrieben eine unüberschaubare Zahl von Optimierungsmöglichkeiten zur Verbesserung der Ökoeffizienz. Das gilt von der Herstellung, der Wartung der Maschinen und Anlagen bis zur Vermarktung der Güter und zur Führung bzw. Verwaltung der Betriebe. Kostendisziplin, Knappheitskalkulation oder einfach nur der verantwortliche Umgang mit Werkstoffen sind stark verbesserungsfähig. So erfordert zum Beispiel die nachlässige Lagerung von fertigen Produkten unter Umständen denselben – energieaufwändigen – Arbeitsprozess in Form von Nacharbeit noch einmal, was bei sachgerechter Lagerung überflüssig wäre.

Ein genau kalkulierter Nutzen, der nicht nur die Einstandskosten, sondern auch die Folgekosten eines höheren Energieverbrauchs für den jeweiligen Betrieb in seine Rechnung einbezieht, ist für einen durchschnittlichen chinesischen Betrieb schlicht unvorstellbar. Um diesen Prozess

in Gang zu setzen (und sich einen Markt für die dazu nötigen Instrumente zu schaffen), könnten sich beispielsweise Hersteller von Instrumenten oder Anlagen zur Verbrauchsoptimierung durch Produktvorstellung und Schulung konsequent einen Markt aufbauen. Das haben zwei deutsche Messgerätehersteller bereits in den achtziger Jahren erfolgreich getan und sich damit einen Vorsprung gesichert. Ihr Engagement – auch im Bereich von Aus- und Weiterbildung zur besseren Ausnutzung ihrer Produktpalette – hat wesentlich dazu beigetragen, das chinesische Eichwesen wiederzubeleben, das nun an internationale Standards angeglichen wird.

Auch der Einkauf von Vor-, Halb- und Fertigprodukten ist von Interesse. In China werden landwirtschaftliche Rohstoffe für viele Industriezweige angebaut, die in so unterschiedlichen Sektoren wie der Automobil- oder der Bauindustrie verwendet werden können; so etwa Naturfaserstoffe wie Schilf, Hanf oder Leinen. Bisher wird nicht viel Gebrauch davon gemacht, da auch die Herstellung anderer Faserstoffe in China preislich günstig ist. Würde man jedoch eine ökoeffiziente Kalkulation aufmachen und mit einer herkömmlichen Rechnung vergleichen, dürfte die Herstellung von Kunstfasern kaum mehr bevorzugt werden, da die meisten Betriebe zu deren Herstellung bis heute nur über äußerst dürftige Umweltstandards verfügen.

Inzwischen ist es möglich, sich auch in Chinas Aus- und Weiterbildungsbe- reich zu engagieren. Über sehr willkommen geheißenene Weiterbildungsmaßnahmen lässt sich die Ökoeffizienz ebenfalls erheblich verbessern. Private Trainingsstätten und Schulen entstehen allerorten. Der Druck auf die Eigeninitiative der einzelnen Wirtschaftszweige wächst, die damit den Wert ihrer Arbeitskraft entscheidend erhöhen und sich in einem stark kompetitiven Markt besser behaupten können. Trainingskurse werden auf allen Ebenen angeboten und sind inzwischen über verschiedene Wege auch ausländischen Betreibern zugänglich. Zwar müssen diese sich zunächst noch mit lokalen Institutionen zusammentun. Das stellt jedoch in der Praxis für den Betrieb der Trainingsstätten kein Hindernis dar.

Anlagenhersteller können sich durch Produktvorstellung und Schulung konsequent einen Markt aufbauen.

China, China, China!

Klima, Entwicklung, Umweltpolitik

China ist heute bereits der weltweit zweitgrößte Emittent von CO₂ und der größte Emittent von SO₂. Bei anhaltendem Wirtschaftswachstum und unverändert starker Abhängigkeit von fossilen Energieträgern ist damit zu rechnen, dass China künftig einen entscheidenden Anteil an den globalen CO₂-Emissionen hat. Die Auswirkungen auf den Klimawandel sind heute bereits evident: So wurde in den letzten 30 Jahren das Abschmelzen der Gletscher in

Folgen des Klimawandels:
Umweltflüchtlinge oder
längere Anbauperioden.

den Provinzen Qinghai und Xinjiang dokumentiert. Es ist zu befürchten, dass bei unveränderter Tendenz innerhalb von etwa 50 Jahren die Gletscher, die die Flussoasen am Tarimfluss und im Gansu-Korridor versorgen, vollständig abgeschmolzen sein werden. Experten rechnen

mit einer Zunahme von Taifunen und einem Anstieg des Wasserstands an der Küste des ostchinesischen Meeres. Diese Entwicklungen könnten Millionen von Umweltflüchtlingen zur Folge haben. Jedoch erwartet man auch positive Folgen der globalen Erwärmung – wie längere Anbauperioden und feuchteres Klima in der nordchinesischen Tiefebene.

China gehört zu den Unterzeichnerstaaten des Klimaschutzabkommens von Kyoto. Auch wenn das Land – wie andere Entwicklungsländer – eine freiwillige Verpflichtung zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes mit dem Hinweis auf das Recht auf Entwicklung ablehnte, wird es künftig bei der Umsetzung der Instrumente des Klimaschutzabkommens (Joint Implementation, Cleaner Development Mechanism und Emissionshandel) eine wichtige Rolle spielen. Diese Instrumente erlauben Industrieländern, sich Investitionen in CO₂-Ausstoß-mindernde Projekte in Entwicklungsländern auf Klimaschutzverpflichtungen im eigenen Land gutschreiben zu lassen.

In der institutionalisierten Umweltpolitik ist China seit längerem aktiv. 1972 nahm eine chinesische Delegation an der ersten UN-Umweltkonferenz in Stockholm teil. Seit 1984 ist die staatliche Umweltbehörde SEPA mit den ihr unterstehenden Behörden auf Provinz-, Kreis- und Gemeindeebene für die Durchsetzung der staatlichen Umweltpolitik zuständig. 1998 erhielt die SEPA den Rang eines Ministeriums. Seit 1972 ist China aktiver Teilnehmer bei internationalen Umweltschutzbemühungen der UN und hat fast alle umweltschutzrelevanten Abkommen der UN unterzeichnet (Klimaschutzabkommen, Artenschutzabkommen, Abkommen zur Bekämpfung der Wüstenausbreitung). Im Anschluß an die UN-Umweltkonferenz in Rio 1992 hat China als einer der ersten Staaten seine Agenda 21 vorgelegt. Die Nachhaltigkeitsstrategie der chinesischen Regierung ist eingebettet in die Anstrengungen des Landes, sich zu einer harmonischen modernen Gesellschaft zu entwickeln, die nur erreicht werden kann, wenn es gelingt, die enormen Entwicklungsunterschiede zwischen Stadt und Land und dem Osten und Westen des Landes auszugleichen. Konkrete Ansätze in Richtung nachhaltiger Entwicklung sind in der neuerlichen Förderung von Konzepten zur Kreislaufwirtschaft und der Ermittlung eines „grünen BIP“ unter Einkalkulierung von Kosten durch Ressourcenverbrauch und Umweltschäden zu sehen.

Die SEPA ist personell nur schwach besetzt, was ihre Durchsetzungsfähigkeit einschränkt. Nur etwa 220 Beamte sind auf nationaler Ebene, einige tausend auf Provinzebene und darunter tätig. Viele dieser Beamten sind für ihre technisch anspruchsvollen Aufgabenbereiche nicht ausreichend qualifiziert.

Regionale Umweltbüros müssen bei Budgets und Kompetenzen mit anderen Behörden konkurrieren. So fällt beispielsweise die ländliche Industrie wie auch der Düngemittel- und Pestizideinsatz in den Zuständigkeitsbereich der Landwirtschaftsbehörden.

Ein strategischer Partner für die SEPA bei der Artikulierung von Umweltinteressen sind die nichtstaatlichen Umweltorganisationen, deren Arbeit seit Beginn der neunziger Jahre toleriert wird, deren Existenz allerdings bislang immer noch nicht legalisiert ist. Zu den prominenten, genuin chinesischen NGOs gehören die 1993 gegründeten Friends of Nature und Global Village of Beijing sowie inzwischen Hunderte andere. Auch viele internationale Umweltorganisationen unterhalten in China Repräsentanzen (etwa WWF, IFAW und Greenpeace). Nationale und internationale Umwelt-NGOs in China beschäftigen sich schwerpunktmäßig mit Themen des Natur- und Artenschutzes sowie mit Bildungsmaßnahmen im Bereich Umwelt. Nur selten agieren sie konfrontativ zur offiziellen Umweltpolitik.

Umweltrecht

1979 wurde das erste nationale Umweltschutzgesetz verabschiedet, dem im Laufe der Jahre zahlreiche andere Gesetze (gegen Wasser-, Meeres- und Luftverschmutzung, zum Bodenschutz, zur Bekämpfung der Wüstenausbreitung) sowie Ressourcenschutzgesetze (u.a. Naturschutz-, Bodenschatz-, Forstgesetz) folgten. Kürzlich erlassene Bestimmungen wie das Gesetz zur Förderung von „Cleaner Production“ (2002) sowie das Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (2003) betreffen Aspekte des Umweltmanagements. Das 2005 in Kraft getretene Gesetz zur Förderung erneuerbarer Energien wird für die Förderung von klimaschutzrelevanten Energieträgern von Bedeutung sein. Die SEPA hat zudem Hunderte von Umweltstandards erlassen. Hinzu kommen über tausend von den Umweltbehörden der Provinzen und Städte erlassene umweltrelevante Bestimmungen und Verordnungen. 1997 wurden Umweltvergehen in das chinesische Strafrecht aufgenommen. Mit Gefängnisstrafen und Geldstrafen können Verstöße geahndet werden, die als schwere Umweltschädigung definiert sind.

Die chinesische Umweltpolitik verfügt über ein umfangreiches System an koordinierenden ordnungsrechtlichen und ökonomischen Instrumenten. An Bedeutung gewinnt die Umweltverträglichkeitsprüfung, die für alle größeren Bauprojekte im chinesischen Umweltgesetz vorgeschrieben und deren Verfahren seit 2003 durch das Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung geregelt ist. Die Umsetzung der Prüfung wurde bisher unterschiedlich streng gehandhabt, jedoch deuten spektakuläre Aktionen der SEPA wie die im Januar 2005 kurzfristig verfügte Einstellung von über 30 Großprojekten darauf hin, dass die SEPA dieses Instrument künftig stärker nutzen will. Zudem verfügt die chinesische Umweltgesetzgebung über einen sehr detaillierten Katalog an Umwelt- und Emissionsstandards, die sich an der internationalen Umweltgesetzgebung orientieren. Bereits einige tausend Betriebe haben sich dem Zertifizierungsverfahren nach dem internationalen Umweltmanagementstandard ISO 14000 unterzogen. Sie versprechen sich von der Zertifizierung eine Verbesserung der internationalen Wettbewerbschancen sowie vom Umweltlabel eine vertrauensfördernde Wirkung für den einheimischen Markt.

Umwelt-NGOs werden seit den neunziger Jahren toleriert, wenn auch bisher nicht legalisiert.

China, China, China!

Der noch immer nicht freie Zugang zu Daten erschwert nicht nur die Beteiligung der Öffentlichkeit an Umweltprozessen, sondern auch die Arbeit der beteiligten Behörden und wird nicht selten zum Nadelöhr bei geplanten Projekten. Zwar werden ausgewählte Daten zur Umweltqualität inzwischen veröffentlicht (so Daten zur städtischen Luftqualität), andere Informationen (hydrologische Daten, genaue Kartierungen etc.) werden jedoch nach wie vor wie Staatsgeheimnisse behandelt.

Ausländische Investoren sollten sich mit der Rechtslage vertraut machen. Trotz der Defizite bei der Durchsetzung der Umweltpolitik sollten sich ausländische Investoren mit der chinesischen Rechtslage vertraut zu machen und den Kontakt zu zuständigen Behörden suchen. Nur so lassen sich unliebsame Überraschungen – wie unerwartete Kosten durch zusätzliche Auflagen oder gar die Blockierung des Projekts – vermeiden. Erfahrungsgemäß messen chinesische Behörden bei der Implementierung der Umweltvorschriften mit zweierlei Maß. Ausländische Investoren können dabei nicht mit der Toleranz rechnen, die maroden Staatsbetrieben zuweilen zuteil wird.

Literaturhinweise

- 2005 Environmental Sustainability Index Report, www.yale.edu/esi
- Dirk Betke: Umweltschutz, Hamburg 2003, in: Brundhild Staiger, Stefan Friedrich und Hans-Wilm Schütte (Hrsg.): *Das große China-Lexikon*, Hamburg 2003, S. 774–776.
- Lester Brown: *Outgrowing the Earth. The Food Security Challenge in an Age of Falling Water Tables and Rising Temperatures*, New York 2004.
- Elisabeth Economy: *The Rivers Run Black*, Ithaca & London 2004.
- Richard Louis Edmonds: *Patterns of China's lost harmony. A survey of the country's environmental degradation and protection*, London 1994.
- Robert Heuser und Jan de Graf: *Das Umweltschutzrecht der VR China. Gesetze und Analysen*. Mitteilungen des Instituts für Asienkunde 336, Hamburg 2001.
- Andreas Oberheitmann: *Approaches of Sustainable Development in China*, unveröffentlichter Forschungsbericht für die GTZ 2005.
- Vaclav Smil: *China's Environmental Crisis*, London 1993.
- Eva Sternfeld: Wirtschaftsentwicklung und Umweltprobleme in der Volksrepublik China, in: *So kommen Sie nach China*, München (im Erscheinen).
- Stockholm Environment Institute, UNDP: *China Human Development Report 2002. Making Green Development a Choice*.
- The Economist: *A Great Wall of Waste*, Aug. 19, 2004, http://www.economist.com/business/displayStory.cfm?story_id=3104453
- World Bank: *China to 2020. Development Challenges in the new Century*, Washington 1997.