

Erneuerbares China

Felix Meyer-Christian
Francis R. Pickering
Margo Verhagen
Felix Weickmann

Erneuerbares China

Chancen, Risiken und Hemmnisse für
Wind- und Sonnenkraft in China.

Ein Blick aus der Perspektive
ausländischer Unternehmen
und Organisationen.

Felix Meyer-Christian
Francis R. Pickering
Margo Verhagen
Felix Weickmann

9. März 2006

Dr. Kirstin Jörgensen und Ulf Marzik
Umweltschutz als Integrationsaufgabe
Forschungsstelle für Umweltpolitik
Freie Universität Berlin

Inhaltsverzeichnis



| Kapitel | | Seite |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Inhaltsverzeichnis | 3 |
| 2 | Abkürzungserläuterung..... | 4 |
| 3 | Einleitung | 6 |
| 4 | Energie und Nachhaltigkeit | 8 |
| 5 | Indikatorenanalyse..... | 11 |
| 6 | Allgemeine R & H | 13 |
| | R & H für ausländische Investoren | 15 |
| 7 | EE-spezifische Hemmnisse | 19 |
| | Allgemeine Risiken im Projektverfahren..... | 20 |
| | Barrieren für EE-Technologien | 21 |
| | <i>Marktbarrieren und Risiken.....</i> | <i>21</i> |
| | <i>Funktionale oder technologische Risiken.....</i> | <i>23</i> |
| | <i>Politische und Regulative Hemmnisse.....</i> | <i>25</i> |
| | Schlussfolgerung..... | 28 |
| 8 | EE und EZ-Organisationen | 29 |
| | <i>Vorstellung der Forschungsfrage in Verbindung</i> <i>mit der Entwicklungszusammenarbeit</i> | <i>29</i> |
| | <i>Die KfW-Entwicklungsbank</i> | <i>30</i> |
| | <i>Die GTZ.....</i> | <i>36</i> |
| | Ergebnisse: die bedeutsamsten R & H | 38 |
| 9 | Schluss..... | 41 |
| | <i>Fazit</i> | <i>41</i> |
| | <i>Die weitere Entwicklung des EE-Marktes in China</i> | <i>43</i> |
| 10 | Die 30 Indikatoren | 44 |
| | Soziale Indikatoren..... | 45 |
| | Ökonomische Indikatoren..... | 50 |
| | Ökologische Indikatoren..... | 68 |
| | Zusätzliche Daten zu Eco6-10 | 82 |
| | Zusätzliche Schaubilder | 85 |
| | Datenherkunft..... | 92 |
| | Indikatorenmatrix..... | 93 |
| 11 | Landkarte von China | 98 |
| 12 | Literaturverzeichnis..... | 99 |

Alle Rechte vorbehalten.

Abkürzungserläuterung



Begriffe

| | |
|---------|---|
| ADB | Asian Development Bank (Asiatische Entwicklungsbank) |
| APA | Asien-Pazifik-Ausschuss |
| BIP | Bruttoinlandsprodukt |
| BIREC | Beijing International Renewable Energy Conference |
| BMU | Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit |
| BMZ | Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung |
| BNE | Bruttonationaleinkommen |
| BRD | Bundesrepublik Deutschland |
| CDM | Clean Development Mechanism |
| DENA | Deutsche Energie-Agentur GmbH |
| EE | erneuerbare Energie |
| EEG | Erneuerbare-Energien-Gesetz |
| EI | Energieintensität |
| EZ | Entwicklungszusammenarbeit |
| FZ | Finanzielle Zusammenarbeit |
| GEF | Global Environmental Facility |
| GDP | Gross Domestic Product (gleich BIP) |
| GNI | Gross National Income (gleich BNE) |
| GTZ | Gesellschaft für technische Zusammenarbeit |
| IAEA | International Atomic Energy Agency (Internationale Atomenergiebehörde) |
| IEA | International Energy Agency (Internationale Energieagentur) |
| IPP | Independent Power Producers (unabhängige Stromerzeuger) |
| IZ | internationale Zusammenarbeit |
| KfW | Kreditanstalt für Wiederaufbau |
| KPCh | Kommunistische Partei Chinas |
| MOFCOM | Ministry of Commerce |
| NDRC | National Development and Reform Commission |
| NVK | Nationaler Volkskongress |
| PEV | Primärenergieverbrauch |
| PKP | Pro-Kopf-Energieverbrauch |
| PPA | Purchasing Power Agreement |
| PPP | Public Private Partnership (öffentlich-private Partnerschaft) |
| PPP | Purchasing Power Parity (Kaufkraftparität) |
| PSHESHW | Production and Supply of Electricity, Steam, and Hot Water (Erzeugung und Versorgung von Elektrizität, Dampf und Warmwasser) |
| PV | Photovoltaik |
| R & H | Risiken und Hemmnisse |
| SEPA | State Environmental Protection Agency |
| T & D | Transmission and Distribution (Übertragung und Verteilung) |
| UNDP | United Nations Development Program (Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen) |
| US | Vereinigte Staaten |
| VR | Volksrepublik |
| WTO | World Trade Organization (Welthandelsorganisation) |
| WREC | World Renewable Energy Congress |

Substanzen

| | |
|-----------------|-------------------|
| C | Kohlenstoff |
| CO ₂ | Kohlenstoffdioxid |
| HM | Schwermetall |
| NO ₂ | Stickstoffdioxid |
| SO ₂ | Schwefeldioxid |

Messeinheiten

| | |
|------------|-------------------------------|
| GJ | Gigajoule |
| GW | Gigawatt |
| kgce | kg Kohleäquivalent |
| kt | Kilotonne |
| kWh | Kilowattstunden |
| Mio. | Million(en) |
| Mrd. | Milliarde(n) |
| Mt | Millionen Tonnen |
| Mtce | Mio. t Kohleäquivalent |
| MW | Megawatt |
| naut. mile | Seemeile |
| t | Tonne (als 1000 kg definiert) |
| tWh | Terawattstunden |

Einleitung



Forschungsfrage

Auf welche Risiken und Hemmnisse stoßen ausländische Unternehmen und EZ-Organisationen bei ihren Investitionen und unterstützenden Aktivitäten im Bereich der Wind- und Photovoltaikenergie in der VR China?

Motivation zum Thema

Erneuerbare Energien gelten weltweit als Hoffnungsträger für eine Lösung zum Klimaschutz. Die Verringerung der CO₂-Emissionen bildet das Hauptziel des Kyoto-Protokolls und den globalen Klima-Abkommen. Der CO₂-Ausstoß wurde mittlerweile durch das United Nations Framework Convention on Climate Change direkt mit der globalen Erhöhung der Durchschnittstemperatur in Verbindung gebracht. Gleichzeitig steigen das Wirtschaftswachstum und die Bevölkerungszahlen und somit der Energiebedarf vor allem im asiatischen Raum drastisch an.

Die VR China steht mit seinen jährlichen Wachstumsraten zwischen 8-9 % und der weltweit größten, rasch wachsenden Bevölkerung von über 1,2 Mrd. Menschen an der Spitze der Länder mit stark ansteigendem Energiebedarf. Dies bringt auch die global zweitgrößten CO₂-Emissionen mit sich.

Das Wachstum der Wirtschaft bedeutet gleichzeitig eine Steigerung des Pro-Kopf-Einkommens. So wächst der Energiebedarf seitens der Industrie sowie seitens der Bevölkerung, die mit einem erhöhten Einkommen mehr Gebrauch von Energie konsumierenden Instrumenten macht.

Wie das Wachstum der VR China, wird auch der Energieverbrauch des Landes mehr und mehr regionale und letztlich globale Auswirkungen haben. Die Energieversorgung nimmt dabei einen der bedeutendsten entwicklungspolitischen Faktoren ein.

Der Energieverbrauch bringt schon jetzt immens negative ökologische und soziale Folgen mit sich. Eine Ausrichtung am Leitbild der Nachhaltigkeit scheint somit auch hier unausweichlich. EE bilden den Grundstein für diese Ausrichtung und die Verbreitung der EE zeigt das Bemühen eines Staates zu ökologisch relevanten und zukunftsweisenden Mechanismen auf. In der VR China ist das Wachstum des EE-Marktes beachtlich.

Westliche EE-Unternehmen sind seit einigen Jahren auf dem chinesischen Markt aktiv. Zum Markteinstieg erhielten diese oft Unterstützung durch multi- und bilaterale Organisationen der EZ, welche seit langem mit der chinesischen Regierung bei der Verbreitung der EE im Bereich Politikberatung, Projektplanung sowie Networking mit Unternehmen kooperieren.

Die Verbreitung der EE in der VR China und der Aufbau einer chinesischen EE-Industrie sind von immenser Bedeutung für die Stabilität des Landes in Hinblick auf Versorgungssicherheit sowie ökologische und soziale Bedingungen. Dies trifft auch zu für die gesamte Region, den globalen Klimaschutz und schließlich für eine zukünftige Süd-Süd-Kooperation zwecks einer eventuellen Verbreitung der EE als Energieversorger in Entwicklungs- und Schwellenländern weltweit.

Vorstellung des Projektes und der Forschungsfrage

An diesem Punkt setzt die Forschungsarbeit an, um die offensichtlichsten Risiken und Hemmnisse auf dem Weg der Verbreitung der EE zu recherchieren, deutlich zu machen und anhand von Ex-

perteninterviews zu fundieren. Die Arbeit zielt bewusst nicht auf die wissenschaftliche Auswertung volkswirtschaftlicher und betriebswirtschaftlicher Gesichtspunkte hin.

Die Auswertung der Nachhaltigkeitsindikatoren in Bezug auf die Energieversorgung der VR China dient dabei als theoretische Basis und zur Orientierung. Das Leitbild der Nachhaltigkeit, weit entfernt davon tatsächlich erfüllt zu werden, bildet den Grundstein der EE und das Leitbild der deutschen EZ. Daher erscheint es als äußerst sinnvoll und notwendig, eine Einführung in den energiebezogenen Zustand der Volksrepublik gemessen an den Nachhaltigkeitsindikatoren zu geben.

Gliederung der Arbeit

Zunächst wird ein Überblick mit einer Einführung in den Energiesektor der VR China gewährleistet. Daraufhin werden Nachhaltigkeitsindikatoren überprüft, die in einem 2005 erschienenen Bericht von fünf multinationalen Energie-relevanten Organisationen zusammengetragen worden sind. Im zweiten Teil werden die allgemeinen politischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Hemmnisse für das Business in der VR China benannt. Im dritten und vierten Teil werden als Hauptanliegen der Forschungsfrage die Risiken und Hemmnisse für EE-Unternehmen und Akteure der Entwicklungszusammenarbeit dargestellt. Am Ende sind die Ergebnisse zusammengetragen und ein Ausblick zur möglichen Weiterentwicklung des EE-Bereiches in der VR China wird gegeben.

Vorgehen und Methode

Als wissenschaftliche Grundlage wurden die Analyse und Metaanalyse von Sekundärliteratur sowie Experteninterviews herangezogen. Die Vorteile der Auswertung der Sekundärliteratur ergeben sich aus der aktuellen Informationsfülle und -diversität mit der nötigen Objektivität zum Gegenstand der Recherche. Gleichzeitig hilft diese Methode die Schwerpunkte des Themas zügig zu erschließen, je nach Gewichtung der Reportageinhalte. Dem vorangestellt wurde die empirische Forschungsarbeit zu den Nachhaltigkeitsindikatoren in der VR China in Bezug auf die Energieversorgung.

Die Leitfadeninterviews mit den Experten erwiesen sich als besonders hilfreich und relevant. Experten haben den direkten Zugang zu Informationen und halten einen großen Schatz an Erfahrungswerten, die man meist nicht in der Sekundärliteratur finden kann. Darüber hinaus besitzen sie fachspezifische analytische Fähigkeiten um die im Fragebogen gestellten Fragen spezifisch zu beantworten sowie zu abstrahieren und zusätzliche Informationen mitzuteilen. Die Fragen zielten auf die Gründe und Motivationen der Investition oder Entwicklungsvorhaben und welche Risiken und Hemmnisse zumeist als am relevantesten eingestuft wurden. Dadurch ergibt sich automatisch die Gelegenheit für die Forschungsprojektmitglieder die Prioritäten aber auch Widersprüche innerhalb der Branche zu erfragen und die Haltung der Interviewten zu ergründen.

Energie und Nachhaltigkeit



Von erneuerbarer Energie kann die Rede nicht sein, ohne dass Nachhaltigkeit erwähnt wird. Wie immer man den Begriff versteht, ist Nachhaltigkeit der Daseins- und Beweggrund für die ersteren. Wie der Mensch derzeit mit Energie umgeht, zieht immer größere Kosten nach sich. Wie jeder guter Buchhalter weiß, ist das ein Kurzweg zum Bankrott. Kein Geschäft lässt sich auf diese Weise erfolgreich auf Dauer führen. Solches Verhalten wird als unnachhaltig bezeichnet, weil es sich unmachbar macht. Es zehrt die Vermögen auf, welche es unterstützten.

Im Falle von Energie sind diese breit gestreut. Es ist schwierig zu übertreiben, wie wichtig sie ist. Die Umwelt, die Gesellschaft und die Wirtschaft haben Energie deren Bestehen zu verdanken. Wie alle drei sich weiter entwickeln, hängt gleichermaßen entscheidend davon ab.

Die Erkenntnis wächst, dass die Lebensart des Menschen keine gute Bilanz aufweist. Für Energie, welche seit der industriellen Revolution immer mehr an Bedeutung zunimmt, gilt dies insbesondere. Die Folgen der Gewinnung und des Verbrauches von Energie durch Menschen werden schwerer. Diese nehmen verschiedene Gestalten an, von Krisen und Krieg zu Zerstörung, aber haben eine gemeinsame Ursache: einen Mangel an Nachhaltigkeit im Energiesektor.

Nachhaltigkeit kommt hier in Frage aus drei Gründen. Erstens hat die Erzeugung und Verbrauch von Energie eine große Wirkung auf die gesamte Nachhaltigkeit der Umwelt, der Gesellschaft und der Wirtschaft. Zweitens wird der Energiesektor oft als ein Hauptbeispiel dafür angeführt, was nicht nachhaltig und daher änderungsbedürftig ist. Drittens werden erneuerbare Energie und Nachhaltigkeit häufig im gleichen Atemzug ernannt. Dies ist kein Zufall. Erneuerbare Energie wird nicht geforscht, bezahlt und eingesetzt, weil sie preiswertere oder qualitativ überlegene Energie erzeugt.¹ Ihr Lebenszweck ist stattdessen die Förderung von Nachhaltigkeit.

Dies ist von Interesse für die zwei Gruppen, welche später in diesem Werk in Betracht rücken, nämlich Unternehmen im Energiesektor und Entwicklungszusammenarbeitorganisationen. Bei den ersteren steht Nachhaltigkeit ganz im Mittelpunkt ihres Geschäfts. Nachhaltigkeit ist der Hauptverkaufspunkt für ihre Produkte und Dienste. Kunden wählen sie aus dem Wunsch – oder Zwang – die eigene Nachhaltigkeit zu erhöhen. Die zweite Gruppe handelt aus dem gleichen Grund. Der einzige Unterschied ist, dass EZ-Organisationen nicht die eigene Nachhaltigkeit sondern diejenige der Länder und Völker, denen sie helfen, steigern wollen.

Dieser Aufsatz untersucht die Risiken und Hemmnisse, welche Investitionen in erneuerbare Energie in China begleiten. Mit anderen Worten, er stellt die Frage auf: „warum verkauft sich erneuerbare Energie in China weniger gut als sie unter idealen Bedingungen könnte?“ Inbegriffen sind ein Ziel – der verstärkte Einsatz von erneuerbarer Energie zwecks größerer Nachhaltigkeit – sowie Empfehlungen – wie man die Bedingungen abändern könnte, um sie zu fördern.

Jedoch gibt es einen Haken. Wie gut diese Absichten sein mögen, können sie nicht allein stehen. Die oben genannte Frage ist nur begrenzten Nutzens, wenn man nicht weiß, inwiefern erneuerbare Energie zur Nachhaltigkeit in China beitragen kann. Eine Sammlung und Ordnung der Risiken und Hemmnisse wirft kein Licht darauf, wie nachhaltig China schon ist und in Zukunft sein wird. Ähnlicherweise erhellt sie auch nicht, inwiefern erneuerbare Energie das Land zu größerer Nachhaltigkeit verhelfen bzw. nicht verhelfen kann. Noch wichtiger ist die Tatsache, dass wenn in China

¹ Obwohl es dem Energieerhaltungssatz widerspricht, neue Energie zu erzeugen, wird es hier wie im Volksmund sowie im Energiesektor davon gesprochen. Darunter ist zu verstehen, dass schon vorhandene Energie (wie Kohle oder Wind) in eine von Menschen nutzbare Form (wie Elektrizität) umgewandelt wird.

investiert wird, nicht aus Risiken und Hemmnissen folgt. Sie können nur erklären, warum in China gar nicht oder nur in geringem Ausmaß investiert wird.

Eine Untersuchung zu den Risiken und Hemmnissen, wie in den übernächsten zwei Kapiteln folgt, zeigt, wie hinderlich die Bedingungen für Investitionen in erneuerbarer Energie sind. Dies ist wichtig. Wie förderlich sie sind, sagt sie aber wenig dazu. Dieses Verhältnis, zwischen den Bedingungen und Investition, lässt sich als Formel am besten ausdrücken:

$$\text{eigentliche Investition} = (1 - X) \times \text{potentielle Investition}$$

Die Risiken und Hemmnisse bilden die intervenierende Variable X . Die übernächsten zwei Kapitel dieses Werkes beschreiben sie: wie groß sie insgesamt ist, sowie welche Untervariablen sie ausmachen. Wie die Formel klarmacht, dient x dazu, die maximal mögliche Investition (*potentielle Investition*) einzuschränken. Daraus ist zu folgern, dass nur die Wirkung, nicht der Wert, von x von Belang ist. Wenn die *potentielle Investitionen* hinreichend klein oder groß ist, wenn sie, grob gesagt, Null oder Unendlichkeit annähert, verliert x an Bedeutung. Es ergäbe keinen Sinn, von den Problemen zu sprechen, welche die Einführung von Dingsbumsen in einen Markt erschweren mögen, wenn es in erster Linie keinen Markt für Dingsbumse gibt bzw. geben könnte. Entsprechendes gilt für einen unschätzbar großen Markt. Wenn Probleme einen nicht verhindern, die eigenen Ziele zu erreichen, braucht man nicht, sich darum zu kümmern. Mit anderen Worten haben Risiken und Hemmnisse, oder x , Bedeutung nur in Zusammenhang mit der *potentiellen Investition*. Deswegen wird die letztere auch in diesem Werk behandelt – vor den Risiken und Hemmnissen (siehe Indikatorenanalyse, s. 11).

Die *potentielle Investition* bezeichnet die Größe des Marktes. Sie ist ein Markt, insofern Angebot, Nachfrage und das Gewinnmotiv sie definieren. Alle drei treffen der Lage erneuerbarer Energie in China zu. Zu Angebot zählen die Produkte und Dienste, welche Unternehmen sowie EZ-Organisationen liefern. Gewinne werden hier breiter ausgelegt (vgl. Kapitel 7/8, ab. s. 19/29). Wie in jedem Industriezweig sind bei den befragten Unternehmen Profite darunter zu verstehen. Im Gegensatz dazu stehen oft EZ-Organisationen. Zugegebenermaßen fielen manche unter Kritik in letzter Zeit, wie Proteste gegen die Weltbank und den Internationalen Währungsfonds veranschaulichten. Erhoben wurde zwar der Einwand, dass sie Eigengewinne anstatt Gemeinnutzes erstreben. Wie interessant wie er sei, kann dieses Werk diesen Streitpunkt nicht angehen. Es wird daher davon ausgegangen, dass derartige Organisationen im Großen und Ganzen ein anderes Verständnis von Gewinnen als Unternehmen verkörpern. Bei ihnen sind Gewinne eher Fortschritte in der Entwicklung von meistens bisher unterentwickelten Ländern und Völkern.

Weil der Energiesektor tief in der Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft verwickelt ist, entstehen zahlreiche und einschneidende externe Effekte für all drei Bereichen. Bei herkömmlichen Energiequellen belaufen diese zu einem großen Teil auf Verluste. Kosten werden auf andere abgewälzt. Bei erneuerbarer Energie, insbesondere wenn sie weniger nachhaltige Energiequellen ersetzt, ist die Lage häufig umgekehrt. Die externen Effekte, welche sie mit sich bringt, sind eher positiv. Dies gilt auch für Unternehmen. Die Gewinne, welche sie erzielen, gehen über reine Profite hinaus. Sie nützen auch anderen. Bei der Betrachtung des chinesischen EE-Marktes sind derartige „Nebengewinne“ im Kopf zu halten.

Das nächste Kapitel untersucht, wie groß der Markt für erneuerbare Energie in China ist. Es ist allerdings keine rein ökonomische Marktanalyse. So etwas wäre in diesem Zusammenhang unangebracht. Es entspräche nicht der Tatsache, dass erneuerbare Energie kein gewöhnliches Produkt ist. Sie ist zwar ein Angebot, aber die Nachfrage, welche sie decken soll, ist unheimlich komplex. Ihr Daseinsgrund ist, Nachhaltigkeit zu erhöhen. Diese Nachhaltigkeit ist die Summe von Belangen, von all dem, was für die andauernde Wohlfahrt der menschlichen sowie natürlichen Welt nötig ist. Je schlimmer deren Lage ist, je mehr die Grundlagen ihres Fortbestehens untergraben werden,

desto notwendiger sind Änderungen in Richtung Nachhaltigkeit. Notwendigkeit bildet Nachfrage. Die Nachfrage nach Mitteln ergibt sich aus der Notwendigkeit des Zweckes. Die Nachfrage nach erneuerbarer Energie ergibt sich aus der Notwendigkeit der Nachhaltigkeit. Mit anderen Worten wächst ein Markt aus ökologischem, sozialem und ökonomischem Druck.²

Die Größe dieses Marktes hängt vom Druck ab. Wie viel *potentielle Investition* stattfinden könnte, lässt sich von der Nachfrage ableiten. Die Kernfrage für dieses Werk ist daher, wie notwendig Änderungen in China sind bzw. sein werden. Wie nachhaltig ist China überhaupt?

Nachhaltigkeit ist ein ganzheitlicher Begriff. Sie umfasst alles. Diese Breite ist ihre Stärke sowie Schwäche. Im Vergleich zu anderen Theorien leidet sie nicht an blinden Flecken. Dies heißt aber, um die Nachhaltigkeit eines bestimmten Systems zu erfassen, muss man alles um dieses System wissen. Dies ist unmachbar, es sei denn, man Gott ist. Um diese Unerfassbarkeit zu umgehen, engt man den Rahmen ein und wählt man eine Methode, um das, was man feststellen will, anzunähern.

Seit der Erfindung des Begriffes Nachhaltigkeit kocht eine Debatte darüber, wie man dies macht. Was genau ist Nachhaltigkeit, und wie ist sie zu messen? Eine für die Forschung taugliche Definition von Nachhaltigkeit müsste drei Bedingungen erfüllen, und zwar müsste sie:

- sich auf den Energiesektor beziehen.
- naturwissenschaftlich gut begründet sein. Das Verhältnis zwischen den gemessenen Verhalten (Ursache) und ihren Folgen (Wirkung) muss stimmen.
- von Bedeutung für die Nachhaltigkeit sein. Sie muss Verhalten messen, deren Folgen die Nachhaltigkeit des Systems erhöhen oder verringern.

Der Bericht *Energy Indicators for Sustainable Development: Guidelines and Methodologies* erfüllt alle diese Bedingungen. Das Erzeugnis mehrjähriger Zusammenarbeit zwischen der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA), den Vereinten Nationen (UN DESA)³, der Internationalen Energieagentur (IEA), Eurostat und der Europäischen Umweltagentur (EEA), stellt er einen umfangreichen Messrahmen für Nachhaltigkeit im Energiesektor dar. Der Messrahmen besteht aus 30 Indikatoren. Diese sind nach Dimension (sozial, ökonomisch oder ökologisch) sowie nach Thema aufgeteilt. Zu jedem Indikator gibt es eine ausführliche Erörterung einschließlich Definitionen, Politikrelevanz, einer methodologischen Beschreibung, Einzelheiten zur Datenauswertung und Hinweisen auf sachdienliche Quellen.⁴ Anhand deren soll man ein nahezu vollständiges Bild von Zuständen und Tendenzen in der Energieerzeugung und -verbrauch in einem bestimmten Land, wie sie die Nachhaltigkeit betreffen, schaffen können. Weiteres dazu, wie die Indikatoren ausgewertet wurden, findet man im nächsten Abschnitt, der Indikatorenanalyse.

² Andere Variable, wie Problemwahrnehmung und Prioritäten, mögen dazwischentreten. Sie können allerdings nur die Entstehung der Nachfrage zeitlich verschieben. Vorausgesetzt dass das unnachhaltige Verhalten sich nicht ändert, ist es unwahrscheinlich, dass der Druck abnehmen wird. Lungenkrebs – oder das Risiko dafür – schwindet nicht beim fortgesetzten Rauchen. Das Risiko, wenn nicht das Problem selbst, wird früher oder später in den Vordergrund rücken.

³ Department of Economic and Social Affairs.

⁴ Siehe Indikatorenmatrix, s. 93, für eine tabellarische Darstellung der Indikatoren.

Indikatorenanalyse



Die Zusammensetzung der Indikatoren erfolgte nach Empfehlungen des Berichts *Energy Indicators*. Für jeden Indikator wurde eine gründliche Forschung unternommen. In allen verfügbaren Quellen wurde es nach den im Bericht genannten Daten gesucht. Diese standen für alle Indikatoren nicht zur Verfügung. Trotz der großen Fortschritte, welche China den letzten Jahren machte, bleibt die Sammlung und Veröffentlichung von Daten im Land im Vergleich zu vielen Industrieländern zurück. Für die überwiegende Mehrheit der 30 Indikatoren ließ jedoch Treffendes finden und auswerten. Eine Auswertung erwies sich aufgrund Datenmangels als unmachbar in drei Indikatoren (10%).

Die Indikatoren sind keine Momentaufnahmen. Sie enthalten viele Datenpunkte. Jeder davon hat mindestens einen Wert und eine Zeitangabe. Aus der letzteren ist allerdings nicht zu folgern, dass die Indikatoren selbst als Anzeiger der augenblicklichen Nachhaltigkeit dienen. Nachhaltigkeit ist kein Ist-Zustand, sondern eine Entwicklung. Es wäre nachhaltig, 100% der weltweiten Kohlevorräte auf einmal zu verbrennen, wenn danach sie nie wieder Verwendung fänden. Dies entspricht aber nicht der Wirklichkeit des Energiesektors. Energie ist ein ständiger und sich ständig entwickelnder Bedarf. Daher messen die Indikatoren bewusst eine Dynamik. Ihr Ziel ist, Tendenzen zu erkennen und Schlüsse für die Nachhaltigkeit daraus zu ziehen. In Kürze fragen sie: „was geschähe, wenn es so weiter geht – und was kann man damit tun?“

Der vorangegangene Abschnitt legte die Beziehung zwischen [erneuerbarer] Energie und Nachhaltigkeit dar. Er zeigt, wie ein Mangel an Nachhaltigkeit Druck erzeugt und somit – obwohl mittelbar – einen Markt für Produkte wie erneuerbare Energie schafft. Eine Gelegenheit für die letztere ist daher in jeder Tendenz, welche Nachhaltigkeit zuwiderläuft. Mehrfache Tendenzen dieser Art kommen in der folgenden Analyse ans Licht. Daneben werden aber auch explizit angegeben, wenn und wie erneuerbare Energie die Auswertung des jeweiligen Indikators verbessern könnte. Die Analyse identifiziert, wie erneuerbare Energie Nachhaltigkeit in Chinas Energiesektor fördern kann – oder, umgekehrt, die Chancen und Fördernisse für erneuerbare Energie in China.

Die Auswertungen einzelner Indikatoren beginnen auf Seite 44.⁵

Zusammenfassung der Indikatoren

Die für die Indikatoren nötigen Daten wurden nach dem Bericht *Energy Indicators* gesammelt und zusammengestellt. Darauf folgend wurden sie analysiert und grafisch dargestellt, um Tendenzen in ihrer Entwicklung zu erkennen. Diese Entwicklungen bilden die Grundlage der Indikatoren. Die Indikatoren wurden folgendermaßen bewertet.

Die Bewertungsskala für jeden einzelnen Indikator reicht von -2 bis +2 in ganzzahligen Schritten. Wenn die Mehrheit seiner zu Grunde liegenden Daten keine Tendenz in Richtung Nachhaltigkeit aufweist, wurde dem einzelnen Indikator eine Bewertung in Höhe von 0 zugeschrieben. Wenn sie stattdessen eine geringfügige bis mäßige Tendenz gen Nachhaltigkeit aufweist, bekam der Indikator die Bewertung +1. Schließlich wurde die Höchstbewertung, +2, bei einer großen Tendenz, eine „Trendwende“, gegeben. Entsprechendes gilt für die negativen Bewertungen (-2 bzw. -1).

Die auf diese Weise erstellen Bewertungen sind in der folgenden Tabelle nach Dimension⁶ und Zeichen gruppiert. Die letzte Zeile und Spalte enthalten Summen von den jeweiligen Gruppen.

⁵ Aufgrund der Datenlage sind alle Zahlen in der Indikatoranalyse nach amerikanischen Gebrauch geschrieben: 1,234.56 ist als 1 234,56 zu lesen. Aus dem gleichen Grund bleiben die in den Schaubildern enthaltenen Legenden sowie einzelne Begriffe im Text auf Englisch. Falls nicht anders angegeben sind die Einheiten aller X-Achsen Jahre.

Endbewertung der Indikatoren

| Dimension | Skala | | Bewertungszahlen | | | |
|-------------|------------|-----------|------------------|----------|----------|----------|
| | Minimum | Maximum | positiv | 0 | negativ | alle |
| SOC | -8 | 8 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| ECO | -32 | 32 | 10 | 2 | 4 | 6 |
| ENV | -20 | 20 | 4 | 3 | 3 | 1 |
| Alle | -60 | 60 | 16 | 6 | 8 | 9 |

Die Bewertungen für alle drei Dimensionen – sozial, ökonomisch und ökologisch – sind ähnlich. Ihre Summen (die Spalte „alle“ in der Tabelle) sowie die Endbewertung sind unverkennbar positiv. Darüber hinaus übertreffen positive Bewertungen bei weitem die Nullen sowie die Negativen. China macht ohne Frage Fortschritte in allen drei Dimensionen der Nachhaltigkeit.

Trotzdem sind die Bemühungen um weitere Nachhaltigkeit nicht ausreichend. Obgleich sie positiv sind, liegen die Bewertungszahlen für alle drei Dimensionen nur geringfügig über der Mitte der Skala. Die Endbewertung, +9, erscheint klein im Vergleich zum theoretischen Maximum, +60. Wiese jeder Indikator eine mäßige aber unvollständige Verbesserung auf, wäre die Endbewertung +30. Eine Endbewertung in Höhe von +9 gibt Anlass zur Sorge. Sie weist um einen großen Bedarf hin, nachhaltiger zu werden – sowie möglicherweise eine große Gelegenheit für erneuerbare Energie. Inwieweit erneuerbare Energie diese Bewertung verändern kann, wurde auch in den Indikatoren berechnet. Die Ergebnisse stehen in der folgenden Tabelle.

Bewertung bei vollem Einsatz von EE: Verbesserungen und neue Bewertungen

| Dimension | Skala | | Bewertungszahlen | | | |
|-------------|------------|-----------|-------------------------------|----------------------------|------------|------------------------------|
| | Minimum | Maximum | Keine Änderungen ⁷ | Größtmögliche Verbesserung | Neue Summe | Restunterschied ⁸ |
| SOC | -8 | 8 | 2 | 1 | 3 | 5 |
| ECO | -32 | 32 | 6 | 16 | 22 | 10 |
| ENV | -20 | 20 | 1 | 14 | 15 | 5 |
| Alle | -60 | 60 | 9 | 31 | 40 | 20 |

Obwohl alle Indikatoren sich auf den Energiesektor beziehen, lassen sie sich in unterschiedlichen Maßen durch erneuerbare Energie beeinflussen. Die letztere hat auf einige, wie zum Beispiel „strategische Brennstoffbestände“ (eco16), gar keinen Einfluss. Um die Leistungsgrenzen erneuerbarer Energie – was solche Differenzen bilden – davon zu unterscheiden, wie ein unvollständiger Einsatz ihre Leistung begrenzen mag, wurde ihr voller Einsatz angenommen. Mit anderen Worten würde erneuerbare Energie in ganz China soweit wie möglich eingeführt in und Betrieb gesetzt. Die Folge davon wäre eine drastische Erhöhung der Bewertungen. Die deutlichste Änderung würde die ökologische Dimension mit einem Anstieg von +1 auf +15 verzeichnen. Dahingegen erführe die soziale Dimension nur eine Zunahme von +1.

Es gibt zwei Schlussfolgerungen. Erstens hat erneuerbare Energie eine differentielle Wirkung auf die Dimensionen der Nachhaltigkeit in diesem Sinne. Andere Maßnahmen wären nötig, um die Bewertungen weiter zu heben. Zweitens hat erneuerbare Energie viel zu bieten. Jedoch ist sie in China zu gering genützt. Wie die obigen Ergebnisse zeigen, brächte sie große Vorteile mit sich. Die Zeit ist reif für erneuerbare Energie in China.

⁶ SOC = soziale Indikatoren; ECO = ökonomische Indikatoren; ENV = ökologische Indikatoren.

⁷ Dies nimmt an, dass gegenwärtige Tendenzen weiterlaufen. Dies gleicht der durchgeführten Bewertung und gibt die Zahlen aus der Spalte „alle“ in der Tabelle „Endbewertung der Indikatoren“ wieder.

⁸ Restunterschied besteht aus den Tendenzen, auf welche der Einsatz von erneuerbarer Energie keinen Einfluss hat.

Allgemeine R & H



Um einen Überblick zu geben und eine Grundlage für die restliche Arbeit zu schaffen, werden im folgenden Kapitel das politische, das Wirtschafts- und das Rechtssystem der VR China kurz skizziert.

Das Politische System

Das politische System der VR China ist ein zentralistisches Einparteiensystem unter der autoritären Führung der KPCh⁹ mit Sitz in Peking. Das sozialistische Wirtschafts- und Staatssystem ist in der Verfassung verankert. Das höchste Staatsorgan ist das Parlament der VR China – der NVK. Dieser wählt, auf Vorschlag der KPCh, den Staatspräsidenten, den Staatsrat (die Regierung der VR China), den Obersten Volksgerichtshof, die Zentrale Militärkommission und die Oberste Staatsanwaltschaft. Da die KPCh den Staatsapparat auf allen administrativen Ebenen durchdringt und kaum von ihm zu trennen ist, kann von einer freien Wahl des NVKs nicht ausgegangen werden.

Die eigentliche politische Führung der VR China liegt bei einem engen Kreis von Politbüro- und Militärführern, die den Vorsitzenden der KPCh, derzeit Hu Jintao, umgeben. Jintao vereint die höchsten Ämter in Staat, Partei und Armee auf sich. Dazu gehören das Amt des Generalsekretärs der KPCh (seit 2002), das Amt des Staatspräsidenten der VR China (seit 2003) sowie die Position als der Vorsitzende der Zentralen Militärkommission (seit 2004) (vgl. www.china.org.cn/de-zhengzhi/index.htm).

Die chinesische Zentralregierung in Peking hat die absolute Verfügungsgewalt über die ihr untergeordneten Provinzen¹⁰. Die Beziehung zwischen Zentrale und Region sind aber in der Realität weniger eindeutig. Insbesondere die wirtschaftlich prosperierenden Küstenprovinzen mit Shanghai und Guangzhou als Wirtschaftszentren, haben zum Teil eine beträchtliche Verhandlungsmacht was politische Entscheidungen angeht. So gibt es beispielsweise bis heute kein einheitliches System zur Verteilung der Steuereinnahmen zwischen Provinzen und Zentralregierung, ebenso wenig wie ein Ausgleichsprogramm zur Unterstützung ärmerer Provinzen.

Das Rechtssystem

Gemäß der Verfassung und dem Organisationsgesetz für Volksgerichte sind in der VR China die Volksgerichte die Organe der Rechtsprechung des Staates. Neben den Volksgerichten auf den unterschiedlichen administrativen Ebenen existieren Sondervolksgerichte¹¹ und das Oberste Volksgericht. Es befindet sich in Peking und ist das höchste Rechtsprechungsorgan des Staates. Seine Aufgabe ist es, die Arbeit der Volksgerichte auf allen Ebenen zu beaufsichtigen. Zu den lokalen Volksgerichten gehören Volksgerichte der Grundebene, Volksgerichte der mittleren Ebene und höhere Volksgerichte. Die Volksgerichte sind von Kreisen oder autonomen Kreisen und von Städten ohne Bezirke, sowie von Stadtbezirken (Volksgerichte der Grundebene) einzurichten (vgl. www.china.org.cn/german/25029.htm).

Seit dem Beitritt der VR China zur WTO im Dezember 2002 wurden zahlreiche Gesetze überarbeitet und, dank ausländischer Beratung auch im Rahmen der IZ, internationalen Bedingungen an-

⁹ Die KPCh regiert seit 1949.

¹⁰ Die VR China ist in 22 Provinzen, 5 autonome Gebiete und die vier regierungsunmittelbaren Städte Peking, Shanghai, Tianjin und Chongqing aufgeteilt (vgl. Abb.1, s. 99). Hongkong und Macao kamen 1997 bzw. 1999 als Sonderverwaltungszone zum chinesischen Herrschaftsgebiet dazu. Taiwan wird als sog. "abtrünnige Provinz" betrachtet.

¹¹ Als Sondergerichte gibt es in der VR China Militärgerichte, Seegerichte und Eisenbahngerichte.

gepasst. Gesetze und Rechtssicherheit sind für die marktwirtschaftliche Entwicklung des Landes und den Freihandel grundlegend wichtig. Neben der ständigen Veränderung des chinesischen Rechtssystems wird auch die Geschäftspraxis oft als schwierig eingeschätzt, da sie im Widerspruch zu geltenden Bestimmungen steht (vgl. o.N. 2005: 32). Die Anzahl der professionell ausgebildeten Richter ist nach wie vor zu niedrig, weshalb Deutschland u.a. einen deutsch-chinesischen Rechtsdialog initiiert hat, um den Austausch und die Weiterbildung von Juristen zu unterstützen. So führt das Berliner Justizministerium seit 1999 einen „Rechtsstaatdialog“ mit China. Dieser beinhaltet Beratungsprojekte auf verschiedenen Verwaltungsebenen mit dem Ziel, das chinesische Rechtssystem transparenter zu machen und Rechtssicherheit zu gewährleisten. Auch beim Wirtschaftsrecht, wie z.B. dem Konkursrecht, standen die Deutschen Pate. Als Folge sind u.a. die Regelungen für Fusionen und Übernahmen heute unkomplizierter und durchsichtiger.

Während es für die chinesische Partei- und Staatsführung wichtig ist, die Gesetzgebung und Entscheidungen in ihrem Sinn zu beeinflussen, wächst gleichzeitig das Rechtsbewusstsein bei den Bürgern. Die moderne Marktwirtschaft, welche die VR China anstrebt, erfordert einen hohen Grad an Rechtssicherheit. Daher bewegen sich Recht und Gesetze in China in einem Spannungsfeld.

Das Wirtschaftssystem und stromwirtschaftliche Institutionen

Das Wirtschaftssystem der VR China wird als sog. „Sozialistische Marktwirtschaft“ (o. N. 2005: 32) bezeichnet. Neben den traditionellen Fünf-Jahres-Plänen kann eine stärker werdende Öffnung des Landes für private Investoren festgestellt werden. 2002 trat die VR China, sonst sehr auf ihre Unabhängigkeit und ihr Selbstbestimmungsrecht bedacht, der WTO bei, was eine wirtschaftliches Engagement von ausländischen Investoren im Land unterstützte. Die Reform des Betriebssystems der staatseigenen Unternehmen soll geändert werden und ein modernes, der Marktwirtschaft angepasstes Unternehmenssystem geschaffen werden. Weiterhin soll ein einheitliches und offenes Marktsystem im ganzen Land herausgebildet und eine enge Bindung des Marktes in Land und Stadt und die Anknüpfung des inländischen an den internationalen Markt ermöglicht werden. Im Jahr 1997 erklärte die chinesische Regierung, dass die nichtstaatlichen Wirtschaftssektoren ein wichtiger Bestandteil der sozialistischen Wirtschaft Chinas seien, was die wirtschaftliche Entwicklung weiter positiv beeinflusste.

Seit Anfang der 1990er Jahre reformiert die VR China ihre staatlichen Unternehmen. Im Elektrizitätssektor befinden sich diese zwar fast ausnahmslos in staatlichem bzw. öffentlichem Eigentum, doch stehen sie, zumindest teilweise, im Wettbewerb zueinander und bestimmen auch die Unternehmensstrategien zum größten Teil selbst. Das Ziel der grundlegenden Reformen im Stromsektor ist die Dezentralisierung von Entscheidungsbefugnissen (seit 1998) und die verstärkte Ausrichtung von Stromerzeugung und -verteilung an Wettbewerbskriterien (seit 2002) (vgl. DENA 2005: 9). Seit März 2003 übernimmt die NDRC gemeinsam mit dem Energy Bureau¹² die Kontrolle über den Energiesektor. Die NDRC ist u.a. verantwortlich für Preisaufsicht und Investitionsgenehmigung im Energiebereich (vgl. Drillisch: 3). Die 2003 gegründete State Asset Management Company ist für die Verwendung der staatlichen Einnahmen aus dem Energiesektor verantwortlich. Als weiterer wichtiger Akteur im Energiesektor ist das Handelsministerium MOFCOM zu nennen, welches aus der Fusion von drei Ministerien entstand und für den Binnen- und Außenhandel zuständig ist. In ihren Zuständigkeitsbereich fällt auch die Gleichbehandlung von chinesischen und ausländischen Unternehmen (vgl. ebd.). Für die Regulierung des Stromsektors wurde mit der China State Electric Power Regulatory Commission (SERC) eine eigene Regulierungsbehörde geschaffen. Ihre wesentliche Aufgabe ist die Überwachung des Reformprozesses der Entbündelung von Stromerzeugung, -transport und -verteilung sowie die einheitliche Regulierung der Unternehmen im Stromsektor, wobei sich dabei Überschneidungen mit den Preisbehörden in der NDRC ergeben (vgl. Drillisch: 4).

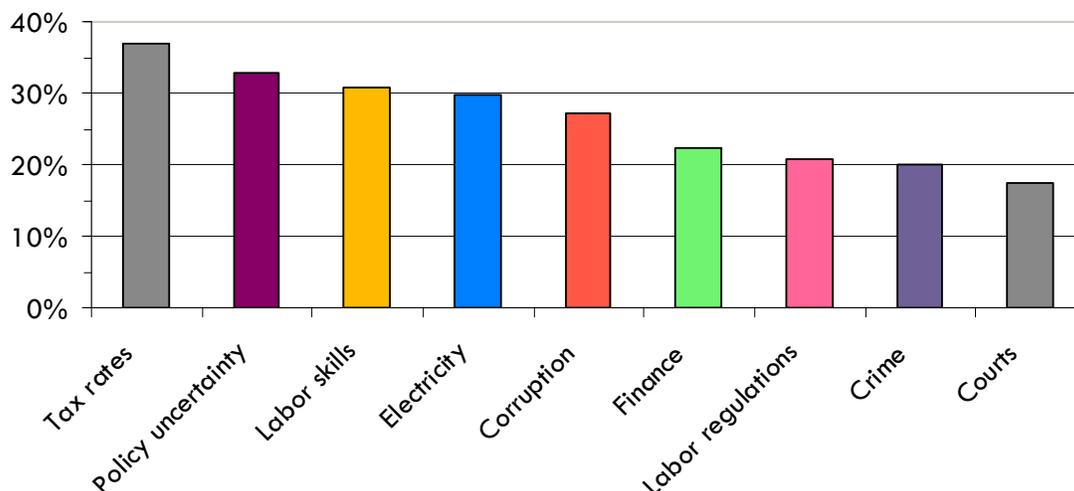
¹² Das Energy Bureau ist in zwei Abteilungen gegliedert: die Abteilung für die Nutzung Erneuerbarer Energien und ländliche Energieversorgung und die Abteilung für Energieeffizienz (innerhalb des Umweltministeriums) (vgl. DENA 2005: 12).

R & H für ausländische Investoren

Die VR China war in den letzten Jahren sehr erfolgreich in der Anwerbung ausländischer Direktinvestitionen¹³. Trotzdem können die Rahmenbedingungen für ausländische Investitionen weiter verbessert werden.

Inwiefern sich noch manches in der VR China verbessern ließe, zeigt eine jüngere Umfrage aus der Weltbank.¹⁴ Dabei berichteten Geschäftsführer darüber, was sie für ein großes bzw. sehr schweres Hemmnis („constraint“) erachteten. Die Ergebnisse (unten abgebildet) weisen eine ausgeprägte Breite sowie Tiefe auf. Demnach machen politische, wirtschaftliche und rechtliche Probleme vielen Unternehmen in China ernste Schwierigkeiten. Diese Probleme gelten für alle Geschäfte in China, auch für EE-Unternehmen, obwohl das Betroffenheitsmaß nach Branche schwankt. Nicht zu übersehen ist die Spalte „Electricity“. Nahezu ein Drittel der befragten Geschäftsführer nannten Elektrizität in China als ein Haupthemmnis – genau den Bereich, der die erneuerbare Energien betrifft! Dies führt zu einer reizvollen Schlussfolgerung. Indem man die Hemmnisse für erneuerbare Energien in China abbaut, verringert man sie auch eines der größten allgemeinen Hemmnisse für Investitionen in China.

Haupthemmnisse laut Geschäftsführern (% befragt)



Daher werden im folgenden Kapitel die bestehenden Hindernisse und Risiken analysiert, welche für ausländische Unternehmen bei Investitionen in der VR China bestehen. Es bezieht sich zunächst auf Probleme, mit denen viele Firmen in China konfrontiert werden. Diese sind nicht ausschließlich spezifisch für Investitionen im Bereich der EE. Die Grundlage bildet eine Reihe von Problemen, welche in der relevanten Sekundärliteratur Beachtung finden. Außerdem wurden diese Hemmnisse und Risiken ebenfalls von unseren Interviewpartnern genannt, welche im Bereich EE in Deutschland bzw. in der VR China tätig sind. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird dann auf die spezifischen Probleme im EE-Sektor in der VR China eingegangen.

¹³ 2004 flossen rund 62 Mrd. US-Dollar ausländisches Kapital nach China, womit das Land nach den USA auf Platz zwei rangiert (Deutsche Bundesbank 2005: 42). Die fest vereinbarten Investitionen für die nächsten Jahre betragen im September 2004 150 Mrd. US-Dollar (vgl. Hoffbauer 2005).

¹⁴ Daten aus einer Umfrage der Weltbank (*Investment Climate Survey*), 2003. <http://iresearch.worldbank.org/ics/>

Politisches System geprägt von staatlicher Kontrolle

Die kommunistische Regierung in Peking legt großen Wert auf die Kontrolle der sog. „strategisch wichtigen Wirtschaftsbereiche“, in denen der Einfluss ausländischer Unternehmen begrenzt wird. Dies gilt vor allem für die Sektoren Transport, Telekommunikation und Energie. Bislang waren daher ausländische Investoren vom Erwerb von Eigentumsrechten weitgehend ausgeschlossen (vgl. DENA 2005: 30). Die chinesische Führung sieht zwar die Notwendigkeit und hat auch die Erwartung, ausländisches Kapital zu akquirieren, doch die Bereitschaft, den Investoren die entsprechenden Erträge zu gewähren bzw. die notwendigen Voraussetzungen zu schaffen, ist äußerst gering. Dieser begrenzte freie Marktzugang stellte ein erhebliches Hindernis für ausländische Unternehmen, gleich welcher Sparte, im chinesischen Markt dar.

Durch das zentral geplante und regierte Wirtschaftssystem hat die Zentralregierung erheblichen Einfluss auf entscheidende Parameter für Investoren. Dazu gehören z.B. Nutzungsrechte, Errichtung und Betrieb von Anlagen, Absatz- und Preisgarantie. Sie unterliegen der staatlichen Kontrolle und sind für ausländische Investoren nur schwer kalkulierbar. So können sie auf staatliche Anordnung hin plötzlich und unerwartet geändert werden, was einer langfristigen Planung von wirtschaftlichem Engagement entgegensteht. Auch im Bereich der projektexogenen Risiken im politisch-ökonomischen Umfeld ergeben sich immer wieder Schwierigkeiten und Unsicherheiten. Dies gilt besonders für die häufige Modifizierung von rechtlichen Rahmenbedingungen und administrativer Zuständigkeiten¹⁵ (Interview Gooss). Weitere Faktoren, die kurzfristig von der Zentralregierung beeinflusst werden können, sind u.a. Zinssätze, Tarife, Zölle und Steuern, was zu veränderten Standortbedingungen und damit Kostenkalkulationen führen kann (vgl. Hoffbauer 2005). Diese Unsicherheiten sowie unübersichtliche Projekt-Genehmigungsverfahren der chinesischen Administration (Unklarheiten bei Verantwortlichkeiten, Ansprechpartnern und Fristen) machen es für ausländische Unternehmen extrem schwierig, Projektrisiken objektiv einzuschätzen (vgl. u.a. Lietsch 2005: 93). Dies hat teils erhebliche Transaktionskosten zur Folge. Die häufig wechselnden administrativen Zuständigkeiten sorgen bei allen Beteiligten für Verwirrung und erschweren ein effizientes und profitables Engagement.

Persönliche Beziehungen (chinesisch: Guanxi) spielen im Wirtschaftssystem eine herausragende Rolle, und die Bedeutung einflussreicher Kontakte kann gar nicht hoch genug eingeschätzt werden (vgl. DENA 2005: 9). Gerade in den strategischen Sektoren Energie und Telekommunikation kommen Geschäfte ohne diese Verbindungen oft gar nicht zustande (vgl. Hoffbauer 2005) – selbst wenn alle Vorschriften erfüllt sind. Korruption ist in diesem Zusammenhang eine gängige Praxis und stellt ein großes Problem für die chinesische Wirtschaft dar.

Wirtschaftliche Risiken und Hemmnisse

Viele Firmen wag(t)en ihre ersten Schritte im chinesischen Markt mittels eines Joint Ventures¹⁶ mit chinesischen Partnerunternehmen. Da die Qualität und Zuverlässigkeit möglicher lokaler Partner sehr unterschiedlich ist, bilden sie ein hohes Risiko für ausländische Investoren (vgl. Pedersen 2004: 45; Interview Weise). Eine weitere Schwierigkeit ist die von westeuropäischen Verhaltensweisen stark abweichende Verhandlungs- und Geschäftskultur in der VR China, die eine intensive Vorbereitung und Beratung der ausländischen Investoren erfordert (vgl. Otten 2005; Interview Weise).

¹⁵ Ein weiteres Beispiel sind die Förderprogramme der Zentralregierung, für die nicht genügend finanzielle Mittel zur Verfügung stehen, weil u.a. die Nachfrage unterschätzt wurde. So können teilweise Fördergelder nicht ausgezahlt werden, welche die Unternehmen bzw. FZ-Organisationen (Interview Haugwitz) bereits fest eingeplant hatten.

¹⁶ Eine weitere Möglichkeit ist der Verkauf von Produktlizenzen an chinesische Unternehmen.

Im Folgenden werden zwei Hemmnisse und Risiken näher untersucht. Zum einen das Risiko bezüglich des Schutzes von geistigem Eigentum, sowie die Hemmnisse für Investoren im Kreditbereich.

a) Schutz von geistigem Eigentum

Produktionstechniken, geistiges Eigentum und Markennamen sind das wichtigste Kapital, das Industrieländer wie Deutschland besitzen (vgl. Blume 2006: 29). Der Schutz der eigenen Technologien und Patente vor Abfluss in unbefugte Hände ist für ausländische Unternehmen von zentraler Bedeutung um Parallelproduktionen zu verhindern. Mann müsse, so Jesper Knoll, Chefökonom der US-Investmentbank Merrill Lynch in Tokyo, bei der China-Strategie nicht an die Gewinne der nächsten fünf, sondern der nächsten 15 Jahre denken und sollte die Gefahren des Technologietransfer nach China nicht unterschätzen (vgl. Blume 2006: 29). Auch wenn erste Erfolge gegen Markenpiraterie verzeichnet werden können und, besonders nach dem Beitritt der VR China zur WTO, sich die Situation schon deutlich verbessert hat, sehen u.a mehr als die Hälfte der Mitglieder der EU-Kammer in China die unternommenen Schritte als ineffektiv an¹⁷ (vgl. Hoffbauer 2005). Gerade die enge Zusammenarbeit in Joint Ventures bzw. die Produktion mittels Lizenzen macht Produktpiraterie einfach, da oft der Austausch von Technologien, Wissen und Erfahrungen notwendig ist.

Auch der APA der Deutschen Wirtschaft klagt über die Verletzung gewerblicher Schutzrechte in nahezu allen relevanten Branchen. Die gesetzlich vorgesehenen Strafen für Produkt- und Markenpiraterie hätten keine ausreichend abschreckende Wirkung, so der APA (vgl. o. N. 2005: 35). Laut einer Studie des Verbandes Deutscher Maschinen- und Anlagenbau ist in Branchen wie Werkzeug- und Textilmaschinen, sowie Pumpen oder Kompressoren jedes zweite Unternehmen negativ betroffen. Die Umsatzrückgänge liegen bei teilweise bis zu 50 % (vgl. o. N. 2005: 35).

Eine Möglichkeit, der Produktpiraterie zu begegnen, ist die Registrierung der Marke beim chinesischen Markenamt. Dieses Verfahren ist allerdings sehr langwierig und dauert in der Regel zwischen 12 und 18 Monaten. Weitere 3 Monate vergehen nach der Veröffentlichung im Amtsblatt, in denen Widerspruch von Dritten eingereicht werden kann. Erfolgt kein Widerspruch ist die Marke für 10 Jahre geschützt. Dieser Schutz kann beliebig oft um weitere 10 Jahre verlängert werden. Durch die langen Bearbeitungszeiten wird Markenpiraterie und Patentklau allerdings eher unterstützt als unterbunden (vgl. Kurz 2005).

Auch wenn immer wieder Patentverstöße festgestellt werden, ist es für Unternehmen schwer, rechtlich darauf zu reagieren, da das chinesische Rechtssystem und die entsprechenden Verfahrensabläufe ein weiterer Unsicherheitsfaktor sind (Interview Gooss) (vgl. Risiken und Hemmnisse im Rechtssystem, s. 18). Obwohl die VR China mittlerweile allen internationalen Abkommen zum Schutz von Eigentumsrechten beigetreten ist und sich mit dem Beitritt zur WTO verpflichtet hat, stärker gegen Technologieklau vorzugehen, bleibt das Thema Patente bis auf weiteres aktuell.

b) Finanz- und Kreditssystem

Der chinesische Bankensektor¹⁸ wird durch vier¹⁹ staatliche Finanzinstitute dominiert. Diese vergeben ihre Kredite vorrangig nach politischen statt marktwirtschaftlichen Kriterien und bevorzugen Staats- gegenüber Privatunternehmen. Da zahlreiche staatseigene Unternehmen zum Teil hohe

¹⁷ Weiterhin werden von den Mitgliedern der EU-Kammer die engen Beziehungen zwischen den Staatsfirmen und den Regierungsbehörden bei zentralen Industrien wie z.B. den Bereichen Energie und Telekommunikation als bedenklich eingeschätzt (vgl. Hoffbauer 2005).

¹⁸ Ausländische Investoren dürfen maximal 25 % an einem chinesischen Finanzinstitut erwerben, wobei ein einzelner nicht mehr als 20 % halten darf (o. N. 2005: 72).

¹⁹ Die vier größten Staatsbanken sind die Bank of China, die Industrial and Commercial Bank of China (ICBC), die China Construction Bank und die Agricultural Bank.

Verluste machen, jedoch aus sozialen Gründen nicht geschlossen werden können, werden sie von den Staatsbanken mit immer neuen Krediten versorgt. Dadurch haben die dominierenden staatlichen Banken hohe Summen an nicht gedeckten Krediten angehäuft, wodurch das Bankensystem illiquid geworden ist. Sollten die Bankkunden plötzlich in einem Bankensturm ihre Einlagen zurückverlangen, so könnten die Forderungen nicht bedient werden (o. N. 2005: 72). Dies ist ein Grund, weshalb für den privaten Sektor kaum Kreditmittel zur Verfügung stehen.

Als Reaktion darauf, hat sich ein sog. „grauer Kreditmarkt“ entwickelt, auf dem sich chinesische und ausländische Einzelpersonen und private Firmen mit Krediten versorgen. Dabei leihen sie sich das Geld von Freunden, Verwandten oder Geschäftspartnern. Die Zinsen liegen zwischen 8 und 20 % (o. N. 2005: 75), aber der Mehrheit der Geschäftsleute ist teures Kapital lieber, als gar keines. Experten schätzten 2004 den inoffiziellen Geldfluss des grauen Kreditmarktes auf ein Volumen von über 200 Mrd. Euro (o. N. 2005: 74).

Diese Entwicklung verdeutlicht die Dringlichkeit einer Reform des ineffizienten chinesischen Banksektors sowie der Staatsfinanzen. Bis jetzt ist dieses System in keiner Weise transparent und bedeutet, gerade für ausländische Investoren, ein hohes Risiko.

Risiken und Hemmnisse im Rechtssystem

Das chinesische Rechtssystem ist unter ständiger Bearbeitung. Mit dem Beitritt in die WTO im Jahr 2001 musste die VR China ihr Rechtssystem an internationale Standards anpassen und es kompatibel für das Freihandelssystem machen. Zahlreiche Regularien bleiben für ausländische Unternehmen häufig undurchsichtig. Die Auswirkungen stellen aber auch chinesische Anwälte und andere Rechtsexperten vor die Herausforderung, immer auf dem neuesten Stand zu sein und bei der sich schnell wandelnden Rechtslage den Überblick zu behalten.

Mitunter steht die gängige Geschäftspraxis in der VR China im Widerspruch zu geltenden Bestimmungen (vgl. o. N. 2005: 32). Die VR China musste praktisch aus dem Nichts ein modernes Rechtssystem schaffen. Sie wollte dabei einen eigenen Weg gehen, denn das Regelwerk westliche Industrienationen will und kann die Sozialistische Marktwirtschaft nicht einfach übernehmen. Die Ausarbeitung von Regeln ist jedoch nur eine Seite, die Umsetzung die andere. So fordern ausländische Investoren mehr Rechtssicherheit und Vertragsfreiheit, sowie die Durchführung von rechtlich einwandfreien Prozessen.

Die Rechtsstaatlichkeit hat sich in den letzten Jahren in der VR China nicht mit der Geschwindigkeit angepasst und verbessert, wie Gesetze erlassen wurden. Ausländische Unternehmen sind daher am besten beraten, wenn sie mit chinesischen Partnern zusammenarbeiten um von deren Erfahrungen in Wirtschafts- und Rechtspraxis zu profitieren (Interview Weise). Dem Schutz von geistigem Eigentum ist dabei jedoch besonderes Augenmerk zu widmen.

Rechtsstreitigkeiten verlangen nicht nur nach funktionierender Rechtsprechung, sondern zum Teil auch nach Konfliktmanagement. In diesem Segment sehen ausländische Anwälte und Berater ihre Hauptaufgabe.

EE-spezifische Hemmnisse



Für das rasante Wachstum, das die VR China seit den letzten Jahren erlebt, benötigt das Land eine unterstützende Energieinfrastruktur. Bis vor kurzem wurde versucht, eine stärkere Nachfrage mit mehr Kohleverbrennung auszugleichen. Heutzutage wird aber erkannt, dass „es mehrere Wege gibt die nach Rom führen“. Die massive Kohleverbrennung hat dazu beigetragen, dass Umwelt- und Gesundheitsprobleme entstehen. Das Bewusstsein darüber hat sich mittlerweile von der lokalen bis zur nationalen Ebene hin verändert.

Die Kombination von den oben genannten und weiteren Gründen hat dazu geführt, dass die Politik heutzutage auch in die Richtung der erneuerbaren Energien zielt. Für ein Land wie die VR China bedeutet dies schnell, dass großes wirtschaftliches Potential entsteht; ein neuer Markt erschlossen wird und große Gewinne zu erwarten sind! Vielleicht aber, ist es doch nicht so einfach. Obwohl die VR z.B. riesige Windkraftpotentiale hat, welche verhältnismäßig einfach gewonnen werden können, ist der Preis von Windenergie immerhin fast 2-mal so hoch wie Energie aus Kohle. Und obwohl Petroleumprodukte einfach zu lagern sind und in großer Zahl auf dem internationalen Markt verkauft werden können, muss Windkraft lokal konsumiert werden und kann nur sehr teuer gespeichert werden (Raufer und Shujuan, 2003: 37).

In diesem Kapitel wird die folgende Frage beantwortet: *Auf welche Risiken und Hemmnisse stoßen ausländische Unternehmen bei ihren Investitionen im Bereich der Wind- und Photovoltaikenergie in der VR China?* Diese Hemmnisse, die spezifisch für den Bereich erneuerbare Energien gelten, haben oftmals ihren Ursprung in den oben genannten allgemeinen Hemmnissen. Es wird in diesem Kapitel zuerst eine Grundlage mittels einer Darstellung der *Projektrisiken* in dieser Branche, sowohl exogen als auch endogen, gebildet. Zweitens, und ausführlicher, werden spezifische Hemmnisse für Investitionen im Bereich der Wind- und Photovoltaikenergie besprochen. Dabei geht es um „market operational barriers“, funktionale und technologische Risiken, und die politischen und regulativen Hemmnisse (Böttcher, 2004: 153-165). Es muss gesagt werden, dass es hier nicht um eine rein klassische Marktanalyse geht. Allerdings werden viele Aspekte einer solchen Analyse verwendet, damit diese Arbeit einen guten Überblick über bestehende Risiken und Hemmnisse gibt und hilfreich für deutsche Unternehmen ist, die Tätigkeiten in China planen.

Allgemeine Risiken im Projektverfahren

Es gibt verschiedene Risiken die dem Projektverfahren inhärent sind. Es geht dabei um Faktoren die auf eine bestimmte Art und Weise die Projektkosten beeinflussen. Diese Risiken sind nicht spezifisch für Projekte im Bereich der EE und werden hier nur kurz erwähnt, damit eine Grundlage entsteht. Zum Teil sind solche Risiken auch schon im oben stehenden Kapitel diskutiert worden.

Endogene und exogene Risiken

Im Allgemeinen können Risiken im Projektverfahren aufgeteilt werden in endogene und exogene Risiken, das heißt einerseits, Risiken verursacht durch Faktoren abhängig vom Projekt und andererseits, Faktoren außerhalb des Projektes die nicht durch die Projektparteien kontrolliert werden können (Böttcher, 2004: 153-165). Projektentwickler werden auch auf dem deutschen Markt mit solchen Problemen konfrontiert, und deswegen werden sie generell in Machbarkeitsstudien recherchiert, bevor ein Projekt begonnen wird.

Endogene Risiken sind z.B. *Completion Risks*: Dies sind alle Faktoren die die Fertigstellung eines Projektes beeinflussen. Sie sind wichtig für Projekte in die VR China, weil es in Entwicklungsländer sehr oft Probleme während der Konstruktionsphase gibt – z.B. durch Angebotsverzögerungen und Mangel an notwendigen Materialien.

Eine zweite und dritte Form von endogenen Risiken sind *operations und management Risiken*, welche alle Faktoren beinhalten die das Vorgehen zerstören, oder sogar beenden können. Für regenerative Energien gibt es einige bestimmte Operationsrisiken. Für Windenergie gilt, dass es mehr technologische Risiken gibt als bei Solarenergie, weil die Anlagen wartungsintensiver sind.

Eine letzte Form von endogenen Risiken sind *funktionale Risiken*. In Situationen, in denen Technologien ausgebildet werden, und qualitativ schlechte Produktionsprozesse benutzt werden, ist die Chance groß, dass sich auch die Qualität und Quantität des Produktes verringern. Dieses wird sehr klar in der VR China erkannt, wo ausländische Investoren verpflichtet sind 70% einheimische (chinesische) Produkte zu benutzen. Diese sind oft von geringerer Qualität, was zu Problemen führt (Weise, 2006).

Es gibt auch *funktionale Risiken*, oder *technologische Risiken*, auf der exogenen Seite. Die benutzten Technologien können sich nämlich als nicht-wirtschaftlich oder nicht-wettbewerbsfähig erweisen. Zweitens gibt es *Angebots- oder Inputrisiken*, weil die Möglichkeit besteht, dass bestimmte Ressourcen, Materialien und Produkte nicht oder schlecht lieferbar sind. Sehr wichtig sind deswegen gute Lieferverträge. *Market und merchandising Risiken* sind abhängig von der Nachfrage nach einem Produkt und seinem Preis.

Letztendlich gibt es *länderspezifische Risiken*, wie z.B. politische und ökonomische Risiken. Diese wurden schon im oben stehendem Kapitel spezifisch für die VR China ausführlich besprochen. Es handelt sich um (In-)Stabilität der Regierung, Genehmigungsverfahren, Änderungen in der rechtlichen Lage, und die Mühe die ein Staat sich gibt, Möglichkeiten für ausländische Unternehmen zu kreieren, oder zu blockieren.

Auf verschiedene dieser Risiken wird im Folgenden ausführlicher eingegangen, nämlich wenn sich spezifische Hemmnisse und Risiken im Bereich der erneuerbare Energien abzeichnen.

Barrieren für EE-Technologien

Den oben stehenden Risiken kann man für jedes Projekt auflisten. Es gibt aber auch spezifische Risiken für EE-Projekte. Diese sind von besonderer Bedeutung in dieser Arbeit und werden deswegen ausführlicher behandelt als die oben genannten allgemeinen Projektrisiken. Sie werden aufgeteilt in Marktbarrieren, funktionale und technologische Risiken, und politisch-regulative Hemmnisse welche teilweise sehr stark aufeinander einwirken.

MARKTBARRIEREN UND RISIKEN

Bei Marktbarrieren und Risiken dreht es um Charakteristiken des Marktes, die die Wirkung der Markt behindern, oder die Tätigkeiten auf den Markt erschweren. Es gibt in diesem Bereich sowohl exogene als auch endogene Risiken und Hemmnisse.

Förderprogramme

Die chinesische Regierung hat eine Vielfalt von ökonomischen Maßnahmen für den erweiterten Einsatz der erneuerbare Energien eingesetzt. Es gibt Import Duty Reductions, Reduktionen der Mehrwertsteuer, eine Reduktion der Einkommenssteuer, Favourable Purchasing Pricing, zinsgünstige Kredite und Subventionen. Diese sind oft unabhängig voneinander, von nationaler und regionaler Ebene, verabschiedet und durchgeführt worden. Auch wurden die Einspeiseregulungen für Windkraft individuell bestimmt so dass sich jetzt unterschiedliche Kosten und Bedingungen für unterschiedliche Anlagen ergeben. Die chinesischen Subventionen werden meistens auf die *Kapitalgüter*, statt auf die *faktische Produktion* von erneuerbarer Energie vergeben. Auch wird der Konsum subventioniert. Dies ist eine wertvolle Maßnahme, braucht aber sehr viel Kapital damit der Markt für EE stimuliert wird. Die chinesische Regierung verfügt aber nicht immer über dieses notwendige, versprochene Kapital (Zhang, 1998: 20).

Im Allgemeinen kann man feststellen, dass die Zentralregierung manchmal Förderprogramme entwickelt, für die es keine ausreichenden Gelder gibt. Das heißt, wenn Unternehmen mit finanzieller Unterstützung rechnen, sind diese manchmal nicht vorhanden, obwohl es so geplant wurde. Hinzu kommt, dass Fördermaßnahmen in verschiedene Provinzen unterschiedlich ausfallen. Das heißt, dass man sich nicht nur auf Chinas Politik und Regelungen vorbereiten soll, sondern sich auch auf Provinzebene in die spezifischen Regelungen einarbeiten muss (DENA, 2005:52-53).

Investitionskosten

Die Investitionskosten sind oft höher als in Europa. Das hat mit der Tatsache zu tun, dass „*economies of scale*“ noch nicht für die chinesische EE-Markt auftreten und damit, dass die Wirtschaft noch immer keine richtige Marktwirtschaft ist. Die Marktkonditionen werden sogar „total unstrukturiert und fragmentiert“ genannt (Becker, 2005). Deswegen, sind die Transaktions- und Overhead-Kosten sehr hoch. Zweitens müssen die meisten Investitionsgüter eingeführt werden (82 %) (DENA, 2005: 32). Weiterhin soll erwähnt werden, dass die Preise für EE-Elektrizität die zurzeit bezahlt werden, eine Investition nicht rechtfertigen. Auch der dazu kommende Netzanschluss ist oft sehr teuer (Schneider, 2005: 58).

Wettbewerbsposition

Ein letzter Punkt unter dieser Überschrift ist der Wettbewerb mit Investoren aus anderen Ländern. Der Windturbinemarkt in China wird durch dänische (67 %), deutsche (21 %) und amerikanische (2 %) Hersteller bedient. Lokale Hersteller zahlen nur für 1% des Marktes. Nur fünf Hersteller

haben 10 % des Marktes in Händen: Vestas (24 %), Micon (23 %) ²⁰, Nordtank (15 %) und Bonus (14 %) aus Dänemark und Zond (10 %) aus der USA. Nordex und HSW aus Deutschland haben 5 % und 3 % des Marktes in Händen. Auf dem PV-Anlagenmarkt gibt es sehr viele große Hersteller, wie: Astropower, Kyocera Solar, Solar Energy Corporation, Sharp Solar, Uni-Solar, Spire Solar, Solec, RWE Schott Solar, BP Solar, Fokker Space, Free Energy Europe, IMEC, Shell Solar Energy, Siemens NL (jetzt Shell Solar) und Allied Sun Technologies. (TNS, 2003:29) Der Wettbewerb unter den Unternehmen ist sehr groß, und obwohl Deutschland einen guten Ruf genießt, müssen deutsche Unternehmen sich anstrengen Projekte beauftragt zu bekommen.

Zwischenfazit

Endogene und exogene Hemmnissen bezogen auf eine unproblematische Marktwirkung sind folgende: Die Vielfalt und Verschiedenheit der ökonomischen Maßnahmen zur Förderung der erneuerbaren Energien und den höheren Investitionskosten in diesem Bereich. Auch die starke Konkurrenz zu anderen Wettbewerbern muss als Risiko für Investitionen im Bereich der Wind- und Photovoltaikenergie erwähnt werden.

²⁰ Ab dem Jahre 2004 sind Vestas und Micon in einem Konzern (mit dem Namen des ersteren) zusammengeschlossen. Siehe z.B. *Merger makes the world's largest wind turbine manufacturer even larger*, <http://www.um.dk/Publikationer/Eksportraadgivning/FocusDenmark/0304/html/chapter08.htm>

FUNKTIONALE ODER TECHNOLOGISCHE RISIKEN

Funktionale und technologische Risiken werden bei EE-Projekte sowohl auf der endogenen als auch der exogenen Seite gefunden. Einerseits gibt es Problemen mit der Qualität der in Projekten benutzten Technologien – endogen – und andererseits gibt es technologische oder funktionale Probleme außerhalb der Projekte – exogen – , beim Netzanschluss und den Verhandlungen der Purchasing Power Agreements (PPAs).

Qualität und Fachkräfte

In die VR mangelt es sehr stark an systematischen technischen Standards oder qualitativen Normen, Regulierungen und Regeln, und an einen qualitativ guten Monitoring System (TNS, 2003: 2). Dieses führt dazu, dass die einheimische Produktion immer noch von geringerer Qualität ist, als ausländische. Einerseits scheint das ein Wettbewerbsvorteil für ausländische Unternehmer zu sein, andererseits ist es ein klarer Nachteil, weil man verpflichtet ist, 70 % der für das Projekt benötigten Produkte aus China zu beziehen. Eine mangelnde technische Datenlage wird zurzeit vom United Nations Development Programme (UNDP) und Global Environmental Facility (GEF) mittels Pilotprojekte für Windmessungen verbessert (Drillisch, 2005: 7).

Vor allem Photovoltaikanlagen werden in großer Anzahl auch von chinesischen Firmen produziert und installiert. In diesem Bereich hat China lang geforscht und selbst entwickelt. Heutzutage haben die chinesischen Produkte den gleichen Wirkungsgrad und Kosten wie europäische oder amerikanische. Der rasante Ausbau im Bereich Photovoltaik hat aber auch seine Nachteile. Erstens mangelt es an Qualität bei vielen chinesischen Produkten, zweitens hat sich die Ausbildung chinesischer Fachkräfte nicht proportional mitentwickelt. Es gibt also ein human-resource-problem: Windparks werden aufgebaut aber es gibt fast keine guten Techniker für deren Wartung (Olsen, 2006). Gerade deswegen gibt es zurzeit mehrere Förderprogramme, z.B. der GTZ, um diesen Mangel zu beheben (DENA, 2005:38-39). Solche Programme werden von ausländischen Unternehmen begrüßt, nur sind diese manchmal skeptisch im Bezug auf die deren Durchführung und Auswirkung. Die ressourcen, die in das *human resource capacity building* gesteckt werden, bringen nicht die erwarteten Resultate (Olsen, 2006).

„Local content“-Forderung: 70 %

Für die Einföpfung von den Projekten hat die Regierung eine gegensätzliche Vorgehensweise aufgestellt – mit Zugangsbeschränkungen auf die Lieferung von Anlagen aus dem Ausland. Dies wird auch „Politik der Lokalisierung der Herstellung“ genannt und gilt sowohl für Windkraftanlagen und PV-Anlagen, als auch für hocheffiziente Kohlekraftwerke, Gasturbinen und Entschwefelungsanlagen (Drillisch, 2005: 4). Es gibt Streitigkeit zwischen dem Ziel, die modernste Technologie zu verwenden und der Forderung dass, wenn ein ausländisches Unternehmen Anlagen aufbaut, es mindestens 70 % einheimische Produkte verwenden sollte (DENA, 2005: 35). Es gibt auch Nachrichten, dass man diesen Anteil in die Zukunft auf 85 % erhöhen wird (New Energie 1, 2006: 17).

Der Hintergrund ist, dass auf diese Weise die inländische Produktion stimuliert wird. Die ausländischen Unternehmen müssen aber damit rechnen, dass die chinesischen Produkte oftmals von schlechterer Qualität sind. Manche Unternehmen haben zum Teil aus diesem Grund eigene Herstellungskapazitäten in China aufgebaut (Olsen, 2006). Oft werden deswegen auch Joint Ventures mit Chinesischen Unternehmen errichtet. Mit guten Partnern scheint dieses Problem relativ leicht zu überwinden sein, aber nicht jeder Unternehmen bevorzugt diese Vorangehensweise (Becker, 2005) wegen der Wahrscheinlichkeit der Produktpiraterie, wie im vorherigem Kapitel beschrieben wurde. Ein zweites Problem in diesem Zusammenhang ist, dass die lokalen Herstellungs-

kapazitäten für 70 % inländische Produktion zu knapp sind. Momentan werden 82 % der Windparkteile importiert (DENA, 2005: 37).

Netzanschluss

Ende 2004 gab es netzgekoppelte Windkraftanlagen mit einer Kapazität von 770 MW. Die Kapazität der netzgekoppelten Photovoltaikanlagen ist im Vergleich nicht nennenswert. Großanlagen in diesem Bereich befinden sich noch in der Pilotphase oder sind als Demonstrationsprojekte aufgebaut worden. Allerdings sind insgesamt, also auch als Inselnetze, 60 MW PV-Anlagen installiert worden. Über eine Million Menschen in kleinen Siedlungen profitieren von Strom aus EE im Inselbetrieb. Eine halbe Million Anlagen werden benutzt; gleichmäßig aufgeteilt zwischen Kleinwind, Photovoltaik und Kleinwasserkraftanlagen. Diese Inselnetze und netzferne Anwendung für EE werden stark von der chinesischen Regierung mittels verschiedener Programme unterstützt. Der Netzanschluss ist oft problematisch weil darüber wieder unterschiedlich verhandelt werden muss, und es oft sehr teuer ist (Schneider, 2005: 58).

Die IEA und ausländische Unternehmen stellen fest, dass die Stromtarife in China zu niedrig sind für einen weiteren Ausbau des Elektrizitätsnetzes. Dieses Netz muss allerdings ausgebaut werden damit der Nutzungskapazität mithält mit dem Ausbau der Stromproduktion. Beide sind zurzeit zu gering, was manchmal zum Zusammenbrechen des Systems führt (Logan, 2004:13).

Purchasing Power Agreements

„Purchasing Power Agreements“ (PPAs) verpflichten Netzbetreiber den Strom von Independent Power Producers (IPPs) abzukaufen und einzuspeisen. PPAs werden projektspezifisch aufgestellt. Das Ziel ist es die höheren Preise über das Netz auszugleichen. Dieses Vorgehen ist oftmals eine Sorge für ausländische Investoren: Die Qualität und die Rechtssicherheit der PPAs ist niedrig (Schneider, 2005: 57).

Es ist in der Vergangenheit vorgekommen, dass provinzielle Energie-Büros sich aus diesen Energielieferverträge zurück gezogen haben, wenn es nicht mehr notwendig für sie schien, daran Teil zu nehmen, obwohl die Anlage schon von den IPP fertig gebaut war (Raufer und Shujuan, 2003: 44). Außerdem, ist es für Independent Power Producers schwierig, PPAs auszuhandeln. Obwohl die Netzbetreiber seit 1994 verpflichtet sind, den Strom abzunehmen, einzuspeisen und zu vergüten, wird die Umsetzung der Regelung verzögert und blockiert – insbesondere auf regionaler Ebene. Die Regelung wird nicht beachtet noch kontrolliert. Auch soll für jedes neue Projekt eine neue PPA ausgehandelt werden, was zu hohen Transaktionskosten führt (DENA, 2005: 32).

Zwischenfazit

Große Probleme gibt es innerhalb der Projekte sehr oft mit der Qualität der chinesischen Technologien und den Fachkräften zur Wartung der Anlagen. Dieses Problem wird durch die Verpflichtung, 70 % chinesische Produkte in den EE-Projekten zu benutzen, verstärkt. Auf der exogenen Seite ist der Netzanschluss oft problematisch wie auch die Verhandlungen, und das beibehalten der PPAs.

POLITISCHE UND REGULATIVE HEMMNISSE

Auf der exogenen Seite gibt es mehrere politische und regulative Faktoren die EE-Projekte erschweren. Erstens gibt es, wie vorher schon erwähnt, flexible aber unpräzise Gesetze: gerade in diesem Bereich ist Klarheit erwünscht. Spezifisch wird auf das neue EEG (Erneuerbare Energien Gesetz) eingegangen. Zweitens gibt es Schwierigkeiten bei den Ausschreibungsverfahren zur Verteilung der Projekte. Abschließend wird kurz auf geografische Hemmnisse eingegangen.

Zuerst aber, werden die Ziele der chinesische Regierung im Bezug auf erneuerbare Energien dargestellt, damit klar ist, in welche Richtung China gehen wird und in welche Dimensionen gerechnet werden muss.

Ziele

Es gibt mehrere Regierungsdirektiven, die auf die Unterstützung der erneuerbaren Energien zielen. Erstens wurde im „Electric Power Act“ von 1995 die Nutzung der erneuerbare Energien vorangetrieben. Die Entwicklung der Solarenergie, Windkraftenergie, geothermische Energie, Biomasse und anderen Quellen wurden damit von den Regierung unterstützt. In den Fünf-Jahres-Plänen wird auch seit dem neunten Jahresplan, die Entwicklung der Erneuerbaren festgeschrieben, obwohl auch immer wieder hervorgehoben wird, dass Kohle die wichtigste Energiequelle bleibt. Seit 1996 gibt es die „Parallel Operation Regulations for Wind Power Generation“. Dieses Regelwerk legt fest, dass die Netzbetreiber verpflichtet sind, die Windkraft zu kaufen und einzuspeisen. Weiterhin wurde festgelegt, dass der Preis für Windenergie die Produktionskosten, Zurückzahlung von Schulden und Zinsen, Steuern und eine realistische Gewinnmarge, beinhalten sollen. Seit 1998 ist ein „Energy Conservation Act“ in Kraft, welcher erneut die Unterstützung von Erneuerbare Energie bekräftigt.²¹ Erst mit dem 10. Fünfjahresplan (2001-2005) wurde ein wenig konkreter vorgegangen als vorher. Es wurden z.B. Ziele für die Installierte und Herstellungskapazität von Windkraft aufgestellt, und es sollten 200.000 Arbeitsplätze geschaffen werden (DENA, 2005:26). Der letzte wichtige Beschluss ist das „Erneuerbare Energien Gesetz“ (EEG) welches am 1. Januar 2006 in Kraft trat.

Die Ziele im Bezug auf EE im 10. Fünfjahresplan (2001-2005) sind die Folgende. Bis 2005 sollen 1.200 MW an Windkraftkapazität und 80 MW an Photovoltaikkapazität installiert sein. Im 11. Fünfjahresplan wird bis 2010 auf 10.000 MW Windkraftleistung gezielt. Bei der *Renewable Energy Conference* in Peking (2005) hat sich die VR China sich im „Interational Action Program“ verpflichtet, bis 2010 60 GW an erneuerbaren elektrische Leistung zu installieren. Es heißt auch, dass bis 2010 10 % der Stromerzeugung und 5 % des Primärenergieverbrauchs, sowie bis 2020 12 % der Stromerzeugung und 10 % des Primärenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energien bereitgestellt werden soll: 2 GW Photovoltaik, 20 GW Biomasse, und 60 GW Kleinwasserkraft. Es wird gerade im dynamischen Windsektor für möglich gehalten, bis zu 30 GW bis 2020 zu erreichen (BMU - BIREC, 2005: 5-7).

Flexible aber unpräzise Gesetze

Obenstehende Gesetze rufen ein relativ positives Bild der chinesischen Situation hervor. In Wirklichkeit funktionieren sie aber nicht so einfach. Es gibt verschiedene Regelungen die die Situation erschweren oder komplizieren. Wie im letzten Kapitel schon genannt, lassen die meisten chinesischen Gesetze z.B. maximale Flexibilität bei der Ausführung zu, weil sie nur auf sehr allgemeine

²¹ China National Environmental Policy, UNEP / SEPA <http://www.rrcap.unep.org/country/index.cfm?cncodesel=PR>

Weise formuliert sind (Zhang, 1998: 20). Sie behindern aber gleichzeitig die Implementierung und Transparenz der Gesetze. Auch beim EEG ist dies der Fall. Wie im nächsten Paragraph erklärt wird, ist noch keine genaue Vergütungshöhe vorgeschrieben.

Weiterhin gibt es so oft Änderungen durch Bestimmungen für die Zuständigkeiten auf nationaler und regionaler Ebene. Für ausländische Unternehmen sind diese Änderungen nur schwer in Erfahrung zu bringen und in ihre tägliche Arbeit zu integrieren. Ein gutes Beispiel ist die Änderung der Zölle und Einfuhrbestimmungen durch Chinas Beitritt zur WTO. Importe im Bereich erneuerbare Energien bekommen oft einen verbilligten Importzoll und für High-technology, wie Biogasanlagen, entfällt manchmal der Zoll insgesamt.

Erneuerbare Energien Gesetz

Das chinesische erneuerbare Energien Gesetz (EEG) ist nach deutschem Vorbild entwickelt worden und basiert auf einem „feed-in“ System. Es trat am 1. Januar 2006 in Kraft. Das Gesetz wird durch eine steigende Nachfrage nach Energie, Energiesicherheit und Unabhängigkeit, Emissionsreduzierung, und Armutsbekämpfung motiviert. Es zielt auf eine Kapazität von 15 % EE bis 2020 ab und begründet eine Verpflichtung von US\$ 160 -170 Millionen in diesem Bereich bis 2020 zu investieren (New Energy 1, 2006: 21). Das Gesetz legt grundlegende Konzepte fest, aber die entscheidende Spezifizierung soll in Durchführungsverordnungen festgelegt werden (Drillisch, 2005: 5-6). Weiterhin definiert es die Quellen von EE, inklusive (großer) Wasserkraftanlagen; es legt die Verantwortlichkeit der Netzbetreiber und Energieproduzenten fest; den Netzanschluss und die dazu gehörende Preise; und verteilt die Verantwortlichkeiten der verschiedenen Instanzen und Regierungsebenen (DENA, 2006).

Die Regierung hat vor, eine Reihe von neue Regelungen und technischen Kriterien einzuführen. Vor allem finanzielle Subventionen und Steueranreize für die Entwicklung der EE sind im Verabschiedungsprozess (Guobau, 2006). Das EEG sollte die „feed-in“ Preise für EE adressieren. Es wird nun sowohl durch die Regierung festgelegt als auch durch die Regierung „guided“ Preise geben. Für Windenergie und Photovoltaik heißt es, dass es *keine feste Einspeisevergütung* geben wird. Für Windenergie ist das Ausschreibungsverfahren festgelegt worden. Für die Festlegung der Preise, für andere Ressourcen, wie Solarenergie, werden die Preise durch „angemessene Produktionskosten und angemessenes Profit-Prinzipien“ bestimmt. Obenstehendes heißt, dass die Preise selbst noch nicht festgelegt worden sind. Dafür wird es die Durchführungsverordnungen geben. Von den 12 Punkten im EEG wurden nur 3 in Januar 2006 im Volkskongress besprochen (New Energy 1, 2006: 17). Es bleibt noch abzuwarten wie die ausstehenden Punkte weiter konkretisiert werden. Die Kostenunterschiede zwischen netzgekoppelte regenerative Energie und netzgekoppelter Energie aus entschwefelter Kohle wird im Verkaufspreis auf die provinzielle und nationale Ebene ausgeglichen. Subventionen auf EE sind Standard – 0,25 Yuan pro kWh. Diese Subventionen können für 15 Jahre genossen werden, danach werden sie gestoppt. Sie werden sich ab 2010 für neue Projekte jedes Jahr um 2 % verringern (DENA, 2006).

Im Bezug auf dieses Gesetz hatten ausländischen Unternehmen positiven Erwartungen. Es wird mittlerweile aber befürchtet, dass die Einführung eines Ausschreibungsverfahrens für die Windkraft *Einspeisetarife* einen negativen Einfluss auf Investitionen haben wird – vorher wurden nicht die Tarife sondern die Projekte mittels Ausschreibungsverfahren vergeben. Nun werden „1000 MW-Projekte“, basierend auf unrealistisch niedrig kalkulierte Preise, vergeben. Es wird erhebliche Schwierigkeiten mit sich bringen und Investoren möglicherweise zurück halten (Olsen, 2006). Weiterhin ist auch dieses Gesetz immerhin noch nicht recht präzise und lässt Investoren in Unsicherheit bis die Durchführungsverordnungen fertig gestellt sind. Auch der Fakt, dass große Wasserkraftwerke, bis zu 25 oder auch 50 MW, zu den regenerativen Energien gerechnet werden und mitzählen, die EE Ziele zu erreichen, verringert die Bedeutung dieses Gesetz.

Ausschreibungsverfahren

Die chinesische Regierung versucht erneuerbare Energien zu stimulieren und Projekte voranzutreiben u.a. durch Ausschreibungsverfahren für Windkraftprojekte (zentral und lokal). Dieses Vorgehen wurde 2003 zum ersten Mal eingeführt (Rudong Windpark und Huilai Windpark). Das Ziel war, den Investoren langfristig Einspeisetarife zu garantieren und gleichzeitig die Stromerzeugungskosten niedrig zu halten. Anders gesagt: die chinesische Regierung will möglichst billigen Windkraftprojekte zustande bringen aber zugleich ein höchstes Maß an Kontrolle behalten. Die UNDP argumentierte in diesen Zusammenhang, dass große Windkraftprojekte durch solche Ausschreibungsverfahren stark stimuliert werden konnten (Lewis, 2004:2). Ein ähnliches Verfahren sieht man zurzeit für Öl und Gas.

Positiver Aspekt ist das standardisierte Vorgehen. Unternehmen, sowohl ausländisch als auch chinesische, machen ihre Projektvorschläge und dazu gehörende Kostenvoranschläge. Durch diese Ausschreibungsverfahren sollte die Windenergie ihren wirklichen Preis näher kommen. Oftmals passierte es aber in der Vergangenheit, dass chinesische Firmen zu knappe, unrealisierbare Vorschläge gemacht haben, weswegen sie aber die Ausschreibungen „gewonnen“ haben. Letztlich haben diese Unternehmen zu teuer gearbeitet oder sind sogar nicht fertig geworden, wegen nicht ausreichender finanzieller Ressourcen (Lewis, 2004: 3). Deswegen gibt es Kritik von mehrere Seiten auf diese Vorgehensweise (DENA, 2005: 35-37). Mit den neuen Bestimmungen im EEG wird erwartet, dass sich diese Situation noch verschlechtern wird.

Geografie

Ein anderes aber großes Problem ist, dass die Regionen mit dem höchsten Potential für die Nutzung erneuerbarer Energien weit entfernt sind von den Regionen, mit dem höchsten Energieverbrauch und der höchsten Nachfrage (DENA, 2005: 59). Die letzten Entwicklungen zeigen, dass die Politik sich nicht dafür entscheidet, Projekte in Gebieten mit dem höchsten Windkraftpotenzial zu fördern, trotz der niedrige Kosten pro kWh. In den westlichen Gebieten und der Inneren Mongolei werden Projekte und Anlagen abgebaut, während der Neubau in den Küstenregion, in der Nähe der großen Städte, stattfindet, wo die Kosten pro kWh viel höher sind (Olsen, 2006).

Zwischenfazit

Die Ziele, die die chinesische Regierung sich gestellt hat, sind ehrgeizig, aber offenbar notwendig für die Unterstützung der Entwicklung dieses Landes. Die Regierung versucht aber die Ziele mittels undurchsichtige Gesetze und Verordnungen zu erreichen. Ein gutes Beispiel von einem solchen Gesetz ist das neue EEG, wobei die Ungenauigkeit dieses Gesetzes seine Implementierung und Bedeutung erheblich verringert. Auch die Methode des Ausschreibungsverfahrens verringert eher den Ausbau der regenerativen Energien durch ausländische Investoren, als dass es eine stärkere Entwicklung unterstützt. Hier sieht man deutlich wie die chinesische Regierung zurzeit nicht die Absicht hat, einen wirklich freien Markt entstehen zu lassen: sie versucht immer noch die Kontrolle, in strategisch wichtigen Bereichen wie Energie, zu behalten. Dies kann auch an den Vorgaben erkannt werden, wo Projekte aufgebaut werden: die Projektentwickler sollen nicht mehr in den Gebieten mit dem höchsten Potential bauen, sondern dort, wo die Regierung die Nachfrage als am höchsten definiert.

Schlussfolgerung

In diesem Kapitel sind mehrmals Aspekte aufgezeigt worden, die sehr stark mit den allgemeinen Hemmnissen im vorgehenden Kapitel verknüpft sind. Daraus wird klar, dass das politische, ökonomische und rechtliche System der VR China einen sehr starken Einfluss auf die Machbarkeit und den Erfolg der erneuerbaren Energieprojekte hat. Trotz des starken Links mit den allgemeinen Hemmnissen, ist in diesem Kapitel die folgende spezifischere Frage beantwortet worden:

Auf welche Risiken und Hemmnisse stoßen ausländische Unternehmen bei ihren Investitionen im Bereich der Wind- und Photovoltaikenergie in der VR China?

Die meisten besprochenen Hemmnissen und Risiken sind exogen. Dies hat damit zu tun, dass die chinesische Regierung versucht, ein hohes Maß an Kontrolle über den Markt zu behalten. Das bedeutet, dass in den meisten Fällen nicht projektinterne Aspekte Probleme verursachen, sondern Faktoren von außerhalb, welche sie schwieriger zu beeinflussen sind.

Obenstehendes ist besonders klar geworden in den folgenden Fällen: Die hemmende Wirkung der Kontrolle der chinesische Regierung ist klar zu finden in der Tatsache, dass die VR China noch immer kein wirkliche Marktökonomie hat. Die Regierung hat sich für die „70 %-Regelung“ entschieden die die Marktwirkung erheblich zerstört. Der Unternehmer hat somit nicht die freie Wahl, die besten oder billigsten Produkte zu benutzen, sondern ist verpflichtet, chinesische Produkte von geringerer Qualität zu verwenden. Auch im EEG ist die Kontrolle der Regierung sichtbar. Die Ungenauigkeit dieses Gesetz sorgt dafür, dass die Regierung immer die Möglichkeit hat, in Einzelfällen anders zu entscheiden, als man auf Grund eines progressiven Gesetzes wie diesem erwarten würde. Preise für Wind- und Solarenergie sind nicht festgelegt worden, aber werden für jedes Projekt – von ausländischen Entwicklern betrieben oder von Chinesen – im Einzelfall in manchmal zweifelhaften Ausschreibungsverfahren bestimmt. Unpräzise Gesetzen im allgemeinen unterstützen diese Kontrollpolitik.

Andererseits, kann man feststellen, dass es viele Regelungen gibt die im Vorteil der Projektentwickler sein könnten, würden sie nur richtig durchgesetzt. Das Problem liegt oft auf regionaler Ebene, wo offensichtlich die zentrale Kontrolle manchmal fehlt. Dieses wurde besonders klar bei den Themen *ökonomische Fördermaßnahmen*, *Netzanschluss* und *PPAs*. Ein strukturiertes Verfahren ist festgelegt worden, wird aber nicht immer eingehalten - zum klaren Nachteil der Projektentwickler.

Letztlich gibt es bestimmte Probleme, die aus dem Charakter des schnell wachsenden chinesischen Marktes für erneuerbare Energie-Technologien vorkommen. Vor allem die mangelnde Qualität der chinesischen – verpflichtete – Produkte und die hinzukommende mangelnde Qualität der Fachkräfte zur Wartung der Anlagen, sorgen für erhebliche Probleme.

Man kann also den Schluss ziehen, dass in der VR China der Sektor der erneuerbaren Energien zumindest dynamisch genannt werden darf, aber auch, mit einen Blick auf den Ausbau, dass die Entwicklung im Sektor positiv ist. Die Frage ist aber: „für wen ist sie positiv?“ Für deutsche Unternehmen ist allerdings klar geworden, dass Erfolg nicht sehr leicht zu erreichen ist, weil es verschiedene, sehr diverse Hemmnisse und Risiken für ihr Projekt gibt. Gerade weil diese Hemmnisse meistens exogen sind, ist es schwierig sie zu kalkulieren. Dieses führt zu großer Unsicherheit für Unternehmen, was in den meisten Fällen ihr Investitionsverhalten negativ beeinflusst.

Im nächsten Kapitel wird untersucht, ob Projekte, die von Entwicklungszusammenarbeit unterstützt werden, mit ähnlichen Problemen zu tun haben oder andere Hemmnisse zu überwinden sind.



VORSTELLUNG DER FORSCHUNGSFRAGE IN VERBINDUNG MIT DER ENTWICKLUNGSZUSAMMENARBEIT

Klimaschutz und Armutbekämpfung gehören laut der Ministerin für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung zusammen (Wieczorek-Zeul 2005). Klimaschutz findet in der Verbreitung der EE ein wirkungsvolles Instrument. Parallel ermöglicht die Elektrifizierung in Entwicklungsländern neue Perspektiven in Bildung und Beruf für die Bevölkerung. Dies wiederum kann als effektives Mittel zum Millennium Development Goal der Armutreduzierung verstanden werden (Wieczorek-Zeul 2005: 15).

Deutschland gilt als Vorreiter im Bereich der Erneuerbaren Energien. Technologischer Fortschritt, Politikprogramme und Wachstum des EE-Marktes hinterlegen dies. Spätestens seit der Ausrichtung der Konferenz für EE „Renewables 2004“ in Bonn steht die Bundesrepublik weltweit im Licht der nachhaltigen Energiegewinnung. Bei der Konferenz wurde das Aktionsprogramm zur weltweiten Verbreitung der EE beschlossen und die Bundesregierung sagte 500 Mio. € in Form von zinsgünstigen Krediten an Entwicklungs- und Schwellenländer als Strukturhilfe in diesem Bereich zu (BMU 2006). Die Nachfolgekonzferenzen wurden 2005 mit der „BIREC“ in der VR China und 2006 in Mexiko erfolgreich veranstaltet.

Deutschland ist langjähriger Partner der VR China, vor allem in den Bereichen EZ. Die wirtschaftlichen Aspekte gewinnen besonders anhand des chinesischen Wachstums an großer Bedeutung. So haben sich die deutschen Exporte in die VR China zwischen dem Jahr 2000 und 2004 verdoppelt (Wolff 2005).

In den Bereichen EE, Energieeffizienz und Emissionsminderungen ist „die deutsche EZ mit einem guten institutionellen Zugang in der VR und einer großen Zahl technologisch anspruchsvoller Vorhaben sehr gut aufgestellt und besitzt das Potenzial, einen signifikanten Beitrag zur Senkung der Schadstoff- und Klimagas-Emissionen in der VR China leisten zu können.“ (Wolff 2005).

DIE KFW-ENTWICKLUNGSBANK

Wegen ihres ständig steigenden Energiebedarfs²² gilt die VR China als einer der wichtigsten Exportmärkte für Stromerzeugungsanlagen inklusive der EE. Trotz seines eigenen Leistungspotentials benötigt das Land auch in der absehbaren Zukunft internationale Beratungs- und Finanzierungshilfe, um die großen Herausforderungen, insbesondere im Elektrizitätssektor, erfolgreich zu bewältigen. Ein Großteil der installierten Anlagen, Schätzungen bei Windkraft reichen bis zu 80 % (May 2005: 78), werden vom Ausland finanziert. Besonders die dänische, spanische und deutsche Regierung unterstützt Unternehmen bei der Verbreitung von EE in China (Pedersen 2004: 44). Weitere wichtige Geldgeber sind die Weltbank, die GEF, die ADB und das UNDP.

Die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), vertreten durch die KfW-Entwicklungsbank (KfW-EB), ist, im Rahmen der deutschen EZ, seit 20 Jahren an zahlreichen Projekten in der VR China engagiert. Sie finanziert rund 5 % (Interview Gooss) der Gesamtinvestitionen im Bereich der EE in der VR China und zählt somit zu den größten Geldgebern unter den internationalen Geberorganisationen²³.

Ein Instrument zur weltweiten finanziellen Zusammenarbeit

Die KfW-EB ist ein Tochterunternehmen der KfW-Bankengruppe mit Sitz in Frankfurt am Main. Sie führt die FZ als Teil der EZ im Auftrag des BMZ aus. Als Entwicklungsbank des Bundes unterstützt sie Entwicklungs- und Schwellenländer im Rahmen der FZ bei Investitionen in Infrastruktur, in Finanzsysteme und in den Umweltschutz. Die KfW-EB konzentriert sich bei ihren Fördermaßnahmen in einem Land auf ausgewählte Schwerpunkte, wodurch sie die Wirksamkeit ihres Mitteleinsatzes erhöht.

Die Förderschwerpunkte der KfW-EB gliedern sich in soziale und wirtschaftliche Infrastruktur, Aufbau von leistungsfähigen Finanzsystemen und Förderung in den Bereichen Landwirtschaft und Ressourcensicherung. In der VR China kommt den Bereichen wirtschaftliche Infrastruktur und der Aufbau von Finanzsystemen besondere Bedeutung zu. Die Finanzierung von Projekten zur Emissionsminderung und zum Ausbau der EE ist ein richtungweisender Schritt um erneuerbare Energiequellen nutzbar zu machen und einen Beitrag zur Verbesserung der Energieversorgung ohne umweltschädigende Emissionen zu leisten.

Die Bank vergibt Zuschüsse, Darlehen, Entwicklungskredite und Förderkredite an die jeweiligen Partnerländer bzw. die Antragsteller. Die Mittel dafür stammen aus verschiedenen Quellen. Neben Haushaltsmitteln, die als Zuschüsse und „Softloans“ vergeben werden und von der Bundesregierung über das BMZ der KfW-EB zur Verfügung gestellt werden, stellt die Bank verstärkt auch eigene Mittel (sog. KfW-Mittel) für die Finanzierung von Entwicklungsvorhaben zur Verfügung.

²² 2004 betrug die Stromerzeugungskapazität in der VR China etwa 440 GW, was etwa dem Vierfachen der in Deutschland installierten Kapazität entspricht (Drillisch: 1).

²³ Auch die Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft (DEG), ebenfalls ein Tochterunternehmen der KfW-Bankengruppe, ist in der VR China aktiv. Sie kreditiert Investitionen privater Unternehmer in Entwicklungs- und Reformländern um den Aufbau privatwirtschaftlicher Strukturen zu fördern. Ihr Schwerpunkt liegt auf der Zusammenarbeit mit deutschen Investoren und unterstützt diese durch Finanzierungen (Beteiligungen, Zwischenfinanzierungen sowie langfristige Darlehen) und Beratung (Kontakte zu lokalen Behörden und (Finanz-) Institutionen). Ihre Angebote richten sich an Unternehmen die in privatwirtschaftliche Kraftwerke, welche regenerative Energien nutzen - insbesondere Wind- und Wasserkraft investieren, während sich die KfW-EB auf Projekte der internationalen EZ konzentriert.

Zusätzlich zu den Haushaltsmitteln kann die KfW-EB zwischen 2005 und 2009 500 Mio. Euro für Investitionen staatlicher und halbstaatlicher Träger in EE und Energieeffizienz in „fortgeschrittenen Entwicklungsländern“²⁴ bereitstellen. Dieser Kreditrahmen, in Form von zinsgünstigen Darlehen, wurde Anfang 2005 mit der „KfW-Sonderfazilität für EE und Energieeffizienz“²⁵ eingerichtet, nachdem die Bundesregierung 2004 anlässlich der internationalen „Konferenz für Erneuerbare Energien“ ankündigte, Entwicklungsländern zusätzliche Mittel in Höhe von bis zu 500 Mio. Euro für die Verbreitung von EE und der Verbesserung der Energieeffizienz zur Verfügung zu stellen. Auch in die VR China können diese Mittel durch die KfW-EB fließen. Insgesamt rechnet man mit insgesamt 50 mitfinanzierten Projekten, die mit je 10 Mio. Euro unterstützt werden.

Die KfW-EB in der VR China

Neben den oben genannten Förderschwerpunkten, ist die KfW-EB auch in der VR China im EE-Sektor aktiv. Da die EZ die knappen Mittel möglichst wirkungsvoll einsetzen muss, bemüht sich die KfW-EB pro eingesetzten Euro einen möglichst großen positiven Umwelteffekt zu erzielen. Maßstab dafür sind die spezifischen Vermeidungskosten pro Tonne CO₂. Solange sich diese in einem vertretbaren Rahmen bewegen, können Vorhaben zur Nutzung EE auch dann gefördert werden, wenn sie im Wirtschaftlichkeitsvergleich nicht die kostengünstigste Lösung darstellen (vgl. www.kfw-entwicklungsbank.de).

Die im Zuge der marktwirtschaftlichen Reformen verbesserten Rahmenbedingungen für Privatunternehmen eröffnen prinzipiell gute Chancen für die Entwicklungszusammenarbeit in PPP-Vorhaben. Bei der Förderung von EE konzentrierte sich die KfW-EB in der Vergangenheit vorwiegend auf PV- und Windenergieprojekte, welche meist von chinesischen Unternehmen bzw. chinesisch-deutschen Joint Ventures geplant und realisiert werden.

Zu den Zielen der KfW-EB in der VR China zählen:

- Evaluierung und Monitoring der implementierten Solarprojekte im Westen Chinas (lessons learned),
- Durchführung einer Studie über die Möglichkeiten weiteren FZ-Engagements bei Windenergieprojekten,
- Etablierung der KfW-Sonderfazilität zur Förderung der EE/ Energieeffizienz,
- Prüfung der Finanzierungsmöglichkeiten für Kleinwasserkraftprojekte und
- Sektordialog mit multi- und bilateralen Gebern.

a) Windenergieprojekte der KfW-EB

Von den 44 chinesischen Windparks wird der größte Teil von Unternehmen geführt, die ganz oder teilweise dem Staat oder den Provinzen gehören (Lietsch; May 2005: 92) und mit Krediten internationaler Institutionen wie z.B. der Weltbank, der ADB, oder der KfW-EB realisiert wurden. In der Vergangenheit hat sich das deutsche Kreditinstitut an fünf Windparkprojekten mit einer Gesamtleistung von 41,4 MW beteiligt und einen Betrag von rund 27 Mio. Euro als FZ-Darlehn bereitgestellt. Sie liegen in den Provinzen Hainan, Zhejiang, Guangdong, Shandong und der Inneren Mongolei. Alle fünf Regionen haben ein hohes Windenergiepotential, so dass sie sich für sol-

²⁴ Vgl. www.kfw-entwicklungsbank.de/DE_Home/Fachthemen/Erneuerbar40/Sonderfazilitaet/Interview_mit_Herrn_Uwe_Ohls.jsp.

²⁵ Vgl. www.kfw-entwicklungsbank.de/DE_Home/Fachthemen/Erneuerbar40/Sonderfazilitaet/index.jsp.

che Vorhaben besonders eignen. Die Finanzierung durch die KfW-EB sicherte die Devisenkosten²⁶ ab. Die weiteren Kosten mussten die Projektpartner in der VR China aufbringen.

Der Finanzierungsbeitrag teilt sich bei den Projekten wie folgt auf²⁷:

- Projekt 1²⁸: Hainan (AN Windenergie), Zhejiang (Vestas AG), Finanzierungsbetrag: 11,8 Mio. Euro (5,9 Mio. Euro FZ-Mittel und 5,9 Mio. Euro KfW-Mittel), Gesamtinvestition: 16,8 Mio. Euro
- Projekt 2²⁹: Guangdong, Shandong (Nordex AG), Finanzierungsbetrag: 12,2 Mio. Euro (6,1 Mio. FZ-Mittel und 6,1 Mio. KfW-Mittel), Gesamtinvestition: 23 Mio. Euro
- Projekt 3³⁰: Inneren Mongolei (Nordex AG), Finanzierungsbetrag: 3,4 Mio. Euro (1,7 Mio. Euro FZ-Mittel und 1,7 Mio. KfW-Mittel), Gesamtinvestition: 27,1 Mio. Euro

Der Finanzierungsbetrag entspricht nicht den Projektkosten, da die KfW-EB nur eine Teilfinanzierung mit zinsgünstigen Krediten ermöglicht, und nicht die Gesamtkosten finanziert. Mittlerweile sind alle o.g. Windparks in Betrieb gegangen (Hainan 1997, Zhejiang 1998, Shandong 1999, Guangdong 2000, Innere Mongolei 2002). Weitere Projekte sind nach Auskunft des KfW-EB in Peking zurzeit nicht konkret in Planung, allerdings stehen noch rund 53 Mio. Euro als FZ-Mittel für Windenergieprojekte zur Verfügung (Interview Gooss). Einige chinesische Firmen haben inzwischen ihr Interesse für die Nutzung des KfW-Darlehens bekundet und sind dabei, entsprechende Genehmigungsverfahren bei den chinesischen Behörden einzuleiten.

b) Photovoltaik-Projekte der KfW-EB

PV wird derzeit vor allem in Nischenbereichen für dezentrale Anwendungen in sog. Inselösungen in der VR China eingesetzt. Gerade abgelegene ländliche Gebiete, insbesondere in den westlichen Regionen Xinjiang, Yunnan, Gansu, Tibet, Qinghai und Innere Mongolei haben keinen Netzzugang. Insgesamt sind rund 30 Mio. Menschen³¹ (Interview Haugwitz) von einer fehlenden Stromversorgung betroffen. Für sie bieten die erwähnten PV-Inselösungen eine Möglichkeit, Zugang zu Beleuchtung und elektrischen Werkzeugen zu bekommen.

Es existieren nur wenige PV-Anlagen mit Netzanschluss und diese haben weitestgehend Demonstrationscharakter. Die größte netzgekoppelte Anlage hat eine Leistung von 1 MW und ging 2004 ans Netz. Die weitere Verbreitung ist stark von der künftigen Kostendegression, der Steigerung des Wirkungsgrades und der Wahl geeigneter Verbreitungs- und Finanzierungsmodelle abhängig. Der PV-Markt ist daher für ausländische Investoren zurzeit weniger bedeutend. Landesweit liegt die Produktionskapazität bei 25 MW. Die Zellen werden zum Großteil aus Deutschland und Japan importiert und die fertigen Module gehen dann in diese Märkte zurück (May 2005: 79).

Im Bereich PV hat die KfW-EB vier Projekte in der VR China mitfinanziert.

- Projekt 1: Provinz Xinijang. Gesamtkosten: 8,3 Mio. Euro, davon 5,1 Mio. Euro als FZ-Zuschuss. Die vorgesehene Anzahl der involvierten Dörfer/Haushalte beträgt ca. 100/1.500.

²⁶ Devisenkosten sind alle Kosten, die bei Lieferungen und Leistungen in Verantwortung eines ausländischen Auftragnehmers entstehen (vgl. www.china.ahk.de/gic/biznews/industries/finance/kfw-finanzierung.pdf).

²⁷ In Klammern sind die beteiligten internationalen Unternehmen aufgeführt.

²⁸ Vgl. www.kfw-entwicklungsbank.de/pkd/PN04287.htm.

²⁹ Vgl. www.kfw-entwicklungsbank.de/pkd/PN15631.htm.

³⁰ Vgl. www.kfw-entwicklungsbank.de/pkd/PN16445.htm.

³¹ Von einer fehlenden Stromversorgung sind in der VR China rund 30 Mio. Menschen betroffen. Dies entspricht rund 7 Mio. Haushalten bzw. rund 30.000 Dörfer (Interview Haugwitz).

- Projekt 2: Provinz Yunnan. Gesamtkosten: 8,4 Mio. Euro, davon 5,1 Mio. Euro als FZ-Zuschuss. Die vorgesehene Anzahl der involvierten Dörfer/Haushalte beträgt ca. 75/1.000.
- Projekt 3: Provinz Qinghai. Gesamtkosten: 11,4 Mio. Euro, davon 8 Mio. Euro als FZ-Zuschuss. Die vorgesehene Anzahl der involvierten Dörfer/Haushalte beträgt ca. 50/1.000.
- Projekt 4: Provinz Gansu. Gesamtkosten: 11,5 Mio. Euro, davon 8 Mio. Euro als FZ-Zuschuss. Die vorgesehene Anzahl der involvierten Dörfer/Haushalte beträgt ca. 75/1.500.

Insgesamt wird ein Betrag von fast 40 Mio. Euro investiert, von welchem über die Hälfte (26,2 Mio. Euro) die KfW-EB als FZ-Zuschüsse in die vier Projekte einbringt. Rund 300 Dörfer und 5.000 Haushalte profitieren von diesem Engagement. Auch in der Inneren Mongolei wurden 8 Mio. Euro für ein PV-Projekt vorgesehen. Im Moment prüft die KfW-EB, ob dieser Betrag stattdessen in einem netzgebundenen PV-Vorhaben in der Provinz Gansu verwendet werden sollte. Das PV-Projekt hat eine Kapazität von 8 MWp und könnte durch ein zinsvergünstigendes Darlehen unterstützt werden (alle Zahlen: Gooss 2005).

Die Förderung im Bereich PV konzentriert sich auf sog. nicht zurückzuzahlende Zuschüsse. Es ist Teil des chinesischen Brightness-Program, dass zur Elektrifizierung von Dörfern in ländlichen Regionen dient. 170 PV-Anlagen zur Dorfelektrifizierung an netzfernen Standorten sind in diesem Programm geplant sowie der Aufbau von Dorfstromnetzen v.a. in den ländlichen Gebieten der Regionen Xinjing and Yunnan. Das ehrgeizige Ziel der chinesischen Regierung ist die Versorgung aller Chinesen mit elektrischer Energie bis 2009.

Ablauf eines KfW-EB Projektes – der Projektzyklus

Den Ablauf einer Förderung beschreibt der Projektzyklus der KfW-EB. Als Grundlage erstellt das BMZ Länderanalysen und legt Schwerpunktstrategien fest, die in Abstimmung mit dem jeweiligen Partnerland erfolgen. Als Ziel werden langfristige Schwerpunkte der Zusammenarbeit festgelegt. Die Projektvorschläge kommen aus dem Partnerland, welches bei Bewilligung die finanzielle Unterstützung erhält.

Der Projektzyklus der KfW-Entwicklungsbank (vgl. Abb.2, rechts) für die Vergabe von Darlehen oder Krediten gliedert sich in sechs Teile (Interview Trebe³²; KfW Entwicklungsbank 2004: o.S.).

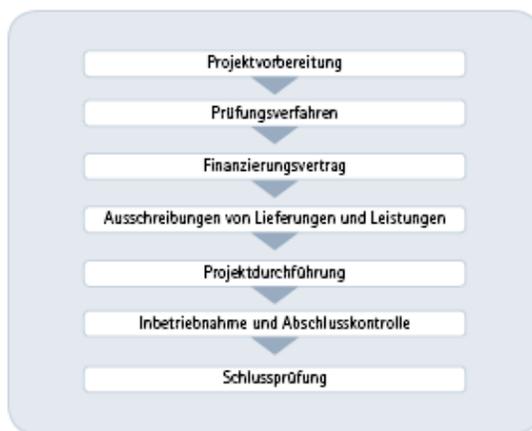


Abb.2: Der KfW-Projektzyklus

Quelle: KfW Entwicklungsbank , 2004: Von der Idee bis zur Nutzung. Der Projektzyklus. o.S.

c) Projektvorbereitung

Durchführen einer umfassenden Bedarfsanalyse. In einer Kurzstellungnahme an das BMZ schätzt die KfW-Entwicklungsbank ein, ob der Projektvorschlag entwicklungspolitisch sinnvoll umsetzbar ist. Möglicherweise müssen weitere Schritte zur Projektvorbereitung erfolgen. Die Kurzstellung-

³² vgl. www.kfw-entwicklungsbank.de/DE_Home/KfW_Entwicklungsbank/Wiearbeiten11/DerProjekt.jsp.

nahme dient als Grundlage für Regierungsverhandlungen zwischen Vertretern des Partnerlandes und des BMZs. Bei einer Einigung hält das Regierungsabkommen fest, welche finanziellen Zusagen die Bundesregierung gemacht hat. Eine Machbarkeitsstudie untersucht im Anschluss alle wichtigen Fragen des Vorhabens – mit besonderem Schwerpunkt auf die sozialen, kulturellen und ökologischen Aspekte.

d) Prüfungsverfahren

Auf der Grundlage der vorhandenen Informationen erfolgt die Prüfung des Projektes. Prüfungsschwerpunkte der KfW-Entwicklungsbank sind: gesetzliche, institutionelle und gesamtwirtschaftliche Rahmenbedingungen; wirtschaftliche Leistungsfähigkeit und Managementkapazitäten des Projektträgers; Wirtschaftlichkeit der Projektkonzeption, entwicklungspolitische Ziele und Indikatoren; Auswirkungen auf das soziale und kulturelle Umfeld, Genderfragen, Auswirkungen auf die Umwelt; technische und wirtschaftliche Angemessenheit des Projekts und Nachhaltigkeitsrisiken. Abschließend fasst die KfW-Entwicklungsbank ihre Ergebnisse in einem Prüfungsbericht an die Bundesregierung zusammen, der u.a. eine Empfehlung abgibt, wie viele Mittel die Bundesregierung zur Verfügung stellen sollte. Auf Grundlage dieses Berichtes beauftragt das BMZ später die KfW-Entwicklungsbank mit der Aufnahme von Vertragsverhandlungen.

e) Abschluss des Finanzierungsvertrages

Der Finanzierungsvertrag regelt die Details der Projektfinanzierung u.a. Rückzahlung und Verzinsung, Projektdurchführung, Tarife und Gebühren zur Deckung der künftigen Betriebskosten etc. Auch vereinbarte Eigenbeteiligungen des Projektpartners werden aufgenommen. Mit der Unterzeichnung des Finanzierungsvertrages kann die Projektumsetzung beginnen.

f) Projektdurchführung

Für die Durchführung des Projektes ist der jeweilige lokale Projektträger verantwortlich, wie z.B. für die international öffentlichen Ausschreibungen und die Vergabe von Lieferungen und Leistungen. Die KfW prüft in regelmäßigen Abständen die planmäßige Umsetzung des Projektes.

g) Inbetriebnahme und Abschlusskontrolle

Nach erfolgreicher Projektumsetzung erfolgt die Inbetriebnahme. Ein Jahr nach der Inbetriebnahme führt die KfW-Entwicklungsbank eine Abschlusskontrolle durch und prüft ob die aufgebauten Kapazitäten funktionieren und ob das Projekt entsprechend seiner Konzeption umgesetzt wurde. Möglicherweise ergibt die Abschlusskontrolle, dass Fortbildungsprogramme etc. notwendig sind um einen langfristigen entwicklungspolitischen Erfolg zu sichern.

h) Schlussprüfung

Drei bis fünf Jahre nach Inbetriebnahme erfolgt eine Abschlussprüfung. Daran sind die Evaluierungsabteilung der KfW-Entwicklungsbank sowie externe Experten beteiligt. U.a. sollen Fragen beantwortet werden wie: Sind die erwarteten positiven Entwicklungen eingetreten? Können die aufgebauten Kapazitäten wie geplant genutzt werden? Ist die Leistungsfähigkeit des Projektes zukünftig gesichert? Die Ergebnisse und Erfahrungen fließen dann in nachfolgende Projekte ein.

Hemmnisse und Risiken

Die KfW-EB steht einem grundsätzlichen Problem gegenüber. Auf der einen Seite soll und möchte sie den Export von (deutschem) Technologie-Know-How in die VR China fördern und unterstützen. Auf der anderen Seite möchte sie jedoch nicht Firmenumsiedlungen zur billigeren Produktion in die VR China unterstützen. Im Windenergiemarkt ist dieses Problem sicherlich weniger stark von

Bedeutung, da die deutschen Firmen kostenintensive Transporte von fertigen Anlagen nach Deutschland scheuen. Andererseits begründete das dänische Unternehmen Vestas die Errichtung eines Rotorblattwerkes in die VR China u.a. damit, neben dem chinesischen auch den westamerikanischen und japanischen Markt beliefern zu können. Möglicherweise ist eine Produktion von deutschen Firmen für den europäischen Markt also nur eine Frage der Zeit. Im PV-Bereich, findet ein Teil der Produktion, auch für den deutschen Markt, bereits in China statt und verdeutlicht so die Bedenken der KfW-EB.

Da bei einer Förderung durch die KfW-EB die Projekte international ausgeschrieben werden müssen, stellt die 70 %-Quote im Windenergiemarkt ein erhebliches Problem für das Kreditinstitut dar, weil chinesische Firmen von vornherein bevorzugt werden. Wie lange eine Förderung unter dieser Bedingung noch für die Bundesrepublik vertretbar ist, muss die Bundesregierung in Berlin entscheiden (Interview Gooss). Immerhin ist die Quote ein Grund dafür, warum in den letzten Jahren keine Projekte mehr im Bereich Windenergie in der VR China finanziert wurden.

Ein weiteres Hemmnis bezieht sich auf die Verlässlichkeit von Projektanträgen, welche nicht immer zu erreichen ist. Zwar sind die Rahmenbedingungen oftmals festgeschrieben, doch für die chinesischen Partner und Verwaltungen weiterhin sehr flexibel. So gelten fest abgeschlossene Verträge zum Teil nur „relativ“ in die VR China (Interview Gooss) und es muss mit unvorhersehbaren Änderungen gerechnet werden. Auch bei Personalwechseln, z.B. in der Verwaltung der Provinz, treten oft Probleme auf, da sich die Beamten in der Regel nicht den Verträgen ihrer Vorgänger verpflichtet fühlen und daher oft zeitaufwändige Neuverhandlungen nötig werden.

Für die weitere Entwicklung des EE-Marktes wird der jetzige Stand des chinesischen EEG mit Besorgnis gesehen. Von den geplanten zwölf Durchführungsbestimmungen, welche das EEG konkretisieren sollen, wurden bis Mitte Januar die ersten drei vorgelegt. So bleibt die weitere Konkretisierung abzuwarten, doch ist eine Vergütung für EE-Strom mit marktrelevanten Tarifen nicht abzusehen. Eher wird eine Festlegung des Abnahmepreises erwartet, die durch Ausschreibungen der NDRC ermittelt wird. Die bisherigen Tarife der Concession Projects für Windenergieanlagen lagen zwischen 0,28 und 0,38 Yuan pro Kilowattstunde³³. Ausländische Planer und Investoren, die auf einen transparenten Markt für Wind und Sonne gesetzt hatten, sind jedoch enttäuscht worden. Windenergieprojekte sollen künftig ausschließlich im Ausschreibungsverfahren („concession projects“) vergeben werden. Der Markt soll dadurch durch die zuständigen chinesischen Verwaltungen besser kontrolliert und der Preis niedrig gehalten werden (vgl. o. N. 2006: 79). Als positiv ist die festgeschriebene Abnahmepflicht für EE-Strom einzuschätzen.

Nach Meinung des KfW-EB-Büroleiters in Peking, wird sich die Finanzierung der EE-Projekte durch die KfW zukünftig ändern. Die Unterstützung von Unternehmen im Windenergiemarkt ist mittlerweile weniger dringlich, da der Großteil der Firmen bereits im chinesischen Markt aktiv ist. Da Pilotprojekte weiterhin als sinnvoll eingeschätzt werden, könnte sich das Gewicht zukünftig auf die Förderung von Offshore-Windenergieprojekten und netzgekoppelte PV-Anlagen verlagern, da dieser Bereich an Bedeutung bei der Stromerzeugung gewinnen wird und zurzeit nur einzelne Unternehmen dieses Marktsegment bedienen. Ähnliches gilt für den Bereich der netzgekoppelten PV-Anlagen. Auch hier ist ein enormes Potential noch nicht einmal in den Anfängen erschlossen. Die verstärkte Ausrichtung der finanziellen Förderung auf diese Möglichkeit der Stromerzeugung, könnte, neben anderen Instrumenten, eine positive Entwicklung anstoßen. Möglicherweise könnten verstärkt chinesische Banken in die Entwicklung der Vorhaben einbezogen werden, um auch verstärkt chinesisches Kapital für solche Projekte zugänglich gemacht werden.

³³ Das entspricht rund 2,8 bis 3,8 Eurocent (o. N. 2006: 79).

DIE GTZ

Die Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) ist 1975 aus den beiden Vorgängerinstitutionen GAWI (Garantieabwicklungs-Gesellschaft GmbH) und BfE (Bundesstelle für Entwicklungshilfe) gegründet worden. Ihr Hauptsitz befindet sich in Eschborn, in der Nähe von Frankfurt am Main. Insgesamt verfügt die GTZ über ca. 9.500 Mitarbeiter. Davon sind etwa 7.000 einheimische Kräfte in den Partnerländern ("Nationales Personal"), 660 integrierte Fachkräfte und rund 1.000 arbeiten in Deutschland. Die MitarbeiterInnen sind in 131 Ländern der Welt tätig, welche sich in die drei Regionalgebiete "Afrika", "Asien/Pazifik, Lateinamerika/Karibik" und "Mittelmeer, Europa, Zentralasien" gliedern lassen (GTZ 2005). Global führt die GTZ rund 2.600 Entwicklungsprojekte und -programme pro Jahr durch.

Hauptauftraggeber ist das BMZ. Darüber hinaus arbeitet sie im Auftrag anderer Bundesministerien und führt im Rahmen der so genannten Drittgeschäfte Projekte im Auftrag Internationaler Organisationen oder ausländischer Regierungen durch. Diese werden durch den Geschäftsbereich GTZ International Services geleitet.

Die GTZ ist ein privatwirtschaftliches Unternehmen in Bundesbesitz, welches hauptsächlich über die Aufträge von dem BMZ finanziert wird. Im Jahr 2004 betrug der Umsatzerlös 878,8 Mio. €, wobei 692,2 Mio. € von öffentlichen Auftraggebern stammten (davon BMZ: 626,6 Mio. €) und die restliche Summe sich aus den Aufträgen Internationaler Organisationen zusammensetzte (GTZ 2005a).

Die GTZ versteht sich als ein Unternehmen der Internationalen Zusammenarbeit für Nachhaltige Entwicklung. Nachhaltigkeit bildet das Leitbild. Sie agiert in Bereichen wie der Wirtschafts- und Beschäftigtenförderungen, der Gesundheit und Grundausbildung, des Umwelt- und Ressourcenschutzes, der Agrarpolitik, der Infrastrukturmaßnahmen, der Berufsbildung, sowie ökonomischer und industrieller Beratung (GTZ 2005b).

Die GTZ nimmt wie die KfW seit 20 Jahren Entwicklungsaufgaben in unterschiedlichen Sektoren in der VR China wahr. Seit 1988 betreibt sie das weltweite Windenergieprogramm TERNA (Technical Expertise for Renewable Energy Application) in Entwicklungs- und Schwellenländern, u.a. auch in der VR China. Ziel ist der Aufbau und die Verbreitung von Windkraftprojekten. In der VR China führt die GTZ Projektvorhaben im Bereich Energie und Umwelt mit Aspekten der Energieeffizienz, Erneuerbaren Energien, neuen Energietechnologien, Luftreinhaltung und Ressourcenschonung durch. Dabei implementiert sie z.T. gemeinsam mit der KfW und kooperiert mit anderen bi- und multilateralen Geberländern und -Organisationen. Projektvorhaben und Tätigkeiten reichen vom Aufbau rural isolierter Dorfstromnetze über Politikberatung bis hin zur gemeinschaftlichen Ausrichtung der BIREC 2005. Das BMU steht dabei ebenso in enger Verbindung mit den Aktivitäten der GTZ, da das Ministerium ebenfalls die Verbreitung der Erneuerbaren Energien in der VR China unterstützt (vgl. Drillisch).

In der VR China ist die GTZ dem MOFCOM untergliedert, das aus der Fusion von drei Ministerien entstanden ist. Auch berät sie die NDRC. Das MOFCOM beinhaltet den Binnen- und Außenhandel. Die NDRC kontrolliert die Preisaufsicht und die Investitionsgenehmigungen, also die gesamte politische Zuständigkeit für den Energiesektor inklusive der Erneuerbaren Energien.

Die Projektvorhaben der GTZ im Bereich Energie umfassen neun Projekte mit einem Budget von etwa € 40 Mio. €. Drei Projekte davon betreiben Erneuerbare Energie mit einem Budget von € 18 Mio. €. Diese beschäftigen sich mit der Verbreitung der Kleinwasserkraft und der produktiven

Stromnutzung (Tibet³⁴), der ländlichen Energieversorgung im Rahmen des „Brightness-Programms“ (4 Provinzen) und dem Aufbau eines nationalen Ausbildungs- und Forschungszentrums für Windenergie. Parallel findet Beratung auf dem Politikfeld im MOFCOM und der NDRC statt. Beim Letzteren handelte es sich besonders um die Schaffung des Erneuerbaren Energien Gesetzes, welches im Januar 2006 in Kraft getreten ist und an welches große Hoffnungen für die weitere Entwicklung des Marktes gesetzt werden. Weiter werden auf dieser Ebene der Ausbau der Photovoltaik in Hinblick auf die weitere Planung im elften 5-Jahres-Plan, sowie die Weiterführung der aktuellen Planungen im Bereich Windkraft (vgl. GTZ 2005c).

Durch die Förderung und Unterstützung von ausländischen EE-Unternehmen in der VR China, in Kooperation mit den jeweiligen politischen Organen, beschäftigen sich die Experten der GTZ zwangsläufig mit den bestehenden Risiken und Problemen des Marktes. Gleichzeitig birgt der eigene Schwerpunkt, die Verbreitung der Erneuerbaren Energien, auch außerhalb der Zusammenarbeit mit Unternehmen deutlich die vorhandenen Hemmnisse. Somit beziehen sich große Teile der Inhalte auf die Schwierigkeiten mit denen sich die ausländischen Unternehmen auseinandersetzen müssen und andere Feststellungen auf die Probleme mit denen sich die Experten der GTZ konfrontiert sehen. Der Inhalt des folgenden Abschnitts stammt aus den Leitfadenterviews mit Frank Haugwitz und Hansjörg Müller, Experten der GTZ im Bereich der EE in der VR China. Die Teilüberschriften ergeben sich aus den Fragestellungen der Interviews.

³⁴ Obwohl der völkerrechtliche Status Tibets strittig ist, wird Tibet im Bericht als Autonome Region der VR China geführt.

Ergebnisse: die bedeutsamsten R & H

Mangelnde Kenntnis des Marktes

Das große Windkraftpotential in der VR China ist unbestritten. Dennoch birgt der chinesische Markt aufgrund seiner kulturellen Differenz und unterschiedlichen Funktionsweisen im Gegensatz zu den Märkten der westlichen Industrienationen große Schwierigkeiten beim Einstieg. Hier kann zum Teil auf den Erfahrungsschatz der schon lang am chinesischen Markt etablierten deutschen Unternehmen wie Volkswagen oder BASF zurückgegriffen werden, doch bildet der Strommarkt besondere Hemmnisse da die Preise und Netzeinspeisungen durch zum Teil staatliche Institutionen geregelt werden und somit eine nicht so ausgeweitete Marktfreiheit besteht. Ferner besteht bei Genehmigungsverfahren durch chinesische Regierungsstellen (auch auf Provinzebene) oftmals nicht ausreichende Transparenz für ausländische Unternehmen.

Schwierigkeiten entstehen eindeutig auch durch die **kulturellen Aspekte** der Wirtschafts- und Managementpraktiken. Viele sind zurückzuführen auf „weiche Faktoren“ wie Kommunikation und die Notwendigkeit persönliche Kontakte zu den Zuständigen in den jeweiligen Positionen zu besitzen. Das so genannte, für Chinas Kultur traditionelle, „**Guanxi**“, also das Netz an persönlichen Verbindungen innerhalb von Wirtschaft und Politik, erweist sich oft als unabkömmlich.

So gibt es fast keine deutsche Firma, die unabhängig ohne chinesischen Partner am Markt fungiert. Die Marktkonditionen ergeben sich zum Teil als stark kompliziert, dass ein Agieren ohne Partner nur schwer in Frage kommt, beziehungsweise sind **Joint Ventures** (meist zu jeweils 50 %) gesetzlich vorgeschrieben. Eine Alternative bietet der Erwerb von Konzessionen. In solchen „Concession Projects“ übernehmen Unternehmen die Stromversorgung aller potentiellen Kunden innerhalb eines Gebietes.

[Anmerk. d. A.:In der Vergangenheit bestand das Problem, dass der preisgünstigste Bewerber die Konzession und damit auch den Zuschlag der chinesischen Regierung erhielt. Dieses jedoch zu einem **Strompreis**, der anfänglich unter dem Stromerzeugungspreis lag. Mit dem Unterbieten der Konkurrenz werden allerdings die Marktbedingungen verzerrt und eine nachhaltige wirtschaftliche Sicherung des Projektvorhabens nicht erreicht. Durch den niedrigen Strompreis ist eine qualitative Ausstattung an Material, Wartung und langfristigem Bestand auf dem Markt nicht gegeben. Daher hat die chinesische Regierung die Bevorzugung des günstigsten Bieters bei **Konzessionsvergaben** eingestellt (May 2005).]

Fehlender Schutz des geistigen Eigentums

Dies scheint das schwerwiegendste Risiko und Hemmnis für ausländische Unternehmen bei ihren Investitionen zu sein. Wie scheinbar in allen produzierenden Gewerben der VR China ist die illegale Nutzung fremden geistigen Eigentums, also ausländischen Know-hows, eine landesübliche Praxis. Zum Teil komme es vor, dass ausländische Firmen befürchten müssen ihr firmeneigenes Know-how an die chinesischen Partner sogar innerhalb eines **Joint Ventures** zu verlieren. Daher besteht die Gefahr bei einem Markteintritt nur ein **Pilotprojekt** durchführen zu können, da chinesische Firmen mit illegal erworbenen Patenten billiger produzieren könnten. In solchen Fällen muss besonders zwischen möglichem Profit und notwendiger Rentabilität abgewogen werden. Bei einem zu hohen Risiko bietet es sich für ausländische Firmen an, lediglich **Produktionslizenzen** an chinesische Unternehmen zu veräußern.

Die Regelungen, Vorschriften und Verbote die seitens des chinesischen Rechts diesbezüglich bestehen, bringen in der Durchsetzung keine ernst zu nehmenden Folgen mit sich, da die **Strafen** von nicht ausreichend nachhaltiger Wirkung seien. Die Durchführung der **Rechtsvorschriften** erscheint

auf diesem Bereich eine stark vernachlässigte Angelegenheit, aufgrund von kulturellen Charakteristika gegenüber dem Schutz von geistigem Eigentum. Die deutsche **Außenhandelskammer** unterhält in Peking ein Büro, welches deutsche Firmen in solchen und generellen Rechtsfragen zu ihren Projektvorhaben berät.

Als Lösungsansatz zu dieser Problematik können nur Entscheidungen dienen, die auf **höchster politischer Ebene** getroffen werden müssten. Die deutsche Bundesregierung der letzten Legislaturperioden bemühte sich innerhalb des wirtschaftlichen und politischen Dialogs einen stärkeren Schutz geistigen Eigentums anzuregen, ohne jedoch wirkungsvolle Veränderungen hervorzurufen.

Es ist unwahrscheinlich, dass kurzfristig eine **Minderung dieses Risikos** eintreten wird. Die VR China wird in den nächsten Jahren dennoch weiter bemüht sein, ausländische Investoren zu gewinnen. Obwohl ein Anreiz dazu auch durch ein Bemühen der Regierung zur Bekämpfung des Problems gegeben sein sollte, scheint der politische und kulturelle Wille von Seiten Pekings zunächst nicht ausreichend vorhanden zu sein.

Die Bedeutung der CDMs

CDMs und der Handel mit CO₂-Emissionen hat erst vor kurzem begonnen. Dennoch lässt sich für die VR China eine zukünftige bedeutende Rolle der CDMs projizieren [Verweis auf den Bericht „Clean Development Mechanism in China – Taking a proactive and sustainable approach.“, publiziert durch das BMZ, die Weltbank, das Staatssekretariat für Wirtschaft (Schweiz) und die chinesische Regierung]. Für ausländische Firmen bedeuten mögliche CDMs einen Anreiz in Bezug auf finanzielle Vorteile die dann z.B. in der BRD geltend gemacht werden können.

Die Bedeutung unterstützender Maßnahmen durch die Entwicklungszusammenarbeit

Die GTZ kann dort besonders unterstützend wirken, wo der stark wachsende Markt Versäumnisse aufzeigt: In der Schaffung von äußerst notwendigen **Ausbildungsmodulen für Fachpersonal** zur Wartung und Handhabung der Erneuerbare Energien-Technologien. In einem Flächenstaat wie der VR China ist es unabdingbar, schnellstmöglich eine große Menge an geschultem Personal auszubilden, da ansonsten unsachgemäßes oder fehlendes Management der Anlagen ein langfristiges Bestehen gefährdet und somit die Investitionen selbst in Frage gestellt werden. Das Wachstum solcher Kapazitäten dem Wachstum des Marktes anzugleichen war der chinesischen Regierung beziehungsweise dem Markt selbst bislang nicht gelungen, ist aber als essentielle Maßnahme den entscheidenden Stellen schnell bewusst geworden.

Generell zu diesem Themenpunkt wurde allerdings hervorgehoben, dass die Beteiligung von internationalen Agenturen der Entwicklungszusammenarbeit auf dem Bereich der Erneuerbaren Energien in der VR China in den kommenden Jahren deutlich sinken wird. Der Markt stabilisiert sich zunehmend und das Ziel der chinesischen Regierung zum langfristigen Aufbau einer eigenständigen EE-Industrie mit endogenen Wachstumsimpulsen manifestiert sich besonders in der neuen „Local Content“ – **Quote von 70 %** bei Windenergieprojekten. Demnach müssen 70 % eines Windenergievorhabens von einheimischen Unternehmen getragen werden. Dies wird natürlicherweise von ausländischen Unternehmen kritisch beurteilt, da eine Versorgung solcher Anlagen mit **qualitativem Produktionsmaterial** in Frage gestellt wird und die Handlungsfreiheit ausländischer Unternehmen einschränkt.

Veränderungen die das Investitionsklima in der VR China attraktiver gestalten können

Große Hoffnung wird in das neue **Erneuerbare Energien Gesetz (EEG)** der VR China gelegt³⁵. Die GTZ hat beim Gesetzesentwurf gegenüber der NDRC beratende Tätigkeiten ausgeübt und das **deutsche EEG** als Orientierung genutzt. In dem Gesetz steht festgeschrieben, dass die Einspeisung von EE in das Stromnetz akzeptiert werden muss. Weiter hofft man auf die **schnelle Umsetzung** der Durchführungsbestimmungen in Bezug auf eine Festlegung des Einspeisetarifes bei angestrebten 0,05 €/KWh (+ 1-2 € Cent). Die neuesten Entwicklungen neigen aber eher zu einer **Beibehaltung** des jeweiligen **Aushandelns** von Tarifen vor und teilweise noch weitere Male nach Vertragsschluss. Diese Maßnahme belässt mehr Entscheidungsgewalt beim NDRC und hemmt eine Liberalisierung des Marktes (siehe Risiken und Hemmnisse aus dem KfW-Interview).

Der Markt für EE in der VR China in 10 Jahren als spekulative Annahme

Die derzeit geschätzten **30 Millionen** Bürger **ohne** Stromversorgung könnten zumeist durch dezentrale Netze versorgt sein. Ein sehr großes Problem wird weiterhin die Kohleeffizienz³⁶ darstellen.

Man nimmt an, dass **Großanlagen** auch noch in 10 Jahren das größte Potential bilden werden. Sehr aktuell und entscheidend für die zukünftige Entwicklung des Marktes wird die Planung und Schaffung von Solar- und Windgroßfarmen sein. Es könnten in Wüsten und anderen großräumigen geographischen Gunsträumen wie Windkorridoren neue Potentiale bezüglich der Leistungsquantität erschlossen werden. Es ist anzunehmen, dass die chinesische Regierung versuchen wird vieles für ausländische Investoren zu leisten. Dafür ist die langfristige Festlegung einer **Einspeisevergütung** ein essentielles Mittel um Investoren starke Anreize zu bieten. Es bleibt zu beachten, dass einige ausländische Unternehmen auch von Investitionen in der VR China aufgrund der hohen Risiken und Hemmnisse zurückgetreten sind.

Es bleibt abzuwarten, ob in Zukunft alle Gebiete mit Solar- und Windenergie erschlossen werden, in denen Nutzung möglich ist, oder ob die Erschließung nur in Bereichen geschehen soll, in denen **maximale Leistung** und Profit zu verzeichnen wäre.

³⁵ Dieses ist wurde 2005 im Volkskongress beschlossen und ist zum 01.01.2006 in Kraft getreten. Die entscheidenden Inhalte wie Einspeisetarife und Quoten werden über zwölf Durchführungsverordnungen festgelegt. (May 2005).

³⁶ Die Effizienz von Großkraftwerke besonders von Kohlekraftwerken, ist ein anderes sehr wichtiges Problem, an dessen Lösung auch GTZ-Experten beteiligt sind.



FAZIT

Anstoß für die Arbeit ist die globale energiepolitische Bedeutung der VR China und der stete Anstieg des Energie- und besonders des Stromverbrauchs. Im Elektrizitätssektor bietet das Land ausländischen Investoren sowohl große Chancen, als auch zahlreiche Hemmnisse und Risiken, welche wirtschaftliches Engagement schwierig gestalten können. Die bedeutendsten Risiken und Hemmnisse zu identifizieren und zu analysieren ist der zentrale Kern der Projektarbeit.

Bei der Analyse der Fachliteratur zum Thema Energiewirtschaft in der VR China, haben wir uns auf Windenergie und PV als Beispiele für den EE-Bereich gestützt. Die Entwicklung des chinesischen Windenergiemarktes ist dabei relativ weit fortgeschritten, wogegen PV im netzgekoppelten Betrieb noch in der Anfangsphase steckt. Beide Bereiche bieten ausländischen Investoren Potential zur wirtschaftlichen Betätigung.

Zu Beginn wurde die Beziehung zwischen Energie und Nachhaltigkeit dargestellt. Diese steht im Hintergrund bei allen Diskussionen über erneuerbarer Energie, Lebenszweck alternativer Energiequellen ist nicht Stromerzeugung. Herkömmliche Techniken wie Kohle- und Kernkraft können das zufrieden stellend tun. Sie verdankt stattdessen Druck – ökologisch, sozial und ökonomisch – ihr Dasein. Erneuerbare Energie entspringt der Notwendigkeit von Nachhaltigkeit, oder, anders gesagt, der Nachfrage nach Lösungen, welche diesen Druck abbauen.

Der Markt bildet der Raum, in dem Investition stattfindet, sowie den Rahmen, auf die welche Risiken und Hemmnisse wirken und dementsprechend Investitionen einengen. Dieser Markt ist allerdings – auch wenn mittelbar – das Produkt von Druck. Aus diesem Grund ging diese Arbeit zuerst an, die Größe letzteren, das Potenzial des Marktes, eher Hindernisse dafür aufzuzählen.

Zu diesem Zweck wurde ein aus 30 besonders dafür entworfenen Indikatoren bestehender Messrahmen angeführt. Anhand ließ sich die Nachhaltigkeit des chinesischen Energiesektors untersuchen. Die Ergebnisse davon – die Auswertung jedes einzelnen Indikators sowie ein Gesamtporträt des Landes – werden in der Arbeit dargestellt. Bei den meisten Indikatoren sind positive Tendenzen zu erkennen. Jedoch liegt die Summe davon immer noch dahinter zurück, was für eine Trendwende gen Nachhaltigkeit erforderlich wäre. Wie finster diese Aussicht schiene, hat sie allerdings eine sonnige Kehrseite: ständig wachsender Druck kann nur weitere Nachfrage nach erneuerbarer Energie hervorrufen. Dies bedeutete zunehmende Erträge und daher breiteren Einsatz von erneuerbarer Energie – unter idealen Bedingungen. Die kritische Frage ist, inwiefern die Bedingungen davon abweichen. Damit befasst sich Rest der Arbeit, nämlich was die Risiken und Hemmnisse sind.

Die Untersuchung zeigt, dass sich die Investoren und EZ-Organisationen im EE-Bereich in der VR China zum einen mit allgemeinen Hemmnissen, aber auch EE-spezifischen Problemen auseinandersetzen müssen. Die Auswertung der Experteninterviews und der Sekundärliteraturanalyse ergab, dass Investoren und EZ-Organisationen gleichermaßen die mangelnde Transparenz der chinesischen Administration sowie die unklare Rechtslage im Zusammenhang mit dem Schutz des geistigen Eigentums als größtes Hemmnis bzw. Risiko ansehen. Die Undurchsichtigkeit des politischen Systems, in dem persönliche Kontakte einen besonderen Stellenwert genießen, der häufige Wechsel von Verantwortlich- und Zuständigkeiten z.B. bei Genehmigungsverfahren durch staatliche Stellen, erschwert die Ausführung von Vorhaben.

Die Risiken bezüglich der Rechtslage sind vor allem für die Unternehmen von Bedeutung, die sich aufgrund ihres spezifischen technologischen Know-hows in der VR engagieren. Das Beispiel Patentschutz zeigt dabei, dass sich die bisherige Situation zwar deutlich verbessert hat, jedoch für die Mehrheit der ausländischen Unternehmen noch immer nicht zufrieden stellend ist. Nach Meinung der befragten Experten, haben die gesetzlich vorgesehenen Strafen für Produkt- und Markenpiraterie keine ausreichend abschreckende Wirkung. Da sich das chinesische Rechtssystem in einem ständigen Anpassungsprozess befindet, haben viele Rechtsvorschriften nur eine kurze Geltungsdauer. Selbst für chinesische Rechtsexperten ist es nicht immer einfach, die aktuellen Änderungen frühzeitig zu erfahren, so dass dieses Problem für ausländische Firmen umso dringlicher ist.

Die mangelnde Kenntnis des Marktes und der wichtigen Akteure, sowie deren Netzwerke untereinander, bedeutet für viele ausländische Unternehmen ein weiteres besonders großes Risiko. Kulturelle Differenzen, sprachliche Schwierigkeiten und ein fehlendes Netz an persönlichen Verbindungen, welches für gute Geschäftsbedingungen besonders in der VR China notwendig ist, bereiten ausländischen Unternehmen Schwierigkeiten. Die Zusammenarbeit mit einem chinesischen Partnerunternehmen hat zahlreiche Vorteile beim Einstieg in den Markt, kann sich aber auch als erschwerend erweisen. In der Regel sind Investoren, wenn sie nicht eigene Produktionsstandorte errichten wie z.B. Vestas, entweder auf die Bildung von Joint Ventures oder aber der Verkauf von Lizenzen angewiesen. Patentschutz und unterschiedliche Geschäftskulturen haben sich dabei in vielen Fällen als Stolpersteine erwiesen.

Auch das Finanz- und Kreditsystem behindert den Aufbau bzw. die Expansion von Unternehmen, die im EE-Bereich traditionell eher im mittelständischen Bereich angesiedelt sind. Nicht nur ausländische Unternehmer haben große Probleme, sich mit betriebswirtschaftlich notwendigen Krediten zu versorgen. Als Folge weichen viele auf den sog. „Grauen Kreditmarkt“ aus, der über ein erhebliches Volumen verfügt.

Die Relevanz unterstützender Maßnahmen durch die EZ konnte sich besonders unterstützend bei den Ausbildungsmodulen für Fachpersonal zeigen. Ein derart wichtiger Aspekt der Marktentwicklung konnte durch die Zusammenarbeit mit der GTZ stark unterstützt werden. Bei der finanziellen Absicherung von Investitionen im Bereich EE, hatten die KfW-EB und die deutsche FZ einen erheblichen Anteil (Interview Haugwitz). Ohne diese Garantien hätten ausländische Unternehmen keine finanziellen Sicherheiten gehabt und der Einstieg in den chinesischen EE-Markt wäre, zumindest seitens deutscher Firmen, langsamer angelaufen.

Das chinesische Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) kann entweder als Quelle der Stabilisierung dienen oder möglicherweise auch als altes Problem in neuem Gewand erscheinen. Die negativen Auswirkungen des Aushandelns von Stromtarifverträgen gegenüber festgelegten Einspeisetarifen ist klar zu erkennen, wenn auch abzuwarten bleibt, welche Veränderungen die 12 ausstehenden Durchführungsverordnungen bringen werden. Grundsätzlich bedeutet das EEG, bei dessen Entstehungsprozess GTZ-Experten mitwirken konnten, einen elementaren Schritt zum weiteren Wachstum der EE in der VR China. Da in der Projektarbeit viele Aspekte des chinesischen EE-Marktes nicht abschließend untersucht werden konnten, bieten die Potentiale und möglichen Auswirkungen des EEG einen guten Ansatz, dieses Thema vertiefend weiter zu verfolgen.

Trotz der kritischen Beurteilung der 70 %-Quote bei Windenergieprojekten sowie den Befürchtungen bezüglich unzureichender Produktqualität der chinesischen Zulieferer und einer Verdrängung ausländischer Unternehmen vom Markt, kann diese Entscheidung der chinesischen Administration auch differenzierter betrachtet werden. Z.B. als das endogene Wachstum eines florierenden zukunftssträchtigen Marktes als Sinn und Zweck der internationalen EZ. Eine Umstrukturierung der internationalen EZ im Bereich der Windenergie könnte demnach in absehbarer Zeit als sinnvoll eingeschätzt werden.

DIE WEITERE ENTWICKLUNG DES EE-MARKTES IN CHINA

Um die Produktionskapazitäten an den steigenden Stromverbrauch anzugleichen, ist ein ständiger Ausbau der chinesischen Stromerzeugungskapazitäten notwendig. Energieexperten sehen diesen Prozess, einschließlich der Herausforderungen beim Ausbau des Stromtransportnetzes auf Hochspannungsebene, in den kommenden Jahren als lösbar an. Für die abgelegenen Provinzen bieten sich dabei die ruralen Insellösungen als sinnvolle Alternative an, um eine restlose Elektrifizierung des Landes zu erreichen. Bei netzgekoppelten Windenergie- und PV-Anlagen bergen Großanlagen jedoch das bedeutendste Potential (u.a. Interview mit Gooss).

Auch weiterhin ist also mit einem starken Ausbau der Anzahl von EE-Kraftwerken zu rechnen. Die ehrgeizigen Fünf-Jahrespläne sind für die Mehrheit der befragten Experten ein sicheres Instrument dafür. Doch kann diese Tatsache nicht darüber hinwegtäuschen, dass bis auf absehbare Zeit konventionelle (Kohle-) Großkraftwerke den Hauptanteil der Stromproduktion gewährleisten werden. Um den Auf- und Ausbau einer nachhaltigen Stromversorgung voranzutreiben, könnten die CDMs, deren Entwicklung zurzeit in der VR China noch in den Anfängen steckt, einen Beitrag leisten. Für ausländische Firmen können die CDMs ein weiterer Anreiz sein, um Investitionen im Bereich Effizienzsteigerung und EE in der VR China zu tätigen und auf diese Weise zu einem saubereren und effizienteren Kraftwerkspark beitragen.

Die 30 Indikatoren



INDIKATORENVERZEICHNIS

| | |
|--|-----------|
| Soziale Indikatoren | 45 |
| Zugänglichkeit (soc1)..... | 45 |
| Erschwinglichkeit (soc2)..... | 47 |
| Disparitäten (soc3)..... | 47 |
| Sicherheit (soc4) | 48 |
| Ökonomische Indikatoren | 50 |
| Energieverbrauch pro Kopf (eco1)..... | 50 |
| Energieverbrauch pro Einheit BIP (eco2) | 51 |
| Versorgungseffizienz (eco3) | 53 |
| Reserven-Produktions-Verhältnis (eco4)..... | 56 |
| Ressourcen-Produktions-Verhältnis (eco5)..... | 58 |
| Energieintensitäten nach Sektor (eco6-10) | 59 |
| Anteile an Energie und Elektrizität: Brennstoffe, Nichtkohlenbrennstoffe, und erneuerbare Energie (eco 11-13)..... | 61 |
| Endverbrauchspreise für Energie (eco14)..... | 65 |
| Nettoimportabhängigkeit (eco15)..... | 66 |
| Strategische Brennstoffbestände (eco16)..... | 67 |
| Ökologische Indikatoren | 68 |
| Treibhausgasemissionen aus Energieerzeugung und -verbrauch (env1)..... | 68 |
| Konzentrationen von Luftschadstoffen in städtischen Gebieten (env2) | 70 |
| Schadstoffemissionen aus Energiesystemen (env3)..... | 72 |
| Schadstoffausmaß in Abwässern aus Energiesystemen (env4) | 75 |
| Überkritisch Saure Böden (env5) | 76 |
| Entwaldungsrate infolge Energieverbrauchs (env6) | 77 |
| Müll-Energieproduktions-Verhältnis (env7)..... | 78 |
| Müllentsorgungsrate (env8)..... | 79 |
| Atommüll-Energieproduktions-Verhältnis (env9)..... | 81 |
| Atommüllentsorgungsrate (env10) | 81 |
| Industrielle Energieintensitäten (eco6) | 82 |
| Wohnsektorenergieintensitäten (eco9)..... | 82 |
| Verkehrsenergieintensitäten (eco10)..... | 84 |
| Industrielle Energieintensitäten (eco6) | 85 |
| Verkehrsenergieintensitäten (eco10)..... | 88 |
| (Sektorale) Anteile an Energie und Elektrizität: Brennstoffe, Nichtkohlenbrennstoffe, und erneuerbare Energie (eco 11-13)..... | 89 |

Aus Platz sparenden Gründen sind die Anmerkungen, welche die folgenden Daten in ihrer ursprünglichen Darstellung begleiten, nicht wiederzugeben. Für Verweise auf diese Quellen siehe den Abschnitt Datenherkunft, s. 92.

Soziale Indikatoren

ZUGÄNGLICHKEIT (SOC1)

Elektrizität

Im Allgemeinen ist der Zugang zu Elektrizität in China gut. Die Elektrifizierung des Landes ist nahezu vollendet. Mehr als 98% ländlicher Haushalte wurde schon im 2000 mit Elektrizität versorgt. Fertigstellung für das Elektrizitätsnetz ist für 2005 vorgesehen. Nur sehr entlegene Dörfer bleiben dem Netz nicht angeschlossen. Jedoch hat die riesige Größe der chinesischen Bevölkerung zur Folge, dass kleine Prozentanteile sich in große Summen umrechnen lassen. Eine Deckungsrate von 99% ließe mehr als 10 Millionen Personen ohne Elektrizität.

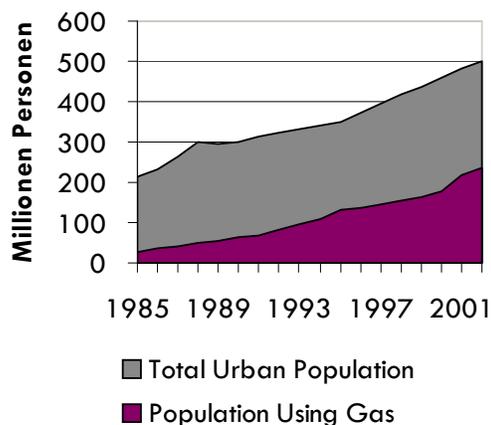
Kommerzielle Brennstoffe

Der Zugang zu anderen Formen kommerzieller Energie wird auch besser. Zum Beispiel unterzieht das Gasnetz sich raschem Wachstum. Sowohl die Kundenzahl als auch die Deckungsrate steigen schnell. Ungefähr die Hälfte der chinesischen Stadtbevölkerung (47%) war 2002 dem Gasnetz angeschlossen und machte Gebrauch davon. Dies beläuft sich auf eine 568% Zunahme seit 1981. Es ist aber zu merken, dass diese Zahlen sich ausdrücklich auf Städte beziehen. Wenn derartige infrastrukturelle Verbesserungen auch in ländlichen Gebieten vorgenommen werden, kommen sie meistens später und weniger umfangreich da vor.

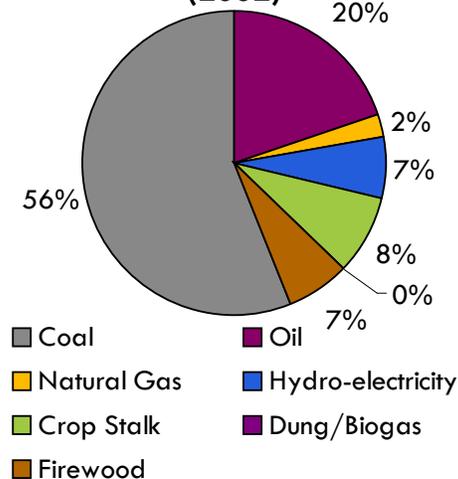
Nichtkommerzielle Energie

Der Anteil an nichtkommerziellen Brennstoffen (Biomasse) im Gesamtprimärenergieverbrauch hälfte sich fast (-46%, 1979-2002). Jedoch haben nichtkommerzielle Brennstoffe immer noch einen Anteil am Primärenergieverbrauch. In den letzten Jahren erlebten sie einen geringfügigen Zuwachs, vielleicht aufgrund erhöhter Nachfrage. Einstweilen dienen kommerzielle Brennstoffe sowohl als Ergänzung als auch als Ersatz für Biomasse.

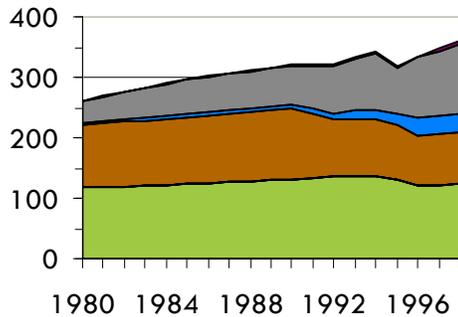
**Städtischer Gaszugang
und Bevölkerung**



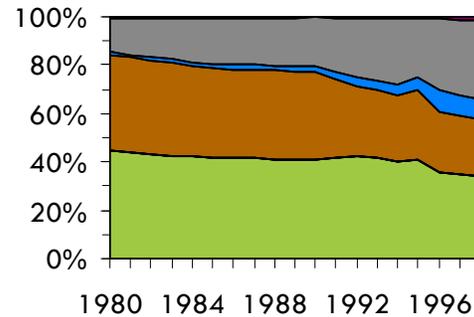
**Primärenergieverbrauch
(2002)**



Ländlicher Energieverbrauch: Menge (mtce)



Anteile



Teilen der Bevölkerung ist Biomasse aber viel wichtiger, als Aggregatdaten (wie das obige Schaubild) folgern ließen. Obwohl Elektrizität und fossile Brennstoffe ihr zunehmend den Anteil entwenden, ist sie immer nicht zu entbehren. Dies gilt besonders in ländlichen Gebieten, wo der Zugang zu kommerzieller Energie, einschließlich Elektrizität und Erdgas, am schlechtesten ist. Wo kommerzielle Energieträger nicht hinreichend verfügbar, brauchbar oder bezahlbar sind, ist Biomasse lebensnotwendig.

Tendenzen

- Sehr gute Zugänglichkeit von Energie (Elektrizität und Brennstoffen)
- Ausweitung kommerzieller Brennstoffe in Städten, aber nicht im gleichen Ausmaß in ländlichen Gebieten
- Einige entlegenen Gebiete bleiben ohne Elektrizität. Diese können guter Nährboden für Insellösungen sein, welche die vor Ort vorhandenen Energiequellen zu Nutze machen. Diese umfassen netzferne Wind- und Sonnenkraftanlagen.

Bewertung: +2

ERSCHWINGLICHKEIT (SOC2)

Langfristig steigen Energiekosten in China. Endverbraucherpreise wuchsen in den letzten Jahren schneller als Löhne. Energiekosten machen infolgedessen einen zunehmenden Anteil am Haushaltseinkommen aus. Dies läuft dem angekündigten Ziel der chinesischen Regierung zuwider, das Einkommen des Landes zu vervierfachen, während sein Energieverbrauch sich nur verdoppelt. Dermaßen steigender Verbrauch könnte den Markt unter hohen Druck setzen. Wenn Nachfrage schneller als Angebot zunimmt, steigen Preise. Diese mögen wiederum Energieverbrauch hemmen und daher die Wirtschaft eher bremsen. Je drastischer sie ansteigen, desto größer wird ihre Wirkung sein.

Erhöhungen von Energiekosten betreffen ungleichmäßig die Bevölkerung. Manche Gruppen können sie leichter als andere auffangen. Die verfügbaren Daten sind allerdings zwecks einer differenzierteren Auswertung unzureichend. Mangels näherer Angaben zur Einkommensverteilung ist die Feststellung unmöglich, inwiefern steigende Energiekosten der ärmsten Bevölkerungsschicht zur Last fallen. Dies erregt Besorgnis. Wirtschaftliche Entwicklung, wie in China angestrebt wird, hat zahlreiche Nebenwirkungen. Eine ausweitende Kluft zwischen Reichen und Armen sowie Teuerungsdrücke und größerer Wettbewerb um Energievorräte zählen dazu. Die ersteren werden wirtschaftlich benachteiligte Gruppen vergleichsweise noch weiter verarmen, während die letzteren Energiepreise in die Höhe treiben mögen. Demzufolge werden die Armen einen zunehmenden Anteil ihres Einkommens für Energie ausgeben müssen. Dies wird geschehen, wenn die Kosten und Nutzen wirtschaftlicher Fortentwicklung nicht hinreichend gleichmäßig verteilt werden, sprich Löhne Schritt mit Energiekosten nicht halten.

Tendenzen

- Teuerung der Energie. Inwiefern Einkommenssteigerung diese ausgleicht, ist für die Wohlfahrt und Wirtschaft kritisch.
- Energie wird weniger erschwinglich für wirtschaftlich Benachteiligte.
- Das Preis-Leistungs-Verhältnis ist von höchster Bedeutung. Wind- und Sonnenkraft können Energie bezahlbarer machen, nur wenn sie kostengünstiger als die Alternativen sind.

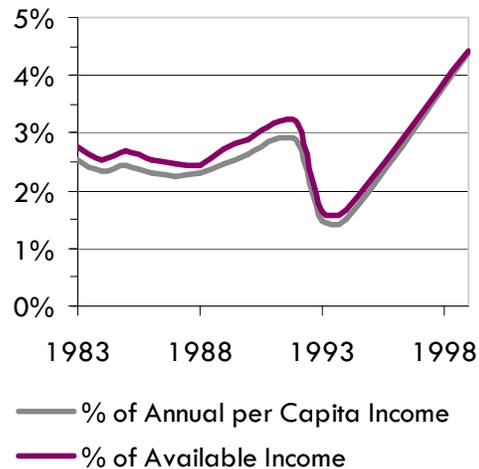
Bewertung: -1

DISPARITÄTEN (SOC3)

Die gleichen Vorbehalte gelten wie für den vorangegangenen Indikator. Keine Daten zu Disparitäten im Energiesektor wurden zugänglich gemacht. Ohne solche Auskunft lassen keine Tendenzen sich erkennen und keine Bewertung sich geben.

Bewertung: 0 (unzureichende Daten)

Kombinierte Brennstoff-, Wasser-, & Elektrizitätskosten



SICHERHEIT (SOC4)

Die einzigen verfügbaren Daten, welche sich auf Sicherheit beziehen, sind Todesfallzahlen im Kohlebergbau. Jedoch ist eine solche Datenknappheit nicht so problematisch, wie es scheinen möge. Der Kohlebergbau bildet die Grundlage des Energiesektors in China. Das Land ist der weltgrößte Verbraucher sowie einer der weltgrößten Förderer von Kohle.

Dies ist der Fall trotz der Gefahren des Kohlebergbaus. Der letztere ist unfallgeneigter als jedes andere Glied in der Energiegewinnungskette. Kohlebergbau ist sozusagen das Schlimmstfallszenario. Als solches dient er als Beispiel für den gesamten Sektor. Wenn mehr Wert auf Sicherheit im Kohlebergbau gelegt wird, mag Entsprechendes bei anderen Energieträgern stattfinden.

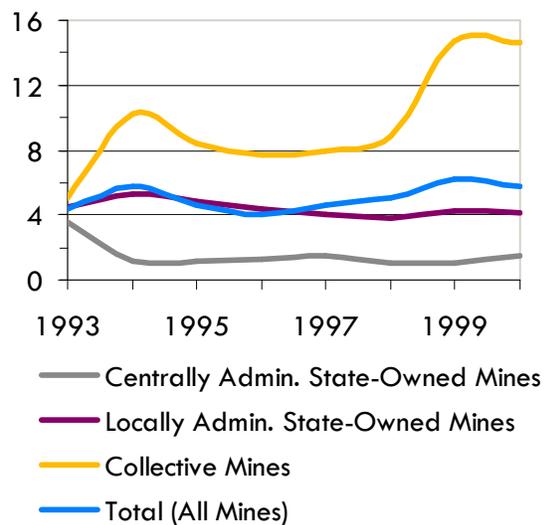
Unfallzahl

Die Todesfallrate im Kohlebergbau ist hoch und steigend. Im Jahr 2000 erlitt die Industrie im Durchschnitt 5.80 Tode je geförderte Tonne. Dies beläuft sich auf eine 45% Zunahme (1992-2000). Das Bild ist aber ziemlich uneinheitlich. Zwischen 1993 und 2000 erlebten Kollektivbergwerke, welche schon die höchste Todesfallrate gehabt hatten, eine 186% Zunahme daran — trotz eines 37% Produktionssturzes! Im Vergleich dazu verzeichneten staatseigene Bergwerke (sowohl zentral als auch örtlich verwaltet) Abnahmen um jeweils 57% und 5%. In zentral verwalteten Bergwerken stieg der Gewinnungsumfang im selben Zeitraum sogar um 11%! Um es anders auszudrücken, war die sicherste Kategorie von Bergbauwerken im 1993 70% so gefährlich wie die unsicherste. 2000 war das Verhältnis 11%.

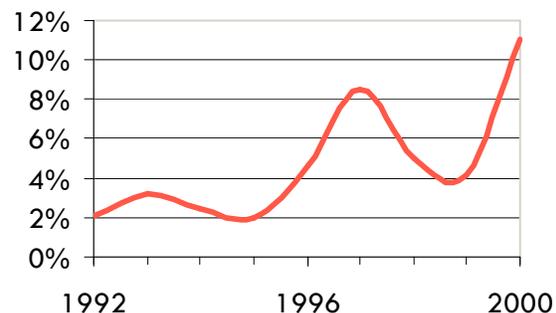
Unfallart

Die Art von Unfällen verändert sich auch. Seit 1996 lässt sich ein ständiger, ausgeprägter Anstieg an gesamten, industriellen, und bergbaulichen Desastern erkennen.³⁷ Dies betrifft die Zahl sowohl an Desastern als auch an ihren Opfern. Der Prozentanteil an Bergbautodesfällen, welche ein Desaster verursacht, stieg von ungefähr 2% (1992-95) auf 11% (2000). Diese Zahlen sollten aber nicht täuschen. Das scheinbar erhöhte Gewicht von unvorhergesehenen, Desasterereignissen könnte aus verbesserter Sicherheit folgen. Es mag einfach weniger leicht verhütbare Unfälle im Produktionsalltag geben.

Tode je geförderte Mio. Tonne



% Kohlebergbautode von Desastern verursacht



³⁷ Desaster wird in der Datenbank EM-DAT als einen Unfall mit zehn oder mehr Todesfällen definiert.

Tendenzen

- Sinkende Durchschnittssichtsicherheit im Kohlebergbau
- Verzerrung des Gesamtbildes durch eine Untermenge an Haupttätern, und zwar Kollektivbergbauwerke. Ihre Gewinnungsabnahmen haben aber zur Folge, dass sie an Bedeutung verlieren.
- Große Sicherheitsfortschritte in zahlreichen Bergbauwerken. Die Todesfallrate stürzt in von der Zentralregierung verwalteten Bergbauwerken.
- Eine Umstellung auf andere Energieträger könnte Energiegewinnung beträchtlich sicherer machen. Erneuerbare Energie ist besonders verheißungsvoll in dieser Hinsicht. Kein Kohlebergbauwerk ist so sicher wie eine Wind- oder Sonnenkraftanlage.

Bewertung: +1

Ökonomische Indikatoren

ENERGIEVERBRAUCH PRO KOPF (ECO1)

Schaubilder folgen auf der nächsten Seite.

Vor einem Viertel Jahrhundert entschloss China sich, eine Marktwirtschaft einzuführen. Die Einführung kapitalistischer Produktions- und Konsumverhaltens erfordert immer mehr Energie. Seit 1980 steigt der Pro-Kopf-Primärenergieverbrauch (PKP). Dies gilt für alle Formen von [kommerzieller] Energie, obwohl in hoch divergenten Ausmaßen. Im Durchschnitt wuchs der PKP 2.9% im Vergleich zum Vorjahr (1980-2002). Diese laufen von einer 59% Zunahme bei Kohle zu einer 304%-igen bei Primärelektrizität. Wie diese Rate in Zukunft entwickeln wird, verraten die aufgezeichneten Daten nicht. Ihre zweite Ableitung schwankte zu viel von Jahr zu Jahr, um Schlüsse zu ziehen zu können. Es gibt aber keine Anzeichen für eine Minderung des jährlichen Wachstums, geschweige denn für einen echten Rückgang am PKP (was unter starken Sparmaßnahmen der Fall wäre). Ende der 1990er Jahre nahm der PKP ab. Dies folgte nicht aus Entwicklungen im Energiesektor, sondern wurde durch vorübergehende weltwirtschaftliche Störungen (wie vor allem die Asienkrise) bedingt. Die Vergänglichkeit dieser Änderungen beweisen spätere Daten. Bis zum Jahr 2000 erreichte der Verbrauch sich kräftig.

Wenn der Pro-Kopf-Energieverbrauch mit einer jährlicher Wachstumsrate von 2.9% weiterentwickelt, wird er sich bis 2005 verdoppeln (im Verhältnis zu seiner 1980 Höhe) und bis 2019 verdreifachen. Mit der Annahme ununterbrochenen Wachstums (keine Störungen dazwischenkommen, welche den PKP stürzen lassen), wird China diese Höhen bis 2004 bzw. 2012 erreichen. Somit wird das Land den Westen bezüglich ihres PKP annähern. Diese Länder sind aber schlechte Vorbilder, was Nachhaltigkeit betrifft. Wenn alle Menschen Energie dermaßen verbrauchen würden, wie im Westen üblich ist, überschritte es die Tragfähigkeit der Erde.³⁸

Energieverbrauch pro Kopf (kgce)

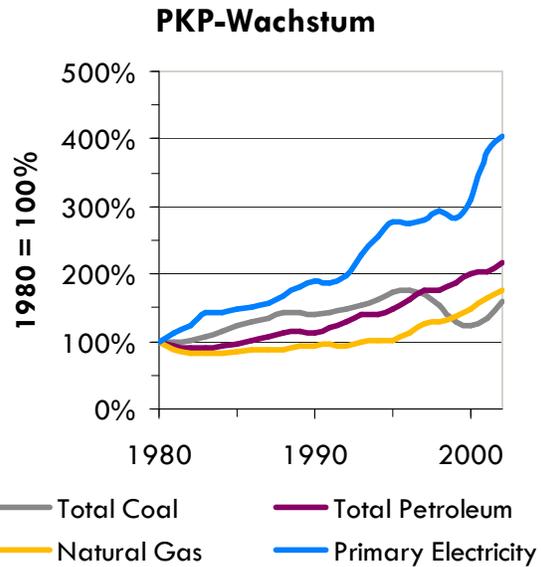
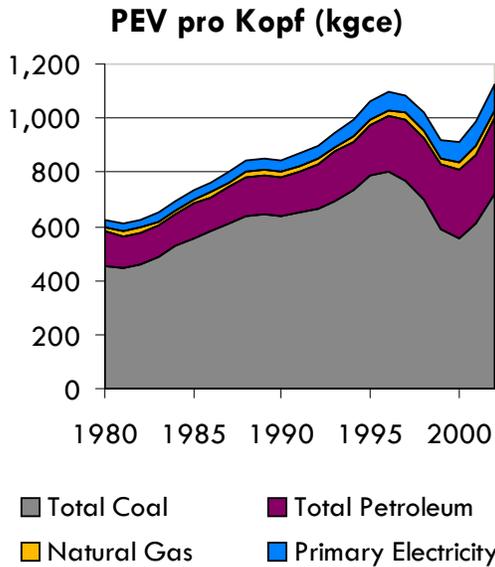
| Quelle | Kohle insgesamt | Erdgas | Erdöl insgesamt | Primärelektrizität | Gesamtbetrag |
|------------|-----------------|--------|-----------------|--------------------|--------------|
| 1980 | 452.8 | 19.2 | 127.4 | 23.8 | 623.3 |
| 2002 | 720.4 | 33.8 | 227.5 | 96.2 | 1127.8 |
| % Änderung | +59% | +76% | +118% | +304% | +81% |

Tendenzen

- Anhaltendes, steiles Wachstum am Primärenergieverbrauch pro Kopf
- Erneuerbare Energie kann diese Tendenz nicht aufhalten aber könnte ihre Umweltfolgen mildern.

Bewertung: -2

³⁸ Für eine Diskussion von Einzelverbrauch und der Tragfähigkeit der Erde siehe: Wackernagel, Mathis & Rees, William. (1995) *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on Earth*. Gabriola Island, BC, Canada: New Society Publishers.



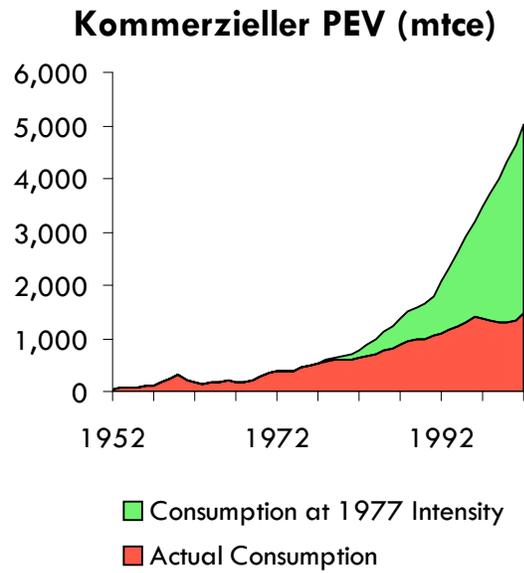
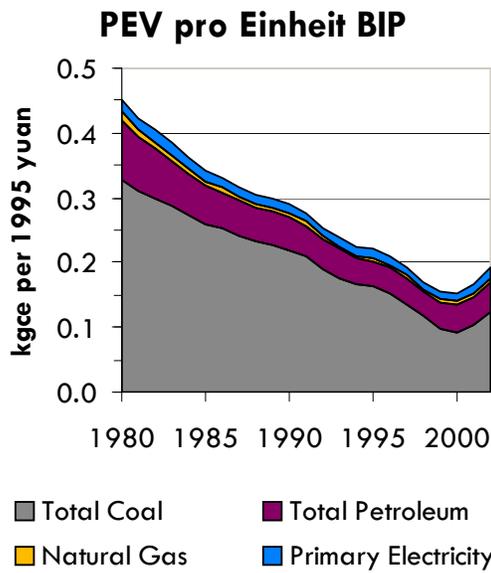
ENERGIEVERBRAUCH PRO EINHEIT BIP (ECO2)

Der Primärenergieverbrauch pro Einheit BIP fällt ausgesprochen seit langer Zeit. Das heißt, dass China die Energieintensität ihrer Wirtschaft senkt. Es verbraucht jetzt nur ein Bruchteil der Energie, die es verbraucht hätte, wäre die Energieintensität gleich geblieben. Einfach gesagt schaffen die Chinesen mehr Wert für die gleiche Energie bzw. den gleichen Wert für weniger Energie. Dies gilt für alle Formen von [kommerzieller] Energie, obwohl im ungleichem Ausmaß.

Energieverbrauch pro BIP-Einheit, Änderung 1980-2002

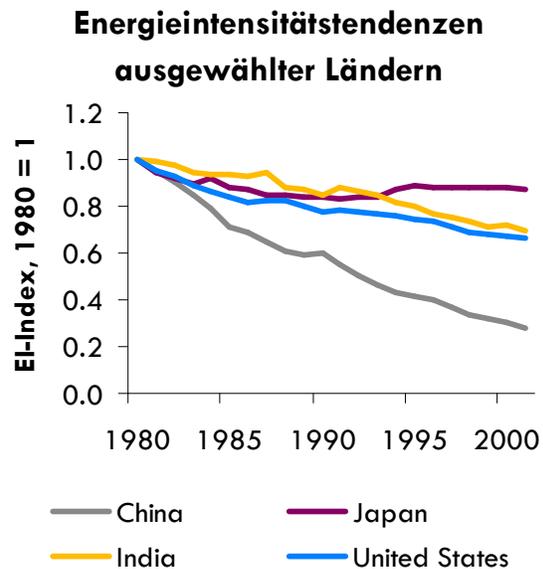
| Quelle | Kohle insgesamt | Erdgas | Erdöl insgesamt | Primärelektrizität | Gesamtbetrag |
|------------|-----------------|--------|-----------------|--------------------|--------------|
| % Änderung | -62% | -58% | -48% | -5% | -57% |

Fossile Brennstoffe erlebten die größte Verbesserung. Dies ist aus zwei Gründen wichtig. Sie sind besonders schwere Verschmutzer (und ließen sich daher noch vieles besser machen). Sie sind auch der Lebenssaft der chinesischen Wirtschaft. Fossile Brennstoffe sind bei weitem die größten Energiequellen. Der schiere Umfang ihres Verbrauches vergrößert die Wirkung kleiner Änderungen. Die letzteren können demzufolge weiter reichende Folgen als eine Umwälzung anderswo haben.



Die Rückgänge an der Energieintensität von Primärelektrizität sind eher bescheiden. Dies mag vielleicht nicht überraschen. China macht absichtlich seine Energieversorgung mannigfaltiger. Es ergänzt fossile Brennstoffe mit anderen Energieträgern aus verschiedenen Gründen, einschließlich Umwelt- und Sicherheitsbelange. Ein dramatischer Ausbau der Kapazität von Primärelektrizität gehört dazu. Eine solche Ersetzung ist an sich nicht schlecht. Dies trifft besonders zu, wenn Energieintensität zur gleichen Zeit abnimmt. Dabei verdoppelt man die Nachhaltigkeitsgewinne: der Verbrauch wird weniger schädlich sowie überhaupt weniger.

Mit demäßigen Abnahmen schneidet China im Vergleich zu anderen Ländern gut ab. Es verringerte zum Beispiel ihre Energieintensität schneller als Japan. China hatte allerdings einen Vorteil am Anfang. Es war von vornherein verschwenderischer. Japan mochte schon so effizient sein, dass weitere Verbesserungen unerschwinglich teuer oder technisch unmöglich wären. Nichtsdestoweniger gelang es China, seine Nachbarn und wirtschaftlichen sowie politischen Mitbewerber, Indien, an Energieintensitätssenkung zu übertreffen. Trotzdem reichen die Abnahmen nicht hin, um den gewaltigen Anstieg am Gesamtverbrauch, das Ergebnis sowohl einer wachsenden Bevölkerung als auch anschwellenden Pro-Kopf-Verbrauches, auszugleichen.



Tendenzen

- Scharfer Rückgang an Energieintensität
- Beträchtliche Divergenz dabei zwischen Energieträgern
- Intensität fällt rascher in China als in anderen Ländern aber langsamer als das BIP steigt

Bewertung: +1

VERSORGUNGSEFFIZIENZ (ECO3)

Schaubilder folgen auf den nächsten zwei Seiten.

Kohle

Große Schwankungen kennzeichnen die Kohleförderung. Die Rate „losses as middlings as a % of total coal production“ erreichte 1953 zum Beispiel ein Allzeit-Tief von 3% und 1994 ein Allzeit-Hoch von 13%. In den frühen und späten 1960er war die Leistung verhältnismäßig gut. Seitdem ist die Verlustrate hoch. Keine Anzeichen für eine Trendwende lassen sich erkennen. Bemerkenswert ist, dass Verlustspitzen mit Sprüngen im Rohkohleeinsatz übereinstimmen (z.B. 1971 und, in geringerem Maße, 1994). Dies mag auf Wachstumsschmerzen infolge angekurbelter Erzeugung oder die Priorisierung von Versorgung über Effizienz hindeuten.

Öl

Ein paar Messwerte sind hier zu nennen. Erstens gibt es „crude oil production: loss rates“, welche aus „oilfield crude losses“ und „oilfield self-use“ besteht. Fortschritte wurden dabei gemacht, Verluste zu mindern. Diese nahmen fast 50% zwischen 1975 und 1987 ab. Jedoch begannen die Verlustraten 1988, wieder aufwärts zu treiben. Die Rate war 2002 29% höher als im Jahr 1987. Selbstverbrauch malt ein stark unterschiedliches Bild. Er gewann beharrlich an Wert bis 1994. Die Rate erlebte 1995 einen scharfen Fall und nimmt seitdem ab. Die letzte Zahl (2002) liegt 37% unter dem Gipfel (1994). Gesamtverlustraten (Verluste und Selbstverbrauch zusammengerechnet) fallen seit 1994. Raten waren 2002 17% niedriger als im Jahr 1994, obwohl nur 9% niedriger als im Jahr 1980. Zweitens gibt es „refining losses as % of crude oil throughput“. Verluste wuchsen schnell bis 1992, was 415% über dem Kleinstwert aus dem Jahr 1982 endete. Seitdem verzeichnen sie eine bucklige Abnahme. 2002 war 39% niedriger als 1998 aber lag immer noch 212% über der 1982 Tiefe.

Elektrizitätserzeugung

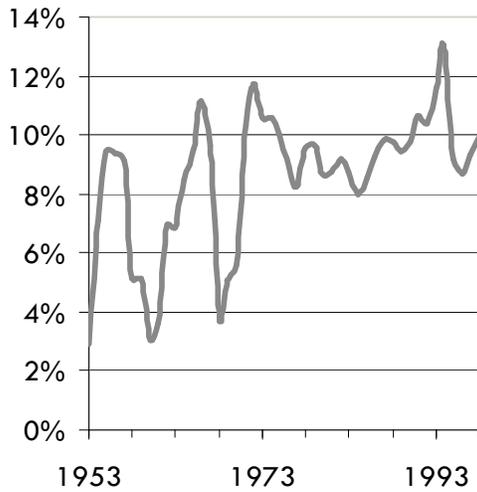
„Generation efficiency of fossil-fuel fired power plants“ steigt fast ausnahmslos seit den 1950ern. Nettoeffizienz war 2002 35% höher als 1965. Gleichzeitig fielen „electricity generation and consumption losses“. Der Eigenverbrauch des Energiesektors wuchs in den 1980er aber schwächte dann ab und erreichte 2002 sogar eine neue Tiefe. Im Ganzen fallen Übertragungs- und Verteilungskosten seit 1980, aber geringfügige Zunahmen im Zeitraum 1998-2002 beeinträchtigen das Bild. Schließlich stellen Energiesektorverbrauch und Übertragungs- und Verteilungskosten als Prozentanteil der Elektrizitätserzeugung eine 5% bzw. 15% Abnahme gegenüber 1980 dar.

Tendenzen

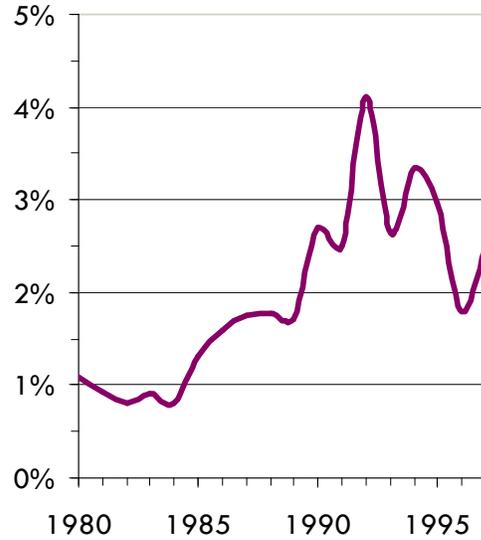
- Gemischte Ergebnisse: im Ganzen mäßige, nicht spektakuläre, Effizienzverbesserungen
- Die Energieversorgung wird allmählich aber ungleichmäßig effizienter.
- Wind- und Sonnenkraft könnten Übertragungs- und Verteilungsverluste beträchtlich herabsetzen, indem sie Energie vor Ort (nachfragenah) erzeugen.

Bewertung: +1

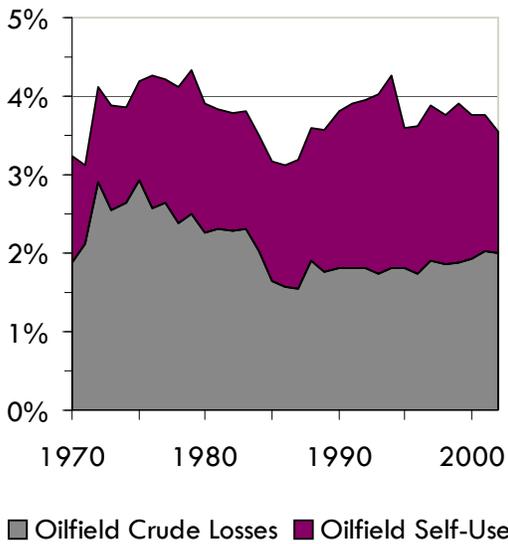
Losses and Middlings as Proportion of Total Coal Production



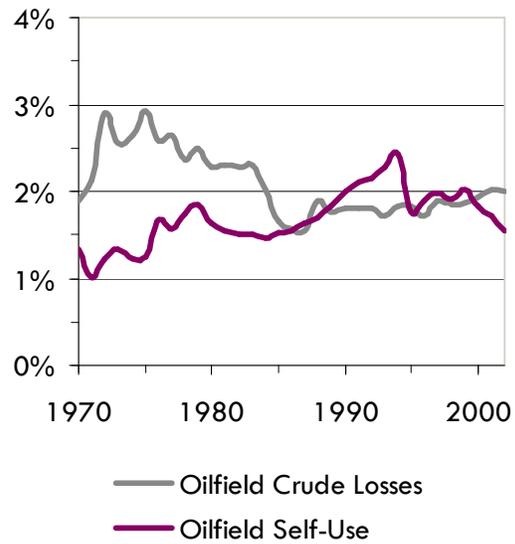
Refining Losses as % of Crude Oil Throughput



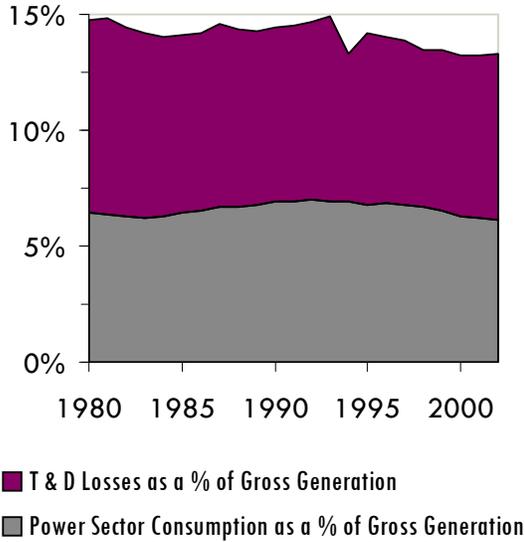
Crude Oil Production: Loss Rates



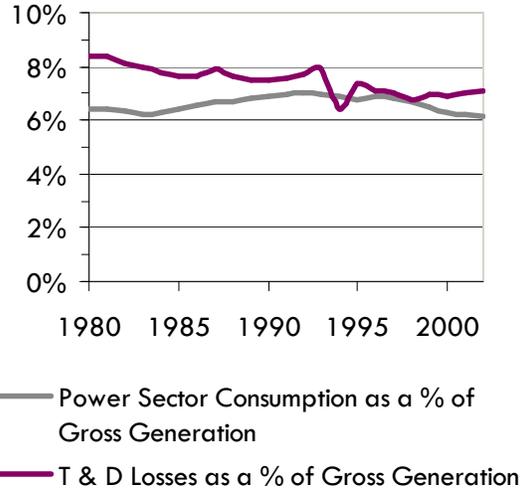
Crude Oil Production: Loss Rates



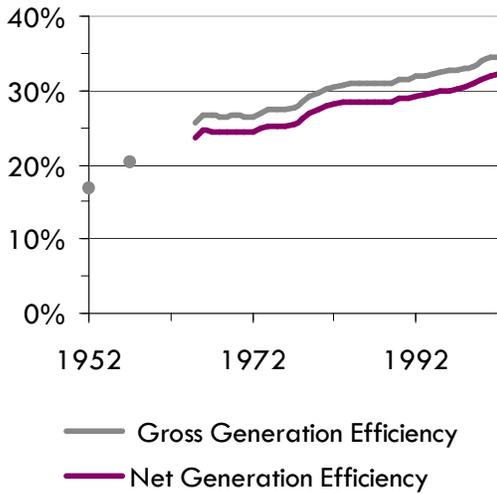
Electricity Generation and Consumption Losses



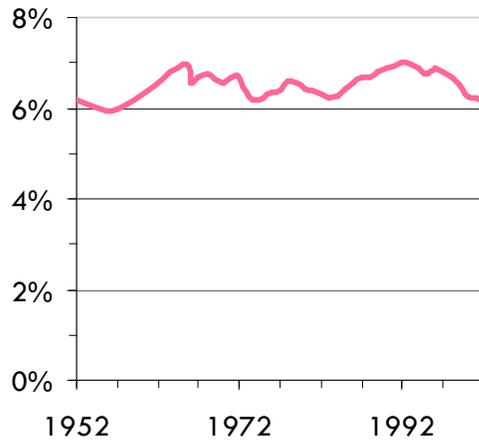
Electricity Generation and Consumption Losses



Generation Efficiency of Fossil Fuel-Fired Power Plants



Power Sector In-Plant Electricity Consumption: Overall (Percent of Gross Generation)



RESERVEN-PRODUKTIONS-VERHÄLTNIS (ECO4)

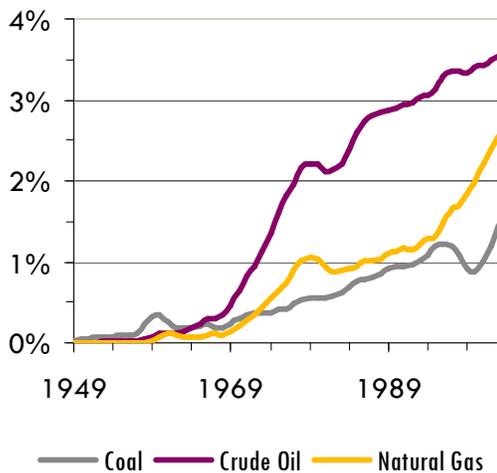
Mit zunehmender Energieerzeugung nahm auch die Belastung der Reserven zu, welche die dafür nötigen Rohstoffe liefern. Ein wachsender Anteil davon in Produktion gebracht. Wenn China keine Abhilfemaßnahmen ergreift, werden ihre Reserven früher aufgezehrt.

Reserven und Produktion

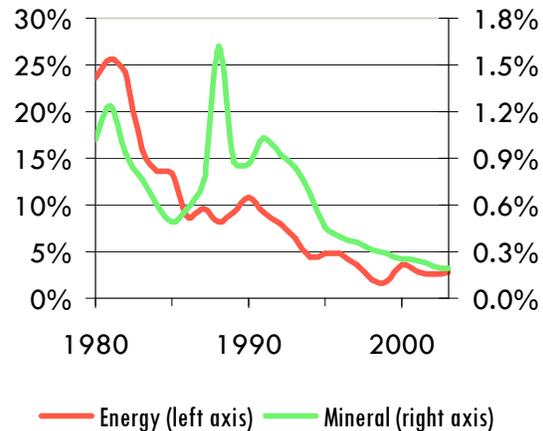
| Quelle | Kohle insgesamt | Rohöl | Erdgas | Uran |
|--|-----------------|-----------|-----------|-----------------------------------|
| Reserven-Produktions-Verhältnis, 2003 | 1.5% | 3.5% | 2.6% | Unzureichende Daten ³⁹ |
| Änderung, 1949-2003 | +5100% | +141,200% | +500,200% | |
| Änderung, 1980-2003 | +169% | +60% | +145% | |
| Voraussichtliche Erschöpfung bis ⁴⁰ | 2040 | 2023 | 2027 | |

Trotz ihrer Unmittelbarkeit kommt die Aufzehrung von Reserven noch nicht ins wirtschaftliche Bewusstsein. Der Prozentanteil des Bruttonationaleinkommens, welches die Auszehrung der Reserven ausmacht, schrumpft einschneidend. Dies hat zur Folge, dass sie Verbraucher nicht schlägt, wo es wehtäte, und zwar am Geldbeutel. Solche Unbetroffenheit führt zu einem Verlust an Bedeutung für das Problem. Das Schubsen oder Wachrütteln fehlt, die vonnöten wäre, wenn China sich in Richtung Nachhaltigkeit bewegen würde. Die chinesische Regierung gibt zu verstehen, dieses Problem angehen zu werden. Bis jetzt gab sie jedoch keine Versprechen, geschweige denn verbindliche Maßnahmen, zu diesem Zweck.

**Primärenergieproduktion
als % von Reserven**



**Adjusted Savings:
Depletion (% of GNI)**

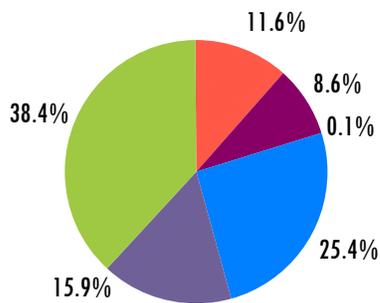


³⁹ Trotz Chinas erneuter Betonung auf Kernkraft und Pläne für ihren Großeinsatz, besitzt das Land keine umfangreichen Uranreserven.

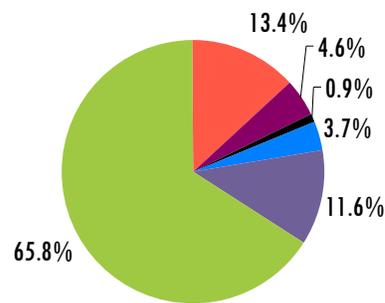
⁴⁰ Wenn gegenwärtige Entwicklungen fortlaufen, wird in diesem Jahr eine den Reserven entsprechende Menge an jeweiligem Brennstoff aufgezehrt. Tendenzen sind aus dem Zeitraum 1980-2003 extrapoliert. Reserven aufzehrung wird vom Ende des Jahres 2000 gemessen. Annahme: kein Austausch zwischen verschiedenen Treibstoffen.

Weltweite Reserven nach Land

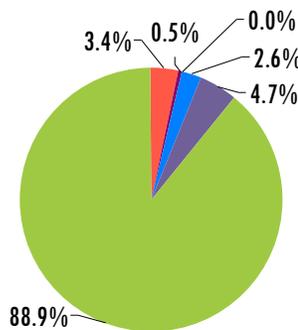
Kohle



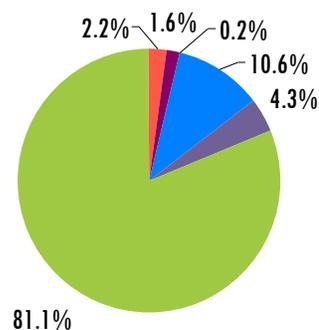
Wasserkraft



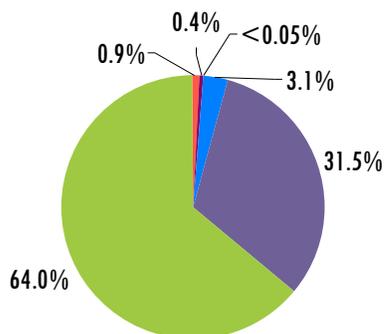
Erdöl



Uran



Gas



Tendenzen

- Aufzehrung der Reserven in vorhersehbarer Zeit
- Aufzehrung der Reserven noch nicht in den wirtschaftlichen Vordergrund gerückt
- Unerklärte Notlage in China. Das Land wird entweder Treibstoffe massenhaft importieren, sich auf andere Energieträger umstellen, oder Sparmaßnahmen durchführen müssen.
- Eine große Gelegenheit für erneuerbare Energie wie Sonnen- und Windkraft. Sie trügen dazu bei, den Druck auf Energiereserven abzubauen.

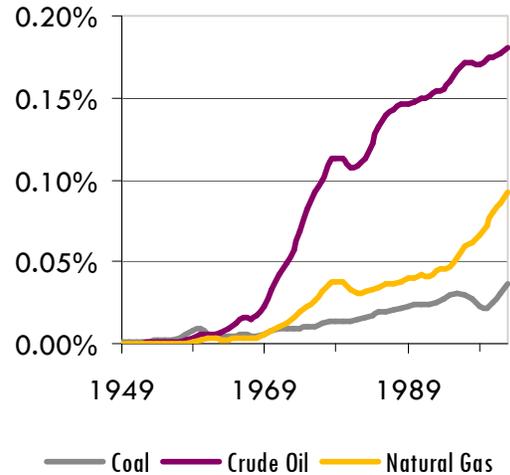
Bewertung: -1

RESSOURCEN-PRODUKTIONS-VERHÄLTNIS (ECO5)

Dieselben Bemerkungen und Tendenzen gelten hier wie im vorangegangenen Indikator. Wie dem auch sei, sind Ressourcen fast unvergleichbar größer als Reserven. Bei der Auslegung von Daten darüber ist aber Acht zu geben. Ressourcen sind unbewiesen. Man kann nicht damit rechnen. Möglicherweise bestehen sie gar nicht, oder wäre die Rohstoffgewinnung daraus undurchführbar. In der Tat gibt es große Unstimmigkeit zwischen chinesischen und ausländischen Schätzungen davon. Darüber hinaus kann alles wegen des langen Zeitraumes — die Erschöpfung der Reserven liegt ziemlich weit in der Zukunft — dazwischentreten.

Wegen dieser beträchtlichen Unsicherheit sind Ressourcen am besten als ein Bestfall-Szenario zu betrachten. Mit anderen Worten bilden sie keine gültige Grundlage für Politik.

**Primärenergieproduktion
als % von Ressourcen**



Ressourcen und Produktion

| Quelle | Kohle insgesamt | Rohöl | Erdgas |
|--|-------------------------|-------|--------|
| Reserven als % von Ressourcen | 2.5% | 5.1% | 3.6% |
| Ressourcen-Produktions-Verhältnis (2003) | .04% | .18% | .09% |
| Voraussichtliche Erschöpfung bis ⁴⁰ | 2121 (50% erschöpft) | 2118 | 2095 |

Tendenzen

- Die Unstimmigkeit zwischen Reserven und Ressourcen, sowie zwischen chinesischen und ausländischen Schätzungen der letzteren, bietet Anlass zur Sorge.
- Wie im Falle von Reserven, stehen scharfe Produktionszunahmen nicht im Einklang mit der unvermeidlichen Endlichkeit von fossilen Ressourcen.
- Eine große Gelegenheit für erneuerbare Energie wie Sonnen- und Windkraft. Sie trügen dazu bei, den Druck auf Energieressourcen abzubauen.

Bewertung: -1

ENERGIEINTENSITÄTEN NACH SEKTOR (ECO6-10)

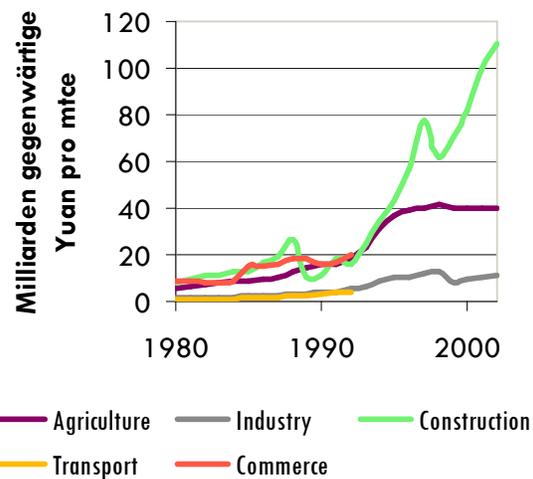
Zwischen 1980 und 2001 erlebte China eine 72% Abnahme (5.18 auf 1.46 tce pro 1,000 1995 US Dollar) an Energieintensität. Somit übertrifft China industrialisierte Länder sowie Indien (das letztere um ein 2.5-zu-1-Verhältnis). Wie oben genannt hatten Indien und vor allem westliche Länder einen niedrigeren Ausgangspunkt, so dass es weniger Fett zu trimmen gab. Im Jahr 2001 waren China und Indien gleichwertig miteinander bezüglich Energieintensität. Absolut gesehen bleibt China immer noch hinter den Vereinigten Staaten und Japan zurück. Chinesische Energieintensität ist vier- bzw. elfmal höher als diejenige der letzteren.

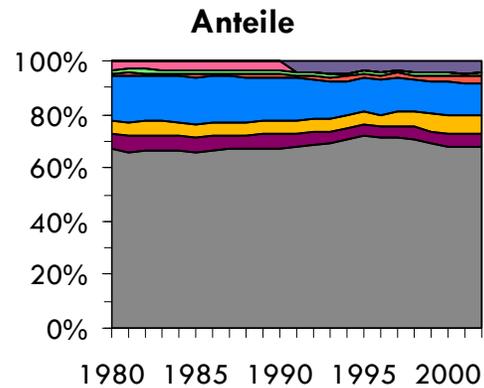
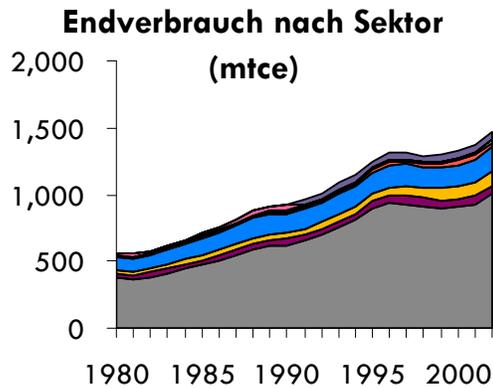
Energieverbrauch steigt beständig in allen Sektoren der Wirtschaft. Interessanterweise ist die Energieintensität der Landwirtschaft nahezu ein Viertel derjenigen der Industrie. Überdies ist die Energieintensität des Verkehrs noch nicht ein Fünftel derjenigen der Kommerz (1992). Dies beunruhigt angesichts der erheblichen Ausweitung von der Industrie und dem Verkehr. Beide sind verhältnismäßig uneffiziente Sektoren. Im Gegensatz dazu verheißt der Zuwachs des Kommerzes etwas Gutes. Sie weist die geringste Energieintensität aller Sektoren auf. Die Frage ist daher, welcher Sektor die beherrschende Rolle in der chinesischen Wirtschaft besetzen wird. Was werden die Energie- und Ertragsanteile werden?

Energieendverbrauch nach Sektor

| | | Sektor | Industrie | Landwirtschaft | Kommerz | Wohnsektor | Verkehr |
|---------------------------------|------------------------|-----------|-----------|----------------|-------------|------------|-------------|
| Output (Mrd. gegenwärtige Yuan) | | 1992 | 5.3 | 18.3 | 19.7 | N/A | 3.7 |
| | | 2002 | 11.1 | 40.1 | keine Daten | N/A | keine Daten |
| Energie | Anteil am Verbrauch | 1980 | 66.9% | 6.0% | 0.9% | 16.4% | 5.0% |
| | | 2002 | 67.9% | 4.6% | 2.5% | 12.1% | 7.3% |
| | Änderung (1980-2002) | Verbrauch | +168% | +102% | +638% | +95% | +288% |
| | | Anteil | +2% | -23% | +180% | -26% | +47% |
| | Änderung an Intensität | 1980-1992 | +286% | +221% | +120% | N/A | +314% |
| | | 1980-2002 | +702% | +604% | keine Daten | N/A | keine Daten |

Sektorales Output bei Endverbrauch





Tendenzen

- Scharfe Abnahme der Energieintensität in allen Sektoren
- Verschiebung der Anteile unter den Sektoren
- Sektore
 - Industrie: mäßige Verbesserungen
 - Landwirtschaft: effizient mit sinkender Intensität
 - Kommerz: im Aufschwung, effizient mit sinkender Intensität
 - Wohnsektor: unzureichende Daten
 - Verkehr: sinkende Intensität aber leistet weitaus zu wenig
- Ineffiziente (Industrie und Verkehr) sowie effiziente Sektoren (Kommerz) wachsen schnell. In welche Richtung Energieintensität in China weiterentwickelt, hängt davon ab, welche Anteile die Sektoren bekommen.

Bewertungen:

- Industrie (eco6): +1
- Landwirtschaft (eco7): +2
- Kommerz (eco8): +2
- Wohnsektor (eco9): +1
- Verkehr (eco10): +1

Eingehendere Auswertungen von eco6, eco9, und eco10 befinden sich auf Seiten 82 - 84.

ANTEILE AN ENERGIE UND ELEKTRIZITÄT: BRENNSTOFFE, NICHTKOHLENBRENNSTOFFE, UND ERNEUERBARE ENERGIE (ECO11-13)

Schaubilder für einzelne Sektoren folgen auf Seite 89.

Die chinesische Energieversorgung erlebt insgesamt eine rasche, unachlassende Zunahme. Jedoch bleibt sie überaus einseitig. Fossile Brennstoffe überragen. Sie machen nahezu drei Viertel des Ganzen aus. Das restliche Viertel besteht fast ausschließlich aus Wasserkraft. Dies bedeutet eine Überabhängigkeit von zwei Energieträgern. Alternative Energiequellen betragen weniger als 2% der Gesamterzeugungskapazität. In letzter Zeit gab es eine wahrhaftige Explosion an Kern- und Windkraft (durchschnittliche Wachstumsrate bis zu 50% jährlich). Trotzdem bleiben ihre Beiträge als Prozentanteil (weniger als 2%) gesehen belanglos.

Energie- und Elektrizitätskapazität, -anteile und -wachstumsraten

| Quelle | Wasser | Fossil | Atom | Wind | Gesamtbetrag bzw. Durchschnitt |
|---------------------------------|--------|--------|-------|-------|--------------------------------|
| Erzeugungskapazität, GW (2003) | 92 | 286 | 6 | 1 | 385 |
| Anteile (2003) | 24.0% | 74.3% | 1.6% | 0.1% | 100% |
| Jährliches Wachstum (1993-2003) | 7.6% | 7.6% | 22.6% | 49.4% | 7.7% |

Darüber hinaus ist der Brennstoffverbrauch von thermoelektrischen Versorgungsbetrieben auffällig einheitlich. Kohle herrscht über alle anderen Energieträger. Die Anteile für Rohöl, Benzin, Flüssiggas, Raffineriegas, Erdgas, sonstige Koksprodukte und Koksofengas sind unerheblich. Mit der Zeit wurden sie sogar weniger verschieden. China setzt noch alles auf eine Karte.

Brennstoffverbrauch in thermoelektrischen Versorgungsbetrieben, 2002

| Brennstoff | Kohle insgesamt | Brennöl | Diesel | Sonstiges | Gesamtbetrag |
|------------|-----------------|---------|--------|--------------|--------------|
| Anteil | 96% | 3% | 1% | unwesentlich | 100% |

Bezüglich Arbeitsausnutzungsfaktoren kommt ein interessantes Muster zum Vorschein. Chinas Kapazität ist nicht erschöpft, aber seine Wasser- und fossile Kraftwerke laufen öfter leer als seine Kernkraftwerke oder werden weniger als sie benützt. Kernkraft trägt daher einen größeren Anteil an der Last, als Statistik zur Elektrizitätserzeugungskapazität zu erkennen gäbe. Dies kann verschiedene Sachen verraten, wie die Schwierigkeit, neue Kernkraftwerke in Betrieb zu nehmen, oder die Absicht, Energiegewinnung mannigfaltiger zu machen.

Nationale durchschnittliche Arbeitsausnutzungsfaktoren, 2000

| Quelle | Wasser | Fossil | Atom | Durchschnitt |
|--------------------------|--------|--------|------|--------------|
| Arbeitsausnutzungsfaktor | 0.3 | 0.5 | 0.9 | 0.5 |

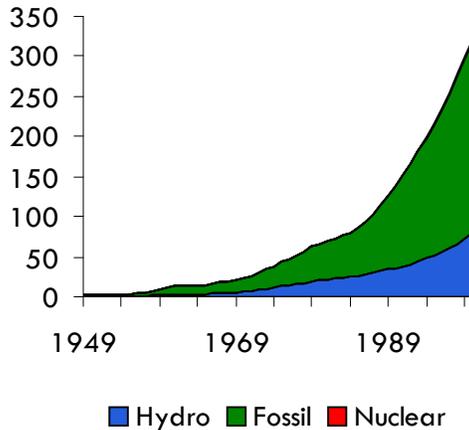
Kohle bleibt der König des chinesischen Energiesektors. Fossile Anteile fallen noch mehr bei Verbrauch als bei Erzeugung auf. Fossil macht 74.3% der Kapazität (2003) und ein gewaltiges 91.5% des Verbrauches (2002) aus. Wasser-, Kern- und Windenergie (25.7% der Gesamtkapazität im Jahr 2003) sind im verbleibenden 8.5% Verbrauch (2002) zusammengeworfen. Eine derartige Verteilung ist äußerst unausgewogen. Nur allmählich verbessert sich die Lage. Das Wachstum am Verbrauch von Primärelektrizität übertrifft denjenigen von allen anderen Quellen. Der bisher minimale nichtfossile Anteil wird langsam größer.

Primärenergieverbrauch, 2002

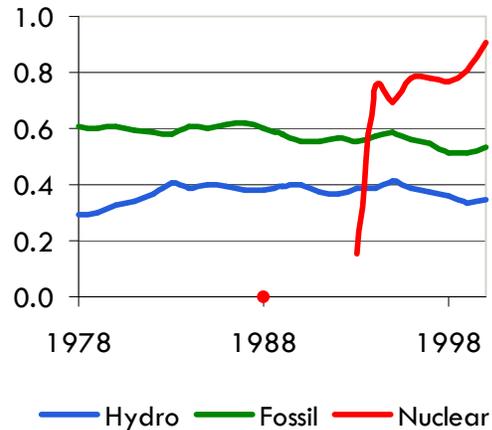
| Quelle | Kohle insgesamt | Erdöl insgesamt | Erdgas | Primärelektrizität | Gesamtbetrag bzw. Durchschnitt |
|--------|-----------------|-----------------|--------|--------------------|--------------------------------|
| Mtce | 925 | 356 | 43 | 124 | 1449 |

| Quelle | Kohle insgesamt | Erdöl insgesamt | Erdgas | Primärelektrizität | Gesamtbetrag bzw. Durchschnitt |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|--------|--------------------|--------------------------------|
| Anteil | 63.9% | 24.6% | 3.0% | 8.5% | 100% |
| Jährliches Wachstum (1993-2002) | +2.2% | +6.3% | +7.6% | +8.6% | +3.5% |

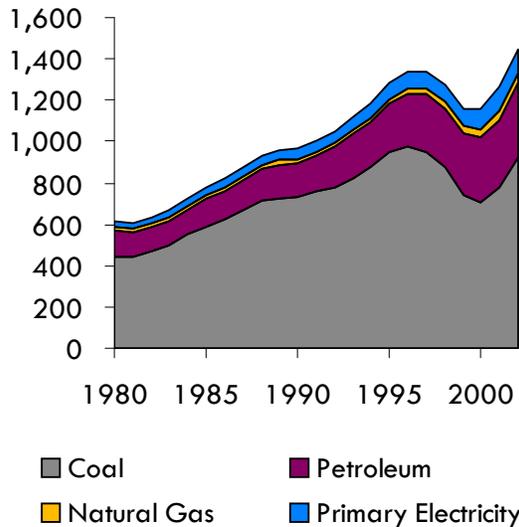
Elektrizitätserzeugungskapazität (GW)



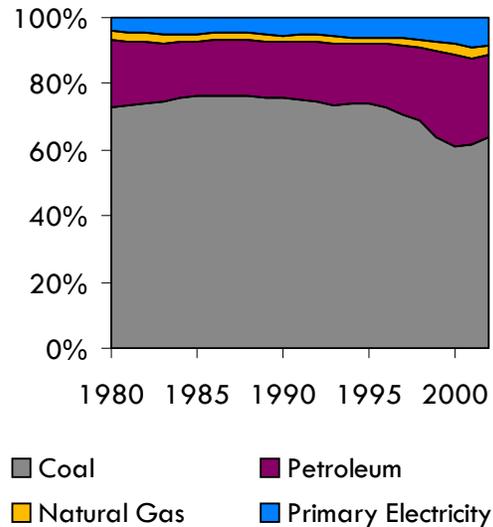
Arbeitsausnutzungsfaktoren bei Elektrizitätserzeugung



PEV (mtce)



PEV (Anteile)



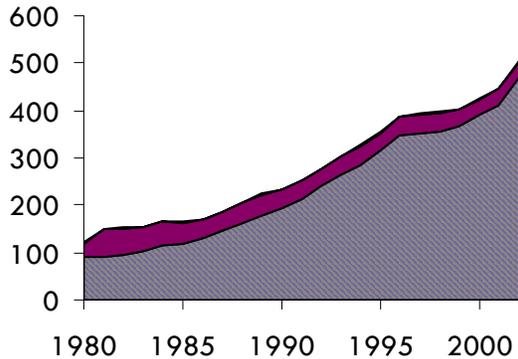
Seit 1979 fällt die Nutzung aller Formen von Biomasse drastisch. Demgegenüber weiteten Kohle, Öl und vor allem Wasserkraft sich im selben Zeitraum aus. Dieser Verzicht auf Biomasse mag Entwicklungen in der Landwirtschaft, wie Mechanisierung und Elektrifizierung, sowie in der Bevölkerung, nämlich Landflucht und Verstädterung, widerspiegeln. Wie erstrebenswert ein Rückgang am Holzverbrauch sei, ist Biomasse eine Form erneuerbare Energie. Als solche kann ihr mäßiger Gebrauch zu einer Kreislaufwirtschaft beitragen. Dies gilt besonders, insofern Biomasse aus den Nebenprodukten des Produktionsvorganges, wie Ernteresten und Dung, bestehen. Es ist daher fraglich, ob die Aufgabe von Biomasse wirklich eine Entwicklung in Richtung Nachhaltigkeit ist.

Primärenergieverbrauch: kommerzielle Energie und Biomasse, 2002

| Quelle | | Kohle | Öl | Erdgas | Wasser | Erntereste | Dung/ Biogas | Brennholz | kombinierte Biomasse | Gesamt- betrag |
|---------|-------------------------|-------|------|--------|--------|------------|-----------------|-----------|-------------------------|-------------------|
| Mtce | | 978 | 346 | 40 | 115 | 141 | 3 | 114 | 258 | 1738 |
| Anteile | Wert | 56% | 20% | 2% | 7% | 8% | 0% | 7% | 15% | 100% |
| | Änderung (1979-2002) | +9% | +26% | -4% | +166% | -42% | -78% | -49% | -46% | 0% |

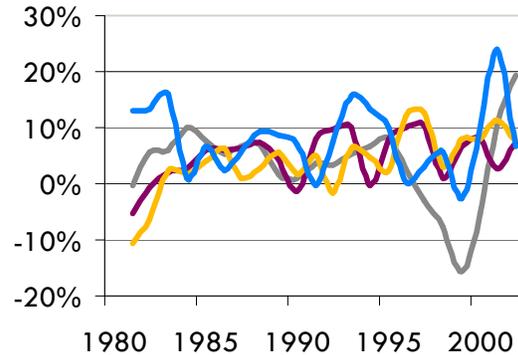
Der Primärenergieverbrauch verändert sich nach Sektor. Kohle verschwindet in allen Sektoren, aber vor allem im Wohnsektor, dem Kommerz und dem Verkehr. Dahingegen gewinnt Elektrizität an Boden. In großem Ausmaß übernimmt sie den Anteil von Kohle. Daneben benützen die Industrie und der Wohnsektor zunehmend Hitze. Im Kommerz steigt der Gebrauch von Erdgas. Schließlich erobern Flüssiggas, Erdgas und Kohlegas einen größeren Anteil des Wohnsektorverbrauches, während der Verkehr immer mehr auf Diesel, Brennöl und Kerosin zurückgreift. Im Allgemeinen ersetzt Elektrizität — die auch Kohlekraftwerken entströmen kann — Kohle. Eine Begleiterscheinung ist die Durchdringung anderer Energieträgern in bestimmten Sektoren, oder Nischenmärkten.

Anteile fossiler Energieträger in der Erzeugung (mtce)



■ Coal & Coal Products ■ Oil Products
■ Natural Gas & Other Gas

Jährliches Wachstum von des Primärenergieverbrauches



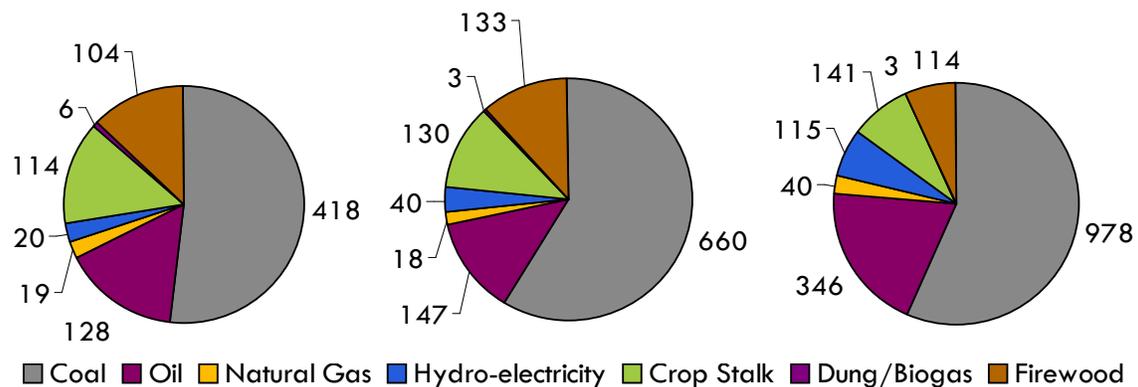
— Total Coal — Total Petroleum
— Natural Gas — Primary Electricity

Primärenergieverbrauch: kommerzielle Quellen und Biomasse

1979 (810 Mtce)

1987 (1,133 Mtce)

2002 (1,738 Mtce)



Zusammengefasst lässt Verschiedenes sich erkennen. Die Brennstoffanteile an der Erzeugungskapazität sind nicht mannigfaltig. Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen, was in China hauptsächlich Kohle bedeutet, nimmt seit Mitte der 1980er zu. (Dies ist allerdings China nicht vorzuhalten, weil das Land reich an Kohle ist.) Daneben sind die Anteile an Nichtkohle- und erneuerbarer Energie niedrig und schrumpften beträchtlich.

Ein Mangel an Mannigfaltigkeit betrifft auch den Primärenergieverbrauch. Die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen ist diesbezüglich noch größer. Die Mannigfaltigkeit unter den verschiedenen Brennstoffen nahm jedoch wesentlich zu. Gleichzeitig nahm die Nutzung von Biomasse aber merklich ab. Wie bei Erzeugungskapazität sind die Anteile an Nichtkohle- und erneuerbarer Energie niedrig und schrumpften beträchtlich.

Es gibt auch positive Entwicklungen im chinesischen Energiesektor. Die installierte Kapazität von Nichtkohle- und erneuerbarer Energie nimmt zu und erzeugt mehr Energie. Dies trifft vor allem der Kern- und Windkraft zu. Weile diese Quellen von vorne anfangen, wird es eine Weile dauern, bevor sie die anderen aufholen. Diese Herausforderung wird auch dadurch verstärkt, dass andere Energieträger nicht stillstehen sondern auch wachsen, obwohl mit langsameren Schritten. Demgegenüber geht es Wasserkraft nicht gut. Seit Mitte der 1980er verliert sie ein Viertel ihres Anteiles.

Beim Primärenergieverbrauch genossen alternative Energiequellen eine hohe Wachstumsrate. Dies ist besonders der Fall für Wasserkraft. Obschon die Daten fehlen, gilt dies vermutlich auch für Kern- und Windkraft. Des Weiteren versprechen Entwicklungen in den Sektoren viel. Jeder Sektor weist eine zunehmende Anteilstreuung zwischen den verschiedenen Energieträgern auf. Es bleibt aber ungewiss, ob diese Änderungen sich auf Anzeichen für künftige Entwicklungen oder einfach Experimente belaufen.

Tendenzen

Das Schlechte:

- Der Energiesektor in China ist unausgewogen und strategisch unweise.
- Der größte Anteil an Erzeugung und Verbrauch gehören fossilen Brennstoffen. Trotz seiner Überproportionalität nimmt er weiter zu.
- Kleine und schrumpfende Anteile von Nichtkohle- und erneuerbarer Energie

Das Gute:

- Große Investition in alternativen Energiequellen in den letzten 10 Jahren
- Schnelles Wachstum besonders bei erneuerbarer Energie (Kapazität sowie Verbrauch)
- Unsicher, ob diese Investitionen auf den echten Willen hindeuten, Nichtkohle- und erneuerbare Energie einzusetzen
- Weil gegenwärtige Brennstoffanteile so einseitig sind, würden auch eine kleine Zunahmen an der erneuerbaren Energieerzeugung weit reichen, um sie viel mannigfacher zu machen. Dies würde die Probleme lindern, welche eine dermaßen unausgewogene Energieversorgung begleiten.

Bewertungen

- Brennstoffanteile: +1
- Nichtkohleenergieanteil: 0
- Anteil erneuerbarer Energie: 0

ENDVERBRAUCHSPREISE FÜR ENERGIE (ECO14)

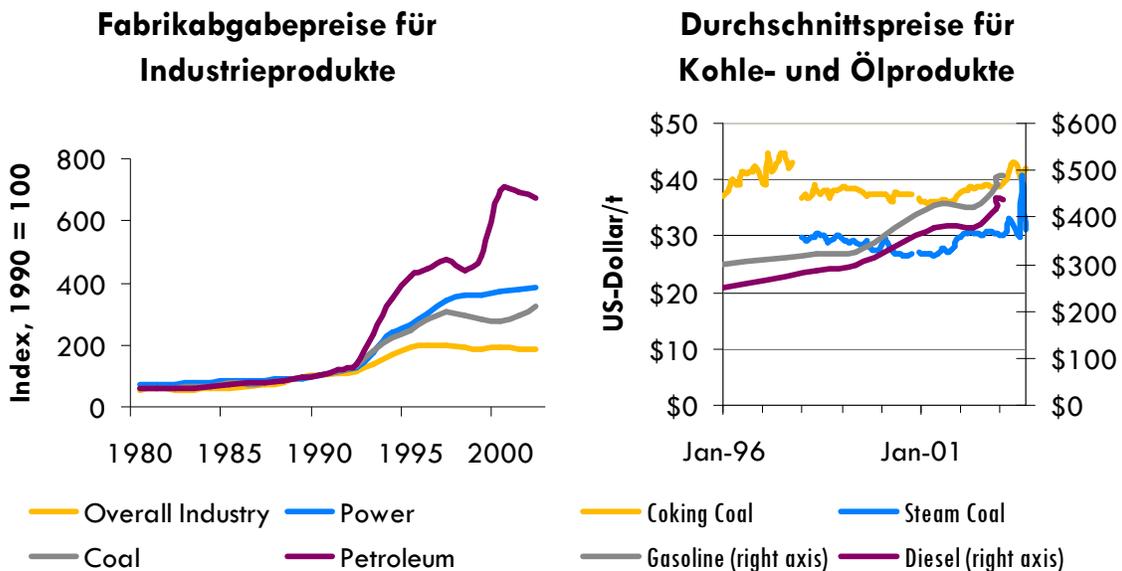
Im letzten Jahrzehnt erhöhten sich Endverbrauchspreise für alle Formen von Energie mehrmals. Der Aufwärtstrend ist am klarsten für die Brennstoffe, welche im selben Zeitraum ihre Anteile am meisten erweiterten – und an denen China am ärmsten ist. Diese sind zwar Erdölzeugnisse wie Benzin und Diesel. Angesichts sozioökonomischer Entwicklungen war dies zu erwarten.

Bemerkenswert sind „ex-factory price indexes“, oder Fabrikabgabepreise. Diese begannen 1992 einen scharfen Zuwachs. Während aber Energie preislich in die Höhe schoss, entfalteten die Preise für andere Industrieprodukte vergleichsweise gemächlich. Eine Umstellung auf preiswertere Energieträger wäre eine Erklärung. Die fortwährende, eindeutige Schrumpfung des Kohleanteils am industriellen Energieendverbrauch widerlegt dies. Daneben hätte eine Umstellung die Nachfrage nach den aufgegebenen Brennstoffen gedämpft. Preise erhöhten sich allerdings weiter.

Die beste Erklärung dafür liegt in der oben genannten Senkung von Energieintensität. Preise stiegen langsamer als Energie, weil Herstellung weniger Energie benötigte. Wahrscheinlich spornten Zunahmen an Energiepreisen weitere Intensitätsverringern, um Energie und daher Kosten zu sparen. Wie dem auch sei, sind die Umweltfolgen steigender Preise eher gemischt. Auf einer Seite sank der Verbrauch. Auf der anderen könnte man neue, preiswerte Energiequellen erschließen — oder träte man schnell nach der sicheren aber schmutzigen Kohle zurück?

Fabrikabgabepreisindexe, 2002 (1990 = 100)

| Gesamtindustrie | Strom | Kohle | Erdöl |
|-----------------|-------|-------|-------|
| 184 | 383 | 327 | 676 |



Tendenzen

- Steigende Preise für alle Energieträger, obwohl in unterschiedlichen Maßen
- Zunehmender geldlicher Anreiz für Anleger, in erneuerbarer Energie zu investieren
- Um erneuerbare Energie zu größerer Akzeptanz und Erfolg zu verhelfen, ist es dabei wichtig zu sichern, dass sie hinreichend begünstigt bzw. nicht benachteiligt im Markt ist.

Bewertung: +1

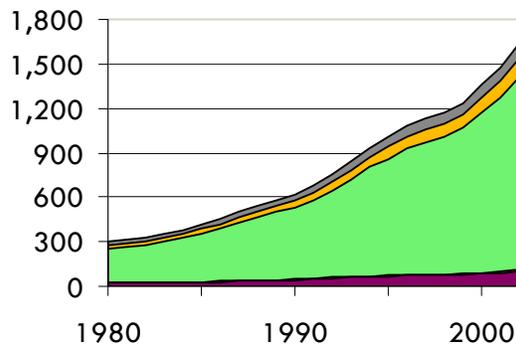
NETTOIMPORTABHÄNGIGKEIT (ECO15)

In den letzten Jahren führte China mehr Elektrizität aus als ein. Alles zusammen waren Nettoexporte davon gering (weniger als oder gleich 1% der Erzeugung, 1997-2002). Handelsbilanzen erzählen jedoch eine andere Geschichte. Exporte von Elektrizität und, vor allem, Kohle nehmen zu. Lange Zeit wies auch Erdöl auch einen Überschuss auf. Im 1993 wanderte der Überschuss ins Negative. Das Defizit beschleunigt sich seitdem. Große Einfuhren von Erdöl und Erdölerzeugnissen wandelten China trotz seiner großen Kohle-, Koks-, und Elektrizitätsausfuhren in einen Nettoimporteur von Energie um. Es ist zu vermuten, dass steigende Nachfrage in China aufgrund Bevölkerungs- sowie Wirtschaftswachstums die Lage weiter verschärfen wird. Dies gilt besonders für Sektoren und Tätigkeiten, welche nur mit großen Schwierigkeiten Kohle und Ähnliches verwenden können, wie zum Beispiel [Personen]verkehr. Deren Verbrauch schwellt auch rasch an.

Nettoimporte als Prozent des Primärenergieverbrauches, 2002

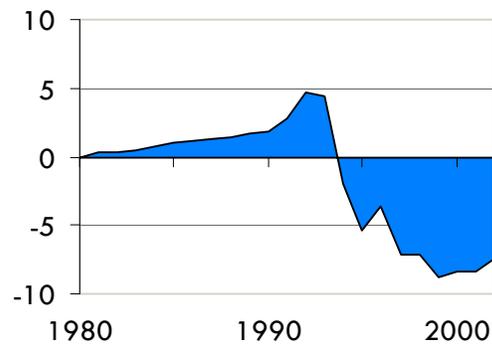
| Kohle insgesamt | Erdöl insgesamt | Primärelektrizität | Gesamtbetrag |
|-----------------|-----------------|--------------------|--------------|
| -8% (Export) | +29% (Import) | -3% (Export) | +2% (Import) |

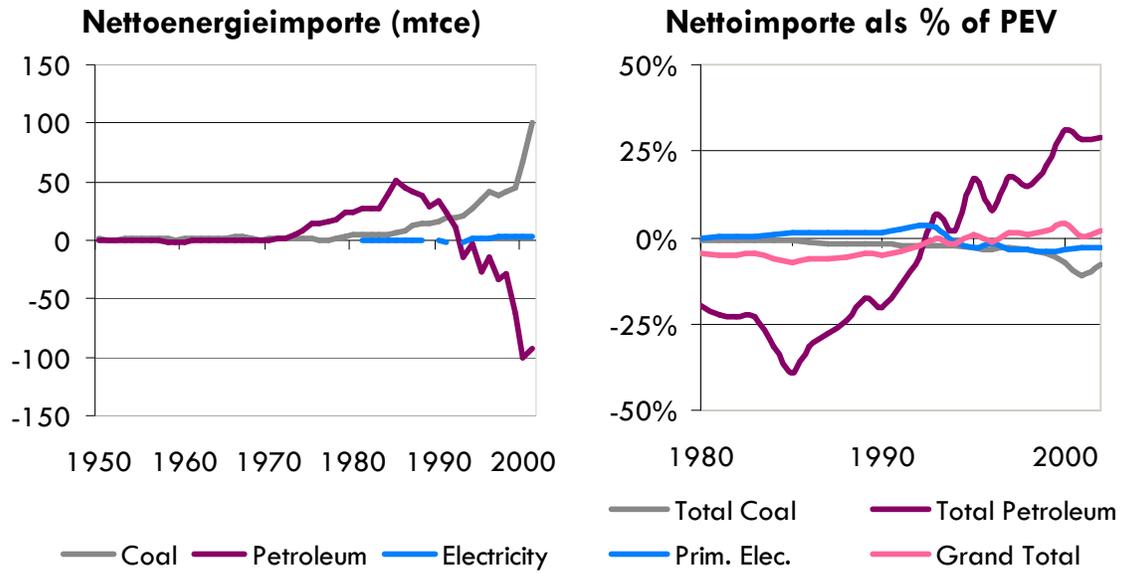
Elektrizitätserzeugung und -verbrauch (TWh)



■ Gross Generation ■ Net Generation
 ■ Apparent End Use ■ T & D Losses
 ■ Power Sector Cons. ■ Net Imports

Nettoelektrizitätsimporte (TWh)





Tendenzen

- Zunehmende Exporte (Kohle und Elektrizität) sowie Importe (Erdöl). Diese mögen sich bezüglich Energie- und Geldwertes zum Teil ausgleichen.
- Zunehmende Abhängigkeit von aus dem Ausland eingeführtem Öl. Es gibt keine Anzeichen dafür, dass dieser Trend nachlässt, geschweige denn umkehrt.
- Weil erneuerbare Energiequellen (wie Wind und Sonne) sich im Inland befinden, könnten sie China von dieser wachsenden Abhängigkeit abgewöhnen.

Bewertung: -1

STRATEGISCHE BRENNSTOFFBESTÄNDE (ECO16)

Die Fertigstellung der Anlage für Chinas erste strategische Brennstoffreserve ist für August 2005 vorgesehen. Jedoch mögen hohe Ölpreise sich als ein Hindernis für ihre Füllung erweisen. Die chinesische Regierung gab keinen Hinweis darauf, wenn sie damit anfangen wird. Die 5.2-Million-Kubikmeter-Anlage (33 Million Barrel) wird ungefähr ein Drittel Chinas geplanter Notbestände halten. Alles in allem ist es geplant, Anlagen in den nächsten fünf Jahren zu bauen, welche einen Gesamtbetrag von 16.2 Millionen Kubikmetern (101.9 Millionen Barrel) halten können. Dies gleiche 20 Tagen bei vollem Verbrauch. Derzeit konzentriert China sich auf das Horten von Rohöl. Es äußerte noch keine Absicht, Reserven für Heizöl oder andere Brennstoffe zu bauen.

Tendenzen

- China beginnt, Energiesicherheit ernst zu nehmen und somit Reserven zu bauen.
- Soweit es bekannt ist — Energievorräte sind aus strategischen Gründen in Schweigen gehüllt — besitzt China noch keine Reserven.

Bewertung: +1

Ökologische Indikatoren

TREIBHAUSGASEMISSIONEN AUS ENERGIEERZEUGUNG UND -VERBRAUCH (ENV1)

Die Ausstöße von Kohlendioxid nehmen in China zu. Dies hat seine Ursache in Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum. Gesamt- sowie Pro-Kopf-Emissionen erleben einen scharfen Anstieg. Gleichzeitig gehen sie aber je BIP-Einheit zurück. Im 1960 und 1977 wurden Emissionen je BIP-Einheit in die Höhe gejagt, aber seit 1980 nehmen sie stetig ab.

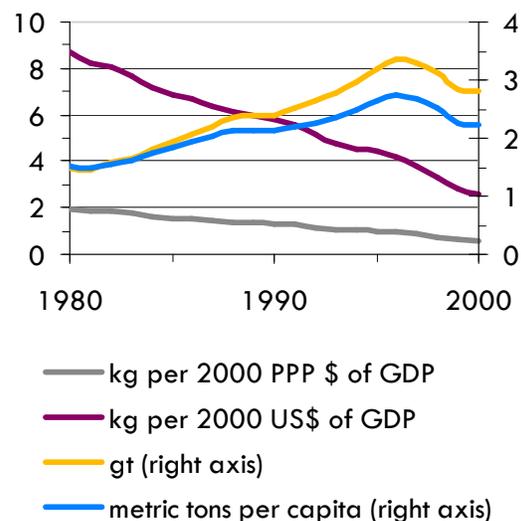
Kohlendioxidemissionen

| Zeitraum | Pro Kopf | | Pro BIP-Einheit (bis 2002) | |
|-----------|----------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| | Änderung | Jährliches Wachstum | Änderung | Jährliches Wachstum |
| 1950-2000 | +1400% | +6.8% | | |
| 1980-2000 | +46% | +1.7% | -68% | -5.7% |

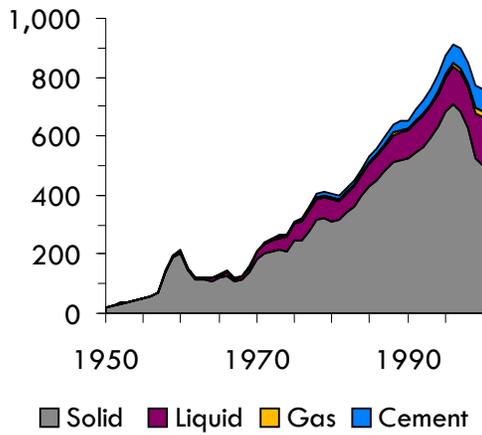
Vorausgesetzt dass die Bevölkerung und Verbrauchsraten auf die Höhe von 1980 geblieben wären, wären CO₂-Emissionen bis 2000 um 58% (statt 103%) angestiegen. Daraus lässt sich ziehen, dass Bevölkerungswachstum für 44% des Anstieges an CO₂ verantwortlich ist. Die verbleibenden 56% davon sind auf Wirtschaftswachstum zurückzuführen.

Abschwächendes Bevölkerungswachstum soll das Wachstum an Gesamtausstößen verlangsamen. Auch wenn langsamer, wächst die Bevölkerung immer noch (+28%, 1980-2000). Überdies gibt der Anstieg von Pro-Kopf-Emissionen nicht nach. Das Ganze steht und fällt daher mit der Wirtschaft. Trotz sich verlangsamenden Bevölkerungswachstums und große Effizienzfortschritte (Emissionen je Yuan, -68%, 1980-2000), macht Wirtschaftswachstum (BIP +536%, 1980-2000) den entscheidenden Faktor hinter zunehmenden Treibhausgasemissionen aus. Wenn die Wirtschaft sich dermaßen rasend weiterentwickelt, wird es kritisch wichtig, dass Emissionen je BIP-Einheit weiter sinkt — und schneller als das BIP steigt. Das heißt, auch wenn die Chinesen mehr verbrauchen, emittieren sie nicht mehr oder sogar weniger.

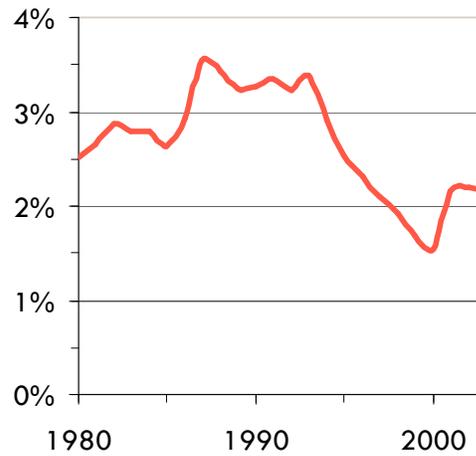
Kohlendioxidentwicklungen



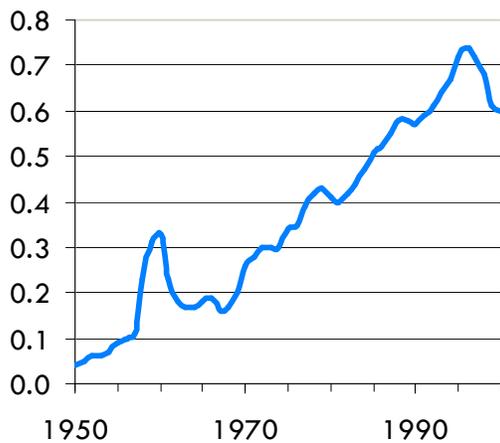
Kohlendioxidemissionen (mt)



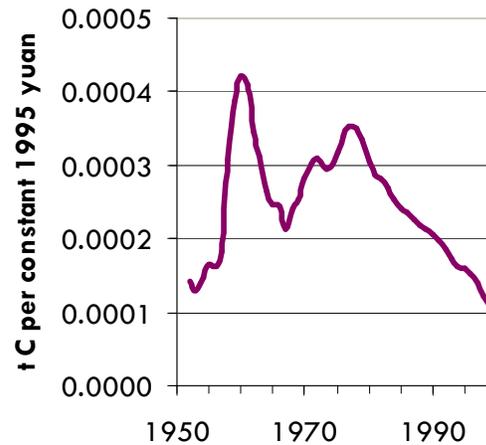
Adjusted Savings: Carbon Dioxide Damage (% of GNI)



CO₂-Emissionen pro Kopf (t)



pro Einheit BIP



Tendenzen

- Beträchtliches Wachstum von Bevölkerung und BIP
- Scharfe Zunahme an CO₂-Emissionen pro Kopf
- Scharfe Abnahme an CO₂-Emissionen pro BIP-Einheit
- Beide Entwicklungen sind verhältnismäßig geradlinig (nicht exponentiell).
- Erneuerbare Energie, welche viel weniger Emissionen ausstößt, könnte ein Ausweg sein.

Bewertung: 0

KONZENTRATIONEN VON LUFTSCHADSTOFFEN IN STÄDTLICHEN GEBIETEN (ENV2)

Die Luft in chinesischen Städten ist viel reiner als vor 20 oder sogar 10 Jahren. Dies gilt für den Durchschnittsfall als auch für Ausreißer. Ein großes Teil der Verbesserung mag aus besserer Bekämpfung von Punktquellen folgen. Mit anderen Worten wurden „end of pipe“ Emissionskontrollen wie Schrubber vermutlich an Großanlagen installiert. Wie dem auch sei, zeigt der nächste Indikator, dass dies offensichtlich dem Energiesektor nicht zutrifft.

Durchschnittliche Umgebungskonzentrationen von Schadstoffen in städtischen Gebieten

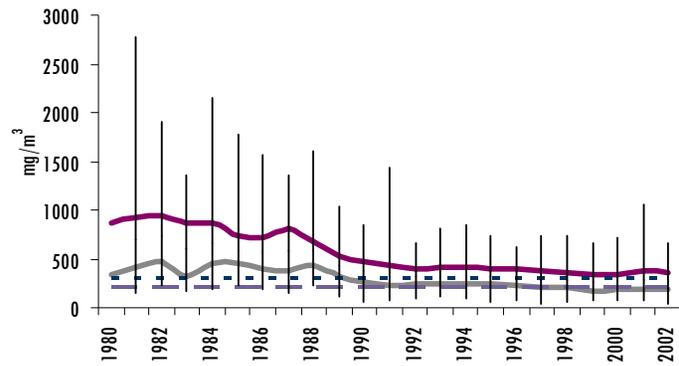
| | Änderung der Durchschnittskonzentration | | | Klasse II überschreitende Städte | |
|--|---|------------------|---------------|----------------------------------|-----------|
| | Landesweit | Niedrigste Stadt | Höchste Stadt | Zahl | Änderung |
| Zeitraum/Jahr | 1980-2002 | 1982-2002 | | 2002 | 1992-2002 |
| Gesamtschwebstaub | -56% | -71% | -76% | 36 | -32% |
| Schwefeldioxid | -53% | -90% | -64% | 29 | -37% |
| Stickstoffoxide (bis 1999 statt 2002) | +5% | -30% | +56% | 35 | -15% |
| Particulate deposition velocity | +39% | +19% | +49% | N/A | N/A |

Tendenzen

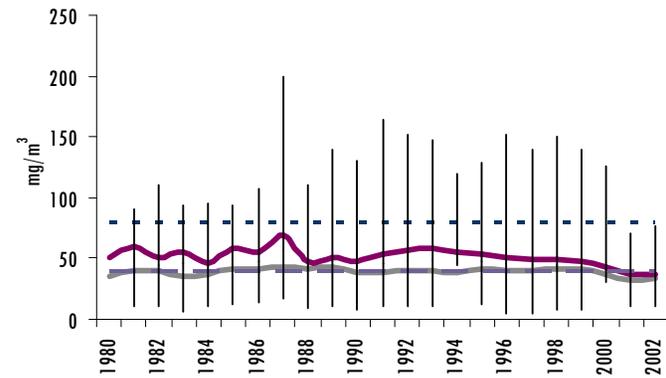
- Rückgang an Emissionen von Hauptschadstoffen außer „particulate deposition velocity“
- Ungewisse Aufrechterhaltung dieser Verbesserungen. Sozioökonomischer Wandel, wie steigender Verbrauch, wachsender Kraftfahrzeugbesitz, und anhaltende Landflucht, drohen, diese Fortschritte zu untergraben.
- Eintritt von neuen Herausforderungen wie diffusen Quellen
- Es gibt neue Gelegenheiten für saubere Technologien wie Wind- und Sonnenkraft, deren Emissionen gering oder unmerklich sind.

Bewertung: +1

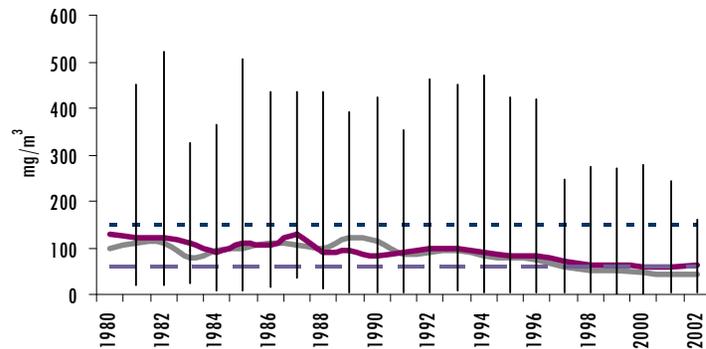
Gesamtschwebstaub ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Stickstoffoxide ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Schwefeldioxid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



— Average of Southern Cities
 — Average of Northern Cities
 - - Annual Average Standard
 ··· 24-hour Average Standard

Vertical bars indicate ranges of values for all cities; the highest horizontal mark shows the most polluted of the Chinese cities.

[1] In the Nitrogen Oxides chart, data for 2001 and 2002 are for NO_2 .

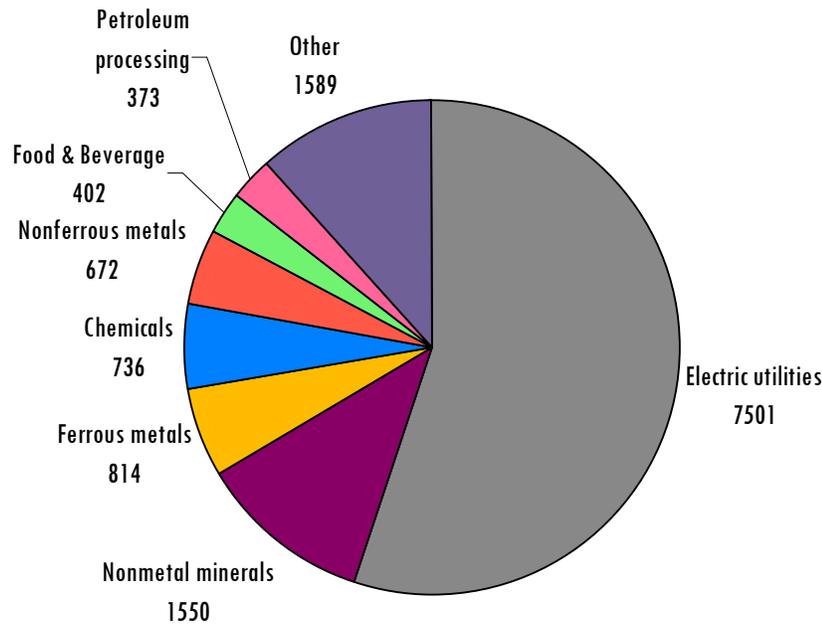
SCHADSTOFFEMISSIONEN AUS ENERGIESYSTEMEN (ENV3)

Je nach Schadstoff sind Versorgungsbetriebe die erst- oder zweitgrößten Luftverunreiniger in China. Obwohl Anstrengungen, Schadstoffe einzusparen, anscheinend verstärkt wurden, verschlechterte die Lage sich im letzten Jahrzehnt. Luftverschmutzung nimmt auf der ganzen Linie zu. Die Menge an eingesparten Schadstoffen bleibt immer hinter den Ausstößen zurück. Der Energiesektor stellt der Luftreinhaltung in China ein wachsendes Problem dar.

Emissionen aus elektrischen Versorgungsbetrieben

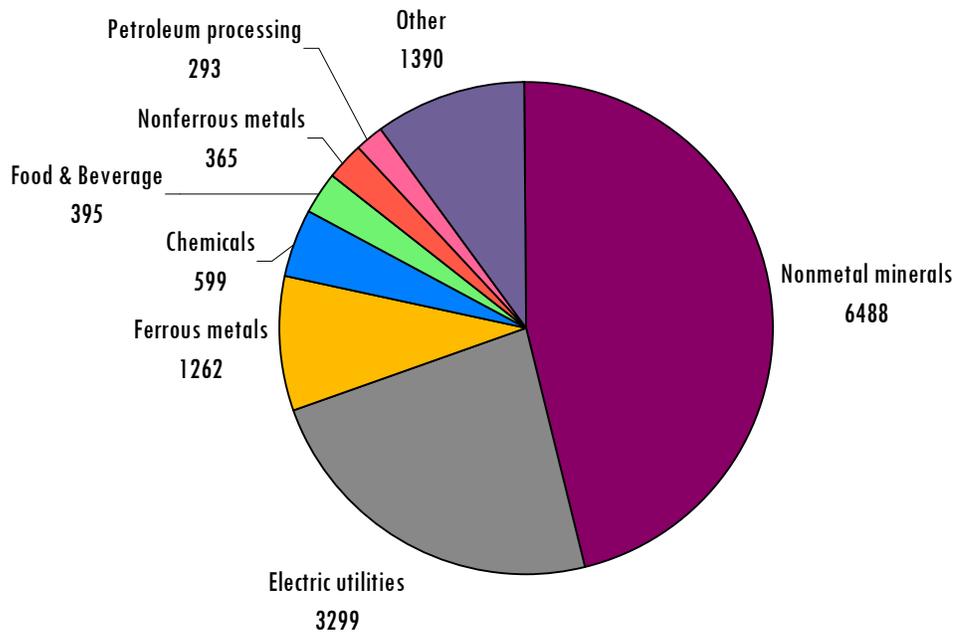
| | Anteil als % von Emissionen (2002) | Änderung (1995-2003) | | | Einsparungen als % von Emissionen (2003) |
|-------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|--|
| | | Emissionen | Einsparungen | Emissionen je Energieeinheit | |
| Gesamtmenge von Abgasen | | +78% | | | |
| Schwefeldioxid | 55% | +20% (+63%, 1991-2003) | +125% | -4% (+6%, 1991-2003) | 12% |
| Partikelemissionen | 46% | | | | |
| Industrielle Ruß | | +56% | -24% | +25% | 3% |
| Industrieller Staub | | +95% | -15% ⁴¹ | +56% ⁴¹ | 41% |

Schwefeldioxidemissionen, kt

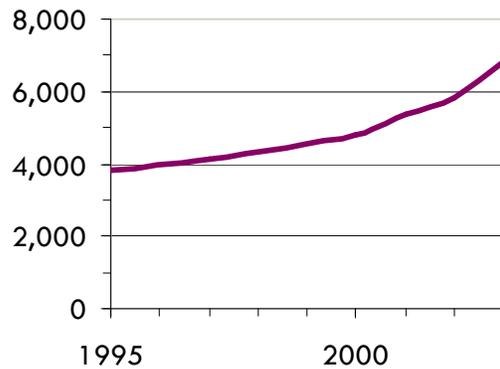


⁴¹ Die Kurve für Staub ist höchst außergewöhnlich. Ihre Qualität ist daher als fraglich zu betrachten.

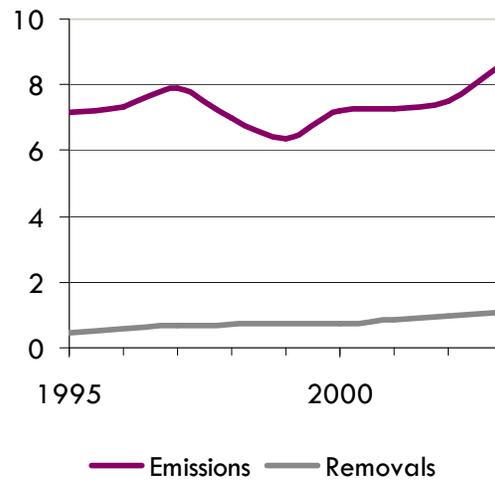
Partikelemissionen, kt



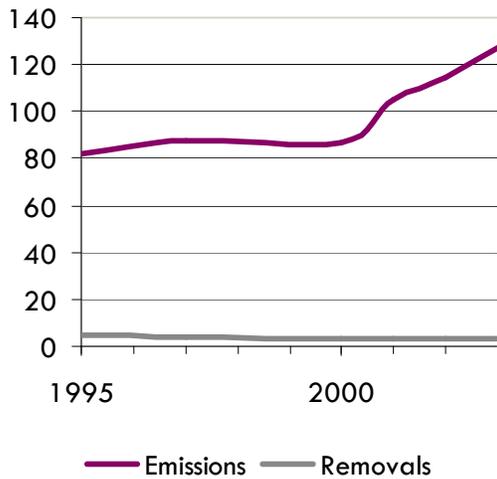
Gesamtabgasmenge aus PSESHW (Milliarden m³)



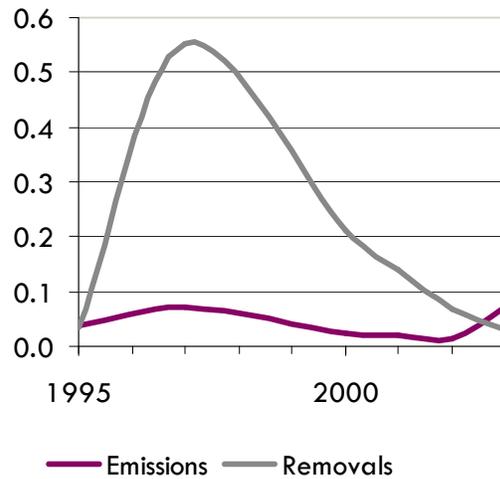
SO₂-Emissionen aus PSESHW (mt)



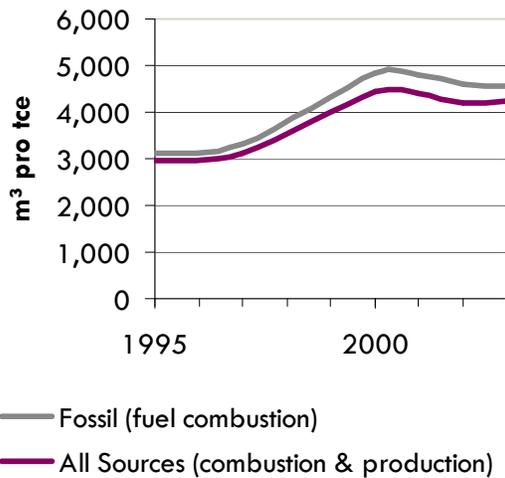
**Rußemissionen
aus PSESHW (mt)**



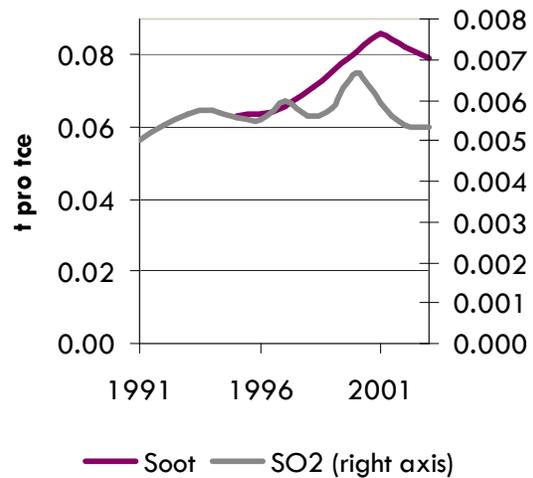
**Staubemissionen
aus PSESHW (mt)**



**Abgasse aus PSESHW
pro Einheit PEE**



**Emissionen aus PSESHW
pro Einheit PEE**



Tendenzen

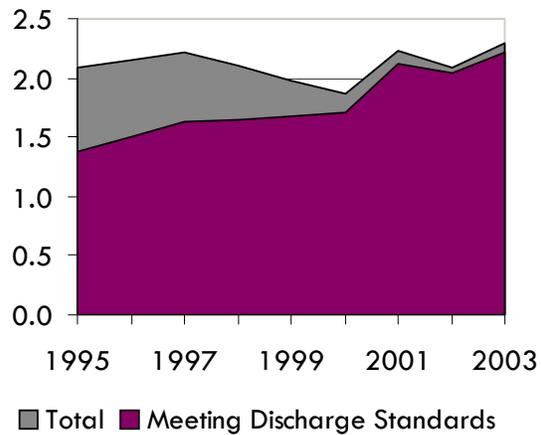
- Dramatische Verschlechterung von Energiesektoremissionen
- Bekämpfungsanstrengungen bleiben zurück und scheitern.
- Erzeugungssteigerungen infolge wachsender Nachfrage werden das Problem verschärfen.
- Erneuerbare Energie, welche viel weniger Emissionen ausstößt, könnte ein Ausweg sein.

Bewertung: -1

SCHADSTOFFAUSMAß IN ABWÄSSERN AUS ENERGIESYSTEMEN (ENV4)

Abwassermengen nehmen seit 1990 zu. Trotzdem wuchs der Prozentanteil an Auslässen, der sich sachgerechter Entsorgung unterzieht und Wasserqualitätsnormen einhält. Industrielle Abwassermengen liegen jetzt sogar auf niedrigerer Höhe als in den frühen 1990ern. Seit 1997 sinken die Schadstoffmengen in industriellen Abwässern besonders schlagartig. Die Verbesserungen sind im Energiesektor besonders ausgeprägt. In weniger als zehn Jahren ist der Anteil an ihren Abwässern, welche die gültigen Normen einhalten, um 50% gestiegen. Derzeit hält annähernd 100% seiner Abwässer die gültigen Normen ein.

Abwässer aus elektrischen Versorgungsbetrieben (gt)



Abwässer aus elektrischen Versorgungsbetrieben

| Prozent von Abwässern, welche Normen einhalten | | Änderung (1995-2003) | | |
|--|------|----------------------|---|---|
| 1995 | 2003 | Gesamtabwassermenge | Menge an Abwässern, welche Normen einhalten | Prozent an Abwässern, welche Normen einhalten |
| 66% | 97% | +9% | +61% | +47% |

Tendenzen

- Die Menge an behandelten und Normen einhaltenden Abwässern nähert 100%.
- Wichtig ist aber der Inhalt der Normen: wie streng und „wasserdicht“ sie sind.
- Erneuerbare Energie, welche viel weniger Emissionen ausstößt, könnte ein Ausweg sein.

Bewertung: +2

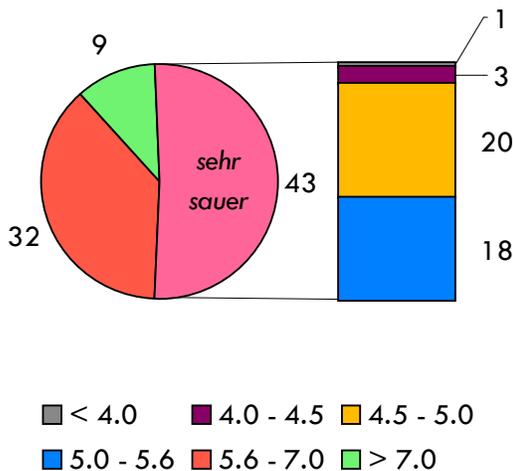
ÜBERKRITISCH SAURE BÖDEN (ENV5)

Flächendeckende Daten zu Bodenübersäuerung stehen nicht zur Verfügung. Jedoch trägt saurer Regen zur letzteren bei und, als solches, mag er als stellvertretend für den Zustand chinesischer Böden dienen. Wenn so betrachtet, sind die Ergebnisse alles andere als ermutigend. Saurer Regen ist ein ernstes und wachsendes Problem in China. Im Jahr 1996 litten die Hälfte aller Städte in den so genannten „Acid Rain Control Regions“ (ARCR) — das heißt, in schon als belastet oder gefährdeten anerkannten Gebieten — unter saurem Regen. 1.2% davon wurden von sehr saurem Regen (sprich mit einem pH-Wert unter 4.0) betroffen. Bis 2004 stieg die erste Zahl um ungefähr 50%, auf 74%, während die zweite sich mehr als verdreifachte. Es mag sein, dass die „Acid Rain Control Regions“ eine gutartige Wirkung haben. Ansonsten wäre der pH-Wert der darin eingeschlossenen Gebiete noch weiter gefallen. Nichtsdestoweniger gibt es keine Anzeichen dafür, dass der saure Regen nachlassen wird.

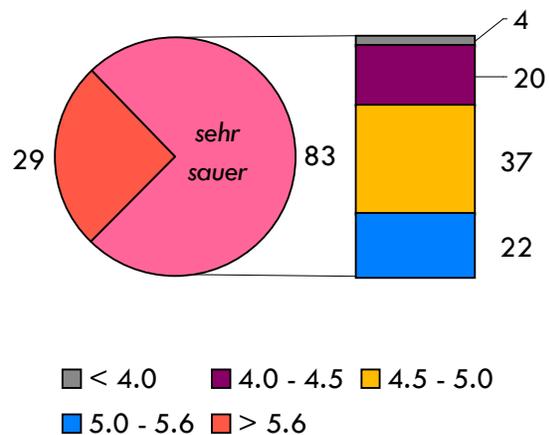
Städte innerhalb „Acid Rain Control Regions“

| Prozent, das an saurem Regen leidet | | Extremfälle von saurem Regen (durchschnittlicher pH < 4.0) | |
|-------------------------------------|------|--|------|
| 1996 | 2004 | 1996 | 2004 |
| 51% | 74% | 1.2% | 4.0% |

pH-Werte im Niederschlag von ARCR-Städten (1996)



pH-Werte im Niederschlag von ARCR-Städten (2004)



Tendenzen

- Deutliche, stärke- und gebietsmäßige Versäuerung des Regens und daher des Bodens
- Bisherige Maßnahmen erweisen sich als unwirksam.
- Ohne große Eingriffe wird die Lage sich noch weiter verschärfen.
- Erneuerbare Energie, welche viel weniger sauren Regen verursachende Emissionen ausstößt, könnte ein Ausweg sein.

Bewertung: -2

ENTWALDUNGSRATE INFOLGE ENERGIEVERBRAUCHS (ENV6)

Es mangelt China an Wald. Weniger als 20% des Landes ist damit bedeckt. Seine wachsende Bevölkerung und Wirtschaft bringen eine erneute Nachfrage nach Energieträgern und Baustoffen, zu denen Holz auch zählt, mit sich. Infolgedessen kündigte die chinesische Regierung eine Wiederaufforstungspolitik an. Wie ernst diese Politik genommen und verfolgt wird, zeigt die Tatsache, dass Chinas Waldbestände sich in den letzten 15 Jahren um ein Fünftel vergrößerten. Das Land ist schon weit auf dem Weg, ihre Ziele bezüglich Forstdecke zu verwirklichen.

Forstdecke, Anteil an Gesamtfläche

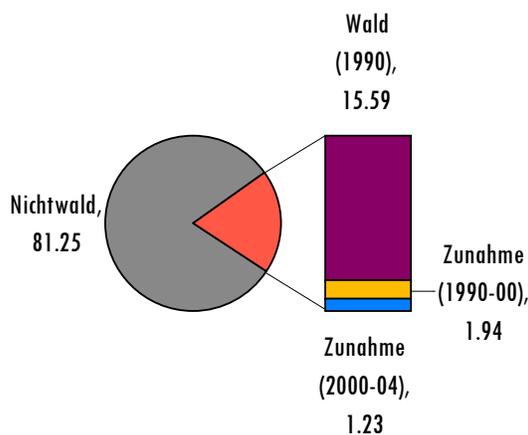
| Jahr | 1990 | 2004 |
|---------|-------|-------|
| Prozent | 15.6% | 18.8% |

Wie dem auch sei, spielt Brennholz immer noch eine wichtige Rolle im Primärenergieverbrauch. Der Verbrauch von Brennholz nimmt seit 1999 zu, als er einen Tiefpunkt von 78 Mtce erreichte. Ob dies auf steigende Energiepreise (aufgrund Marktdruckes) oder einfach größere Verfügbarkeit (wegen sich verbreitender Wälder) zurückzuführen ist, ist unbekannt. Auf jeden Fall ist sicher, dass die Wertminderung (als Anteil am Bruttonationaleinkommen), welche durch Entwaldung eingegangen wird, sich andauernd verkleinert.

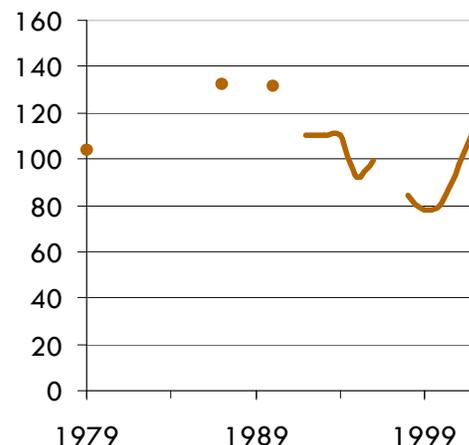
Brennholzverbrauch

| Jahr | 1979 | 1990 | 2002 |
|------|------|------|------|
| Mtce | 104 | 131 | 114 |

Landesweite Waldbestände (% der Gesamtfläche)



PEV: Brennholz (mtce)

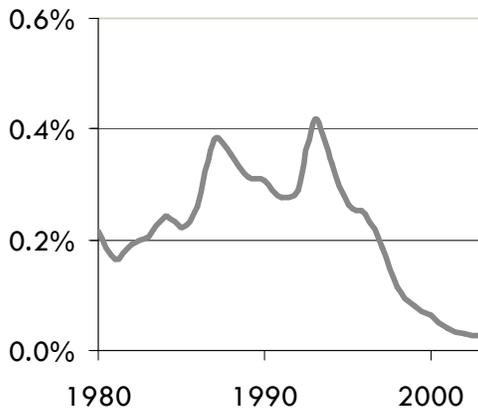


Tendenzen

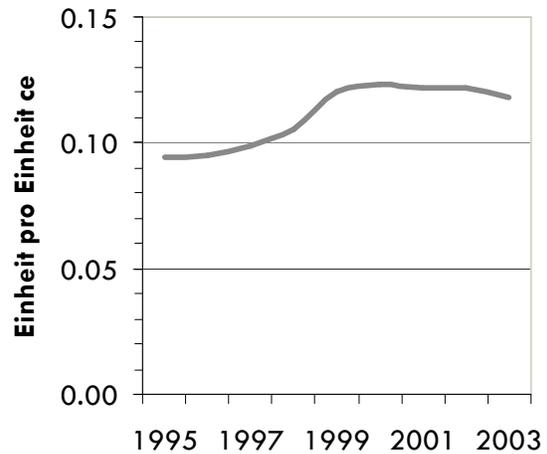
- Zunahme an sowohl Waldbeständen als auch Brennholzverbrauch
- Schwindende Nutzung von Brennholz erwartet, während andere Energieträger es ersetzen
- Ausmaß von Wiederaufforstung größer als die durch Holzhackerei erlittenen Verluste
- Erneuerbare Energie, wie Wind- und Sonnenkraft, welche sich für so genannte „Insellösungen“ eignen, könnte zu einem großen Teil Brennholz ersetzen.

Bewertung: +1

Adjusted Savings: Net Forest Depletion (% of GNI)



Festmüll erzeugt pro Einheit PEE



MÜLL-ENERGIEPRODUKTIONS-VERHÄLTNIS (ENV7)

Elektrische Versorgungsbetriebe erzeugen jetzt mehr Energie, mehr Müll und mehr Müll je Energieeinheit als in der Vergangenheit. Zwischen Mitte der 1990er und 2000 schöpften sie ständig mehr Müll bei der Erzeugung einer bestimmten Menge Energie (siehe Schaubild, oben rechts). Seitdem verbessert die Lage sich. Sie bleibt aber noch 25% unter der Grundlinie aus dem Jahr 1995. Aufgrund zweifelhafter Datenqualität lassen keine Aussagen sich zu Schritten in der Energieproduktion außer den Versorgungsbetrieben (den Lieferanten von Elektrizität, Warmwasser und Dampf) machen.

Energie- und Müllproduktion durch elektrische Versorgungsbetriebe

| | Primärenergieerzeugung | Festmüll | Einheiten von Festmüll erzeugt je Einheit Primärenergieerzeugung |
|----------------------|------------------------|----------|--|
| Änderung (1995-2003) | +25% | +56% | +25% |

Tendenzen

- Das Verhältnis zwischen Energie und dem Müll, welchen ihre Erzeugung schöpft, verschlechtert sich. Kürzliche Verbesserungen machen keinen großen Unterschied.
- Es ist ungewiss, wozu die Lage neigt.
- Erneuerbare Energie, welche viel weniger Müll produziert, könnte ein Ausweg sein.

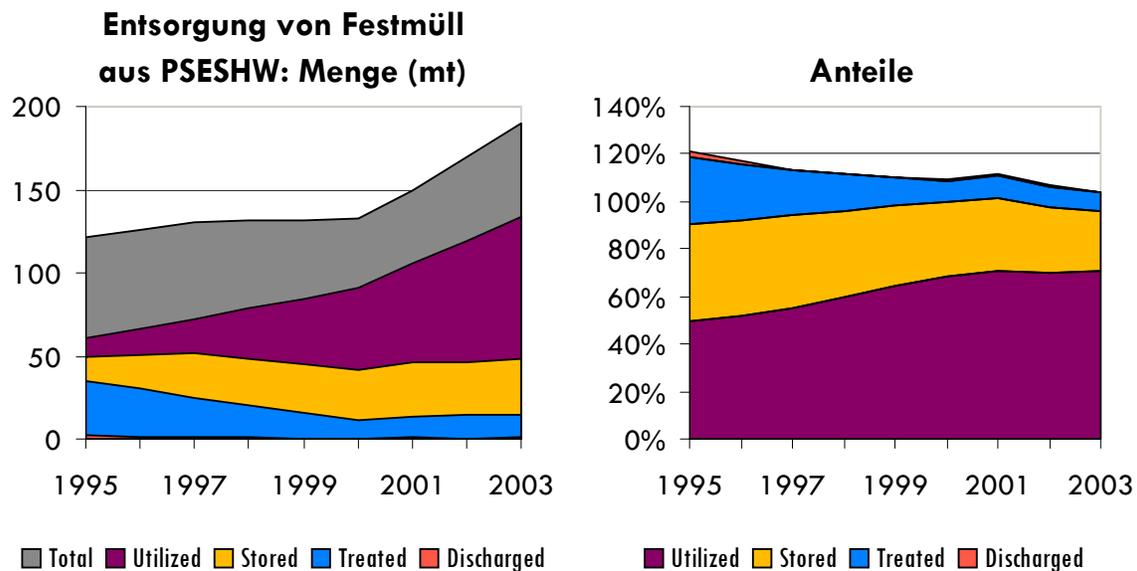
Bewertung: -1

MÜLLENTSORGUNGSRATE (ENV8)

Trotz einer anschwellenden Menge an Müll verbessert die Abfallwirtschaft chinesischer Versorgungsbetriebe sich. (Wie im vorigen Indikator kommen andere Schritte in der Energieproduktion hier aufgrund zweifelhafter Datenqualität nicht in Betracht.) Zwischen 1995 und 2003 ist die Verwertung von Abfall mehr als zweimal so schnell wie seine Erzeugung gestiegen. Zur gleichen Zeit sank die Menge an Müll, der gelagert und vor allem ausgelassen wird.

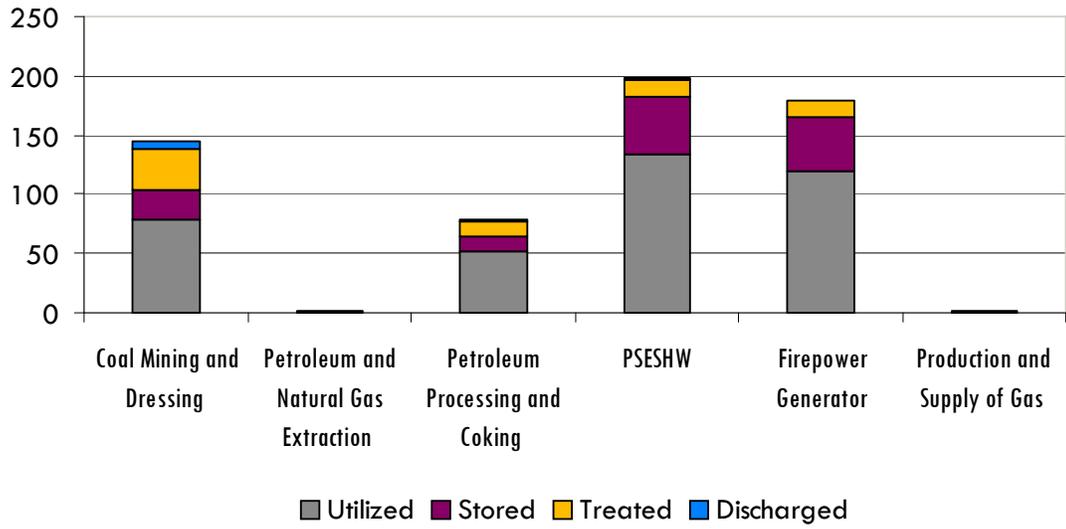
Mengen an Entsorgung durch elektrische Versorgungsbetriebe in China

| | Gesamtmenge erzeugten Festmülls | Verwertung | Lagerung | Behandlung | Ausstoßung |
|----------------------|---------------------------------|------------|----------|------------|------------|
| Änderung (1995-2003) | +56% | +122% | -3% | -58% | -66% |

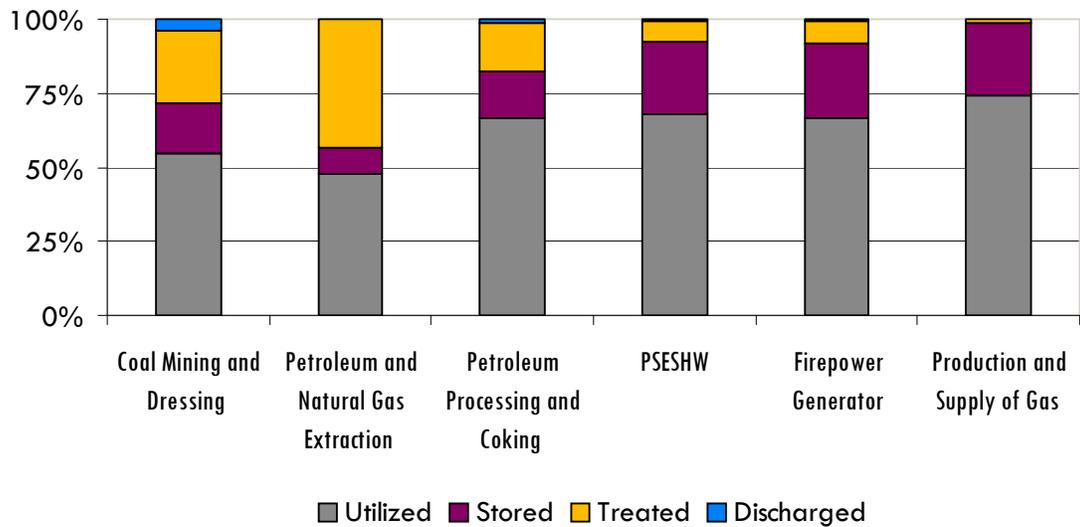


Diese Entwicklungen, wie zunehmende Verwertung, spiegeln allgemeine Tendenzen in China wider. Ein Vergleich mit entsprechenden Daten für die ganze Industrie zeigt die Stellung von Versorgungsbetrieben in der Abfallwirtschaft. Während die Industrie 56% ihres Mülls verwertete (2004), verwerteten die letzteren 71% davon (2003). Wie begrüßenswert solche Zahlen auch seien, sollte man sie nicht vorbehaltlos annehmen. Sie sagen wenig über die Umweltverträglichkeit der Verwertung. Darüber hinaus schließen sie, wie oben genannt, nur Versorgungsbetriebe ein. Diese sind für 33% des Mülls verantwortlich, welchen der gesamte Energiesektor erzeugt. Andere Schritte, nämlich der Kohlebergbau und -verarbeitung, sind weniger effizient.

Müllentsorgung im Energiesektor: Menge (mt)



Anteile



Tendenzen

- Steigende Müllproduktion im Energiesektor
- Steigender Anteil daran, welcher Verwertung unterliegt
- Erneuerbare Energie, wie Wind- und Sonnenkraft könnte eine bessere Alternative sein. Weil sie wenig Müll in erster Linie erzeugt, macht sie Entsorgung unnötig.

Bewertung: +1

ATOMMÜLL-ENERGIEPRODUKTIONS-VERHÄLTNIS (ENV9)

Keine Daten zum Atommüll-Energieproduktions-Verhältnisse wurden zugänglich gemacht. Angesichts der Neuheit Chinas Vorstoß auf Kernkraft, des winzigen Anteils und niedrigen Kapazität von Kernkraft in China, und die Empfindlichkeit von Nukleardaten überrascht dies nicht. Ohne solche Auskunft lassen keine Tendenzen sich erkennen und keine Bewertung sich geben.

Bewertung: 0 (unzureichende Daten)

ATOMMÜLLENTSORGUNGSRATE (ENV10)

Aus den oben erklärten Gründen gibt es keine Daten zur Erzeugung von Atommüll. Dagegen steht Einiges zur Kapazität von chinesischen kerntechnischen Anlagen zur Verfügung. Insgesamt hat China hinreichende Lagerkapazität für 1.2 Jahre Atommüll (abgebrannten Brennstoff), falls der Verarbeitung (sprich Herstellung) von Kernbrennstoffen Vollgas gegeben würde und der Verbrauch davon mithielte. Des Weiteren besitzt das Land bis jetzt keine Wiederaufarbeitungsanlagen. Langzeitlagerungsanlagen fehlen völlig.

Kapazität kerntechnischer Anlagen in Betrieb, 2005

| Anlagezweck | Umstellung | Verarbeitung | AFR-Nasslagerung für abgebrannten Brennstoff | Wiederaufarbeitung |
|-----------------------|------------|--------------|--|--------------------|
| Kapazität (t HM/Jahr) | 400 | 400 | 500 | 0 |

Tendenzen

- China hat minimale Lager und keine Wiederaufbereitungs- sowie Langzeitlagerungsanlagen.
- Die unsichere Anhäufung von Atommüll

Bewertung: 0 (unzureichende Daten)

Zusätzliche Daten zu Eco6-10

INDUSTRIELLE ENERGIEINTENSITÄTEN (ECO6)

Schaubilder für Indikatoren eco6-10 folgen auf Seite 85.

Keine zusätzlichen Daten zu Indikatoren 7 und 8 stehen zur Verfügung.

In den letzten Jahren schoss die Herstellung von Gütern wie Hausgeräten und Kraftfahrzeugen in die Höhe. Die Einheitszahlen stiegen aber viel schneller als der sektorweite Energieverbrauch. Dies weist auf fallende Energieintensität. In der Tat sank die Energieintensität von den meisten industriellen Erzeugnissen, einschließlich Baustoffe, Chemikalien und der Leichtindustrie. Dies geschah in unterschiedlichen Maßen aber war im Großen und Ganzen beträchtlich. Die Abnahme an Energieintensität ist jedoch nicht ungeheuer. Wahrscheinlich ist sie allmählichen Verbesserungen statt technischen Durchbrüchen zu verdanken.

Tendenzen

- Allmählich Abnahme industrieller Energieintensität
- „Grüne Technik“ (ökologische Modernisierung) noch nicht in großem Umfang eingeführt

Bewertung: +1

WOHNSEKTORENERGIEINTENSITÄTEN (ECO9)

Im selben Zeitraum (1980-2002), in welchem die durchschnittliche Haushaltsgröße von 4.2 auf 3.0 Personen schrumpfte, stiegen das Einkommen und die Wohnfläche pro Kopf. Die letzteren erlebte eine ungefähre Vervierfachung. Jedoch trifft die sichtbarste Änderung dem Pro-Kopf-Gerätbesitz zu. Für bestimmte Arten von Haushaltsgeräten nahm sie nahezu 80,000% zu!

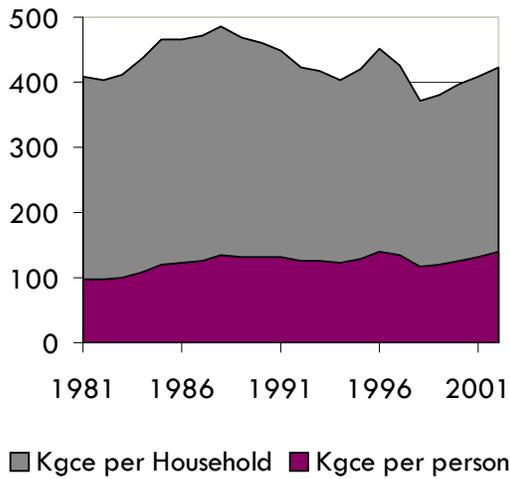
Wohnsektor, Änderung 1981-2002

| Einheit | Quanten | Energieverbrauch (pro Einheit) |
|------------------------|---------|--------------------------------|
| Sektor | | +85% |
| Person | +28% | +44% |
| Haushalt | +79% | +4% |
| Wohnfläche (1981-2001) | +382% | -64% |

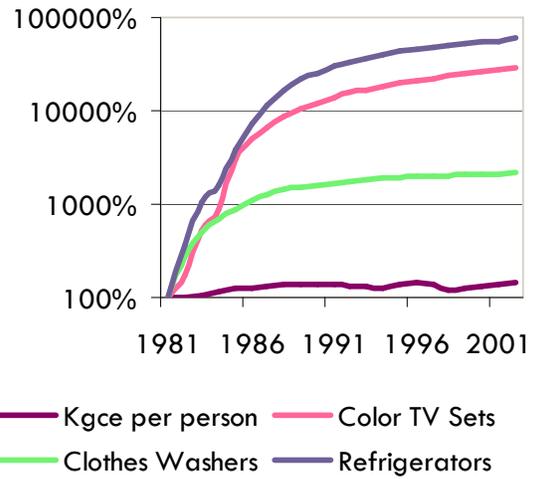
Der Energieverbrauch im Wohnsektor eskaliert wegen einer wachsenden Bevölkerung und der Verbreitung einer energieintensiveren Lebensstiles. Jedoch dient abnehmende Haushaltsgröße als Gegengewicht zu zunehmendem Einzelverbrauch. Infolgedessen ist die Zunahme am Haushaltsverbrauch bis jetzt nur geringfügig.

Der Energieverbrauch je Einheit Wohnfläche stürzt. Dies weist auf nicht herunterzuspielende Effizienzsteigerungen im Wohnsektor hin. Wäre die Energieintensität von Wohnflächen auf der Höhe von 1980 geblieben, wäre der Verbrauch im gesamten Sektor im Jahr 2001 464 MTCE, 4.8-mal höher als die tatsächlich verzeichnete Menge. Nichtsdestoweniger reichen diese Effizienzverbesserungen nicht hin, den Anstieg am Pro-Kopf- (durch Lebensstilwandel) bzw. Gesamtenergieverbrauch (durch Bevölkerungswachstum) aufzuhalten.

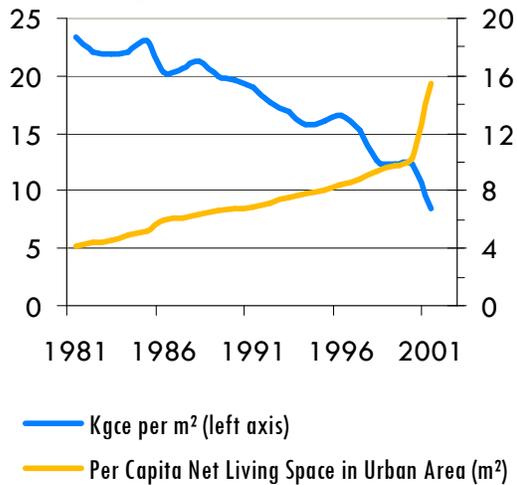
**Energieverbrauch
pro Kopf und pro Haushalt**



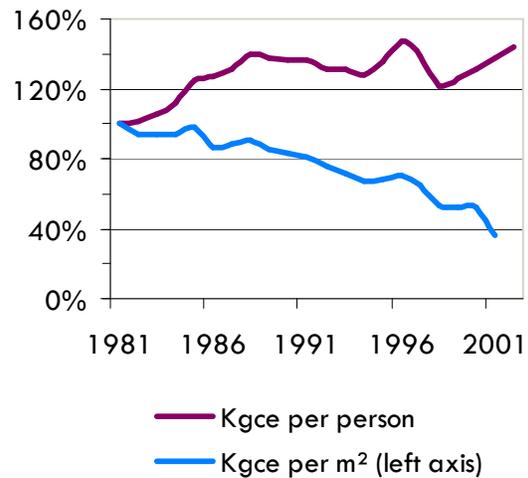
**Wandel an Energieverbrauch
und Gerätebesitz pro Kopf**



**Wohnfläche pro Kopf und
Energieverbrauch dadurch**



**Prozentwandel an Verbrauch
pro Wohnfläche & pro Kopf**



Tendenzen

- Schnell steigende Energienützung (pro Kopf)
- Schnell fallende Energieintensität (je Fläche)

Bewertung: +1

VERKEHRSENERGIEINTENSITÄTEN (ECO10)

Personen- und Frachtverkehr wachen rasch. Zwischen 1980 und 2002 nahmen sie 619% bzw. 420% zu. Die Schienen- und Wasserwege herrschen in der Fracht vor, obgleich der Straßenverkehr auch eine nennenswerte Rolle spielt. Das raschste Wachstum fand bei Luftfracht statt, gefolgt von Straßen- und Wasserfracht. Im Vergleich dazu haben die Straßen- und Schienenwege die Hauptanteile am Personenverkehr. Im Personenverkehr spielt Luftverkehr eine kleine aber wichtige Rolle. Sie erlebte das raschste Wachstum daran, gefolgt von den Straßen.

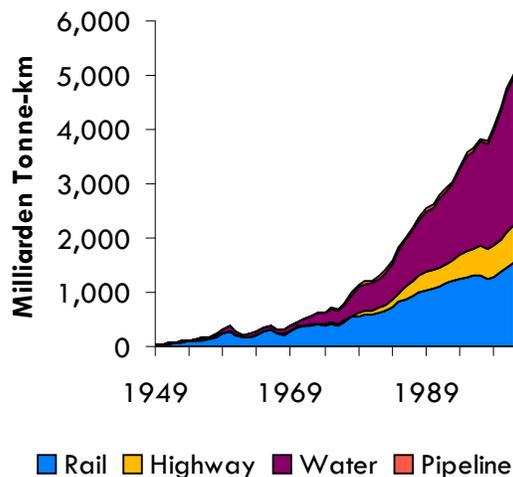
Entwicklungen der Energieintensität im Verkehrssektor sind schwierig zu quantifizieren. Zudem fehlen Daten zur Energieintensität Chinas wuchernder Krafffahrzeugflotte. Im Ganzen lässt sich eine Senkung der Energieintensität aller üblichen Verkehrsmittel beobachten.

Energieintensität, Änderung 1980-1996

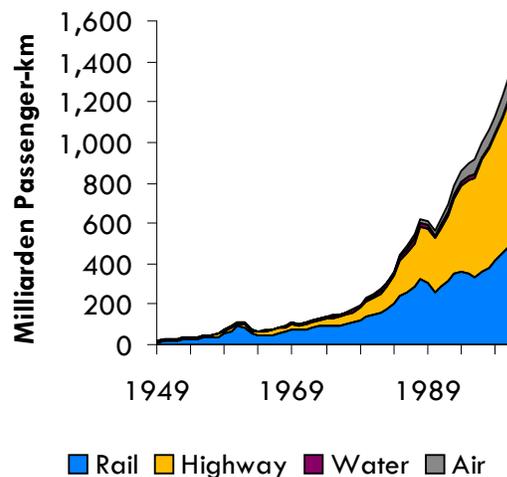
| Verkehrsmedium | Unterart | Änderung |
|------------------------|------------------|----------|
| Eisenbahn (Lokomotive) | Diesel | -14% |
| | Elektrisch | -30% |
| Wasser | Seefahrtsschiffe | -11% |
| | Binnenschiffe | -43% |
| Luft | | -37% |

Effizienzverbesserungen hielten allerdings Schritt mit Entwicklungen im Personen- und Frachtverkehr nicht. Während die Energieintensität von beispielsweise Diesel- und elektrischen Lokomotiven um 14% bzw. 30% zurückgingen, marschierten Fracht- und Personenverkehr 127% und 140% vor. Im besten Fall — eine 30% Verringerung der Energieintensität auf der ganzen Linie — beträgt dies immer noch eine wesentliche Zunahme (60-70%) des Gesamtverbrauches.

Fracht nach Art



Personenverkehr nach Art



Tendenzen

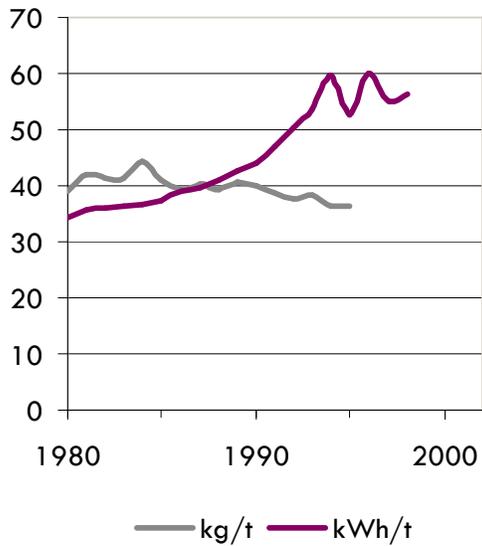
- Mäßige Senkung der Energieintensität im Verkehrssektor
- Verkehr und daher Energieverbrauch steigen rascher als Energieintensität fällt

Bewertung: +1

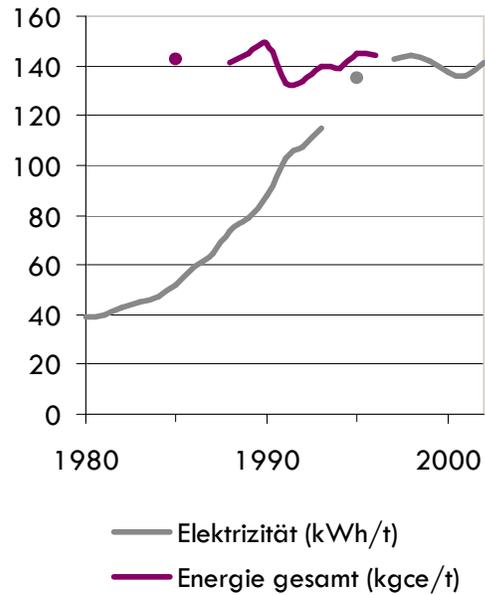
Zusätzliche Schaubilder

INDUSTRIELLE ENERGIEINTENSITÄTEN (ECO6)

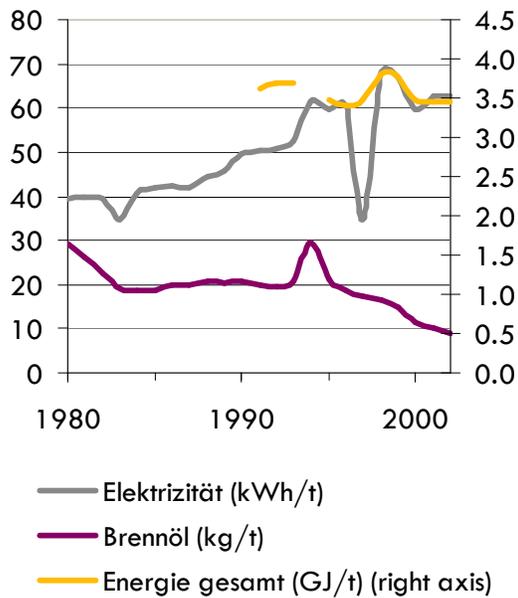
Rohkohleverbrauch in Rohkohleproduktion



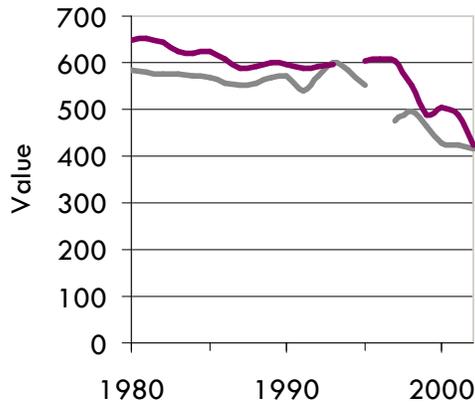
Rohölproduktion



Ölraffinierung

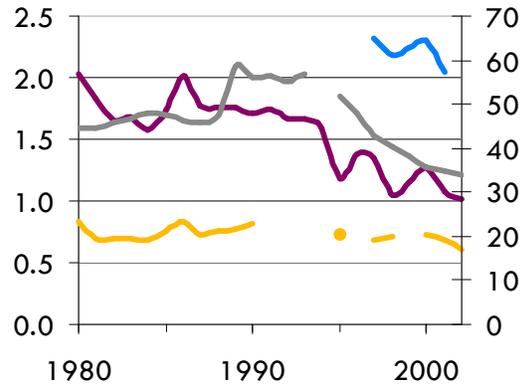


Eisen und Stahl



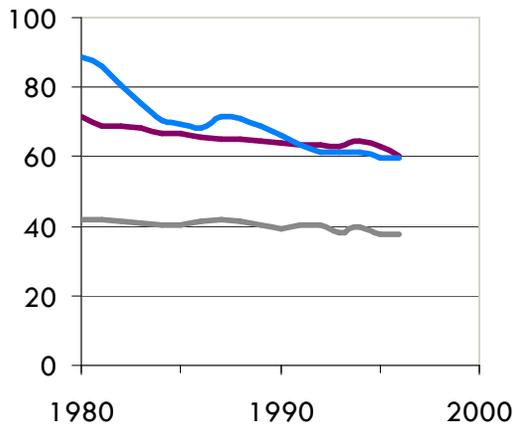
- Coke ratio (ironmaking) kg coke/t iron
- Electric arc furnaces, key enterprises kWh/t steel

Nichteisernmetalle



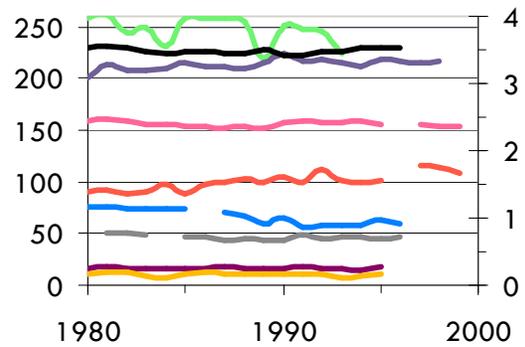
- Copper smelting, total energy use tce/t
- Lead smelting, total energy use tce/t
- Zinc, electrolytic, total energy use tce/t
- Alumina, total energy use GJ/t

Energieverbrauch in der Ammoniakprod. (GJ/t)



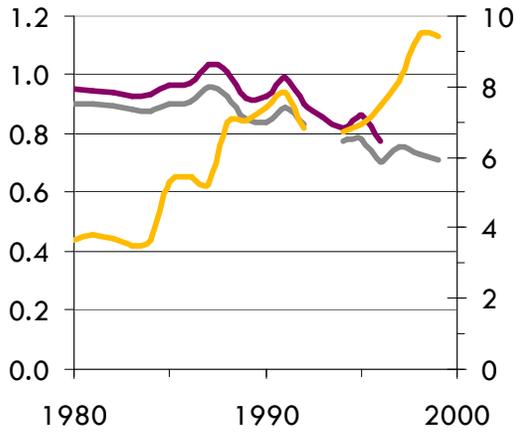
- Large plants
- Medium plants
- Small plants

Chemikalien (andere)



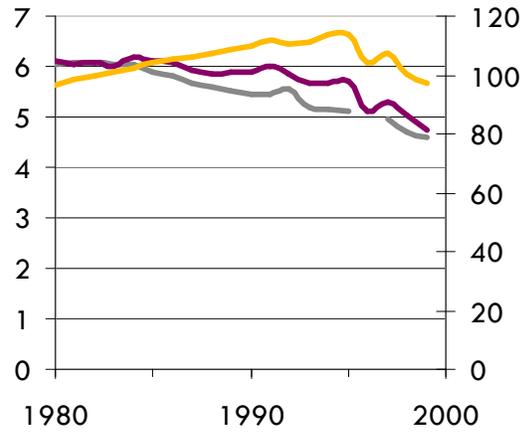
- Caustic soda, total energy use GJ/t
- Ammonium hydroxide (ammonia ash) GJ/t
- Sodium hydroxide (soda ash) GJ/t
- Calcium carbide, total energy use GJ/t
- Sulfuric acid, electricity use kWh/t
- Yellow phosphorous, total energy use GJ/t
- Caustic soda, electrolytic/membrane, DC use MWh/t
- Caustic soda, electrolytic/mercury, DC use MWh/t
- Calcium carbide, electricity use MWh/t

Flachglas



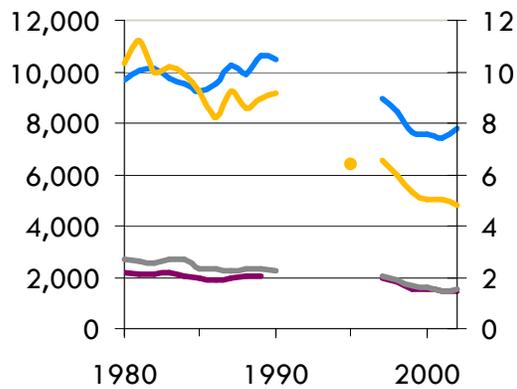
- Fuel (GJ/50 kg-case)
- Total energy (GJ/case)
- Electricity (kWh/case) (right axis)

Zement



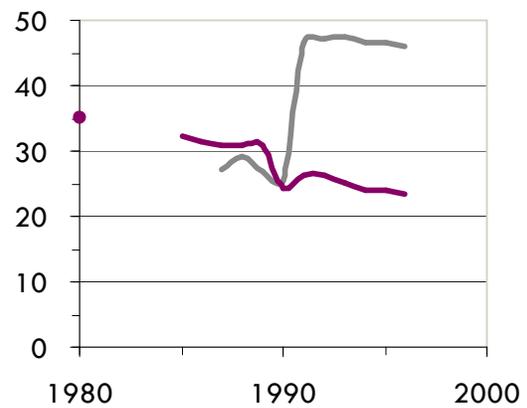
- Clinker, fuel (GJ/t)
- Large & med. plants, total energy (GJ/t)
- Electricity (kWh/t) (right axis)

Viskosefaser



- Staple, electricity (kWh/t)
- Filament, electricity (kWh/t)
- Staple, energy (tce/t) (right axis)
- Filament, energy (tce/t) (right axis)

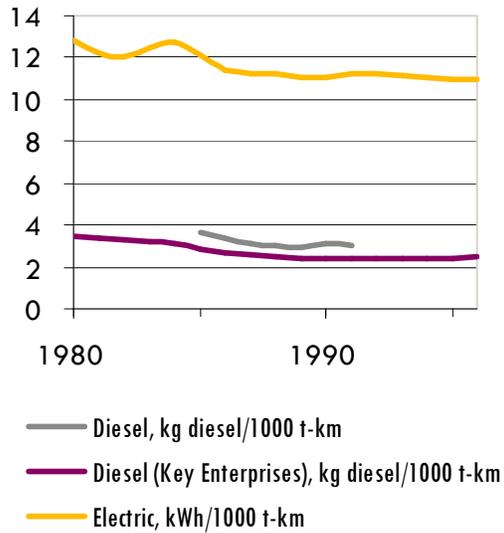
Papier



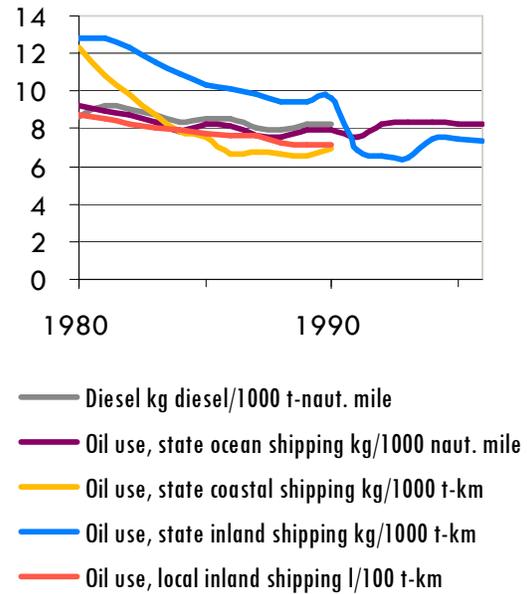
- Paper and paperboard, total energy use GJ/t
- Paper, rural paper mills GJ/t

VERKEHRSENERGIEINTENSITÄTEN (ECO10)

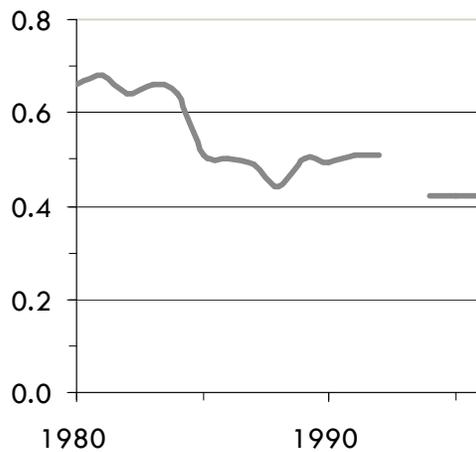
Eisenbahn (Lokomotive)



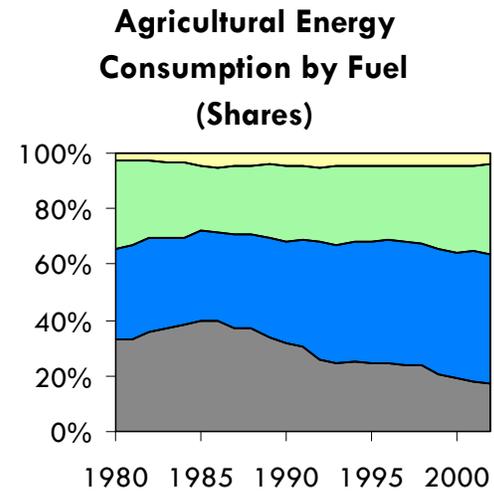
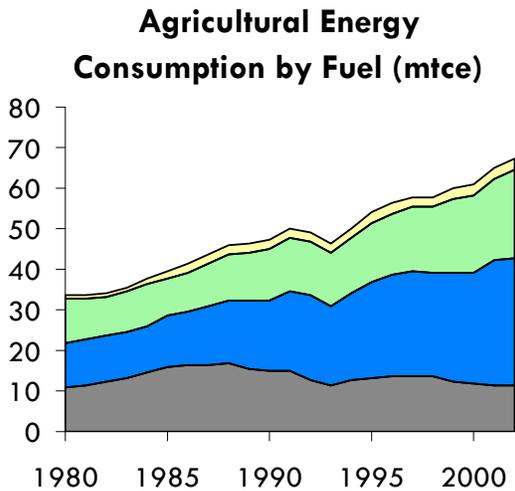
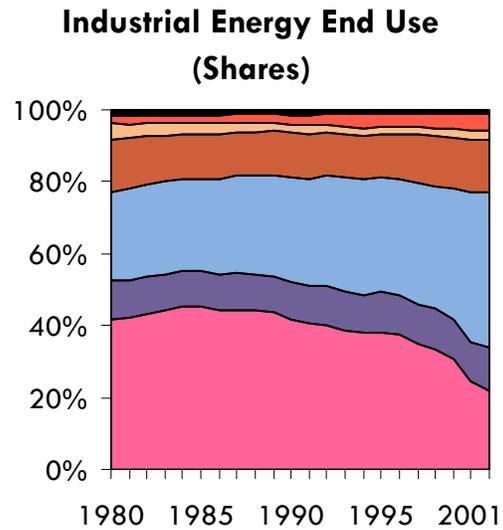
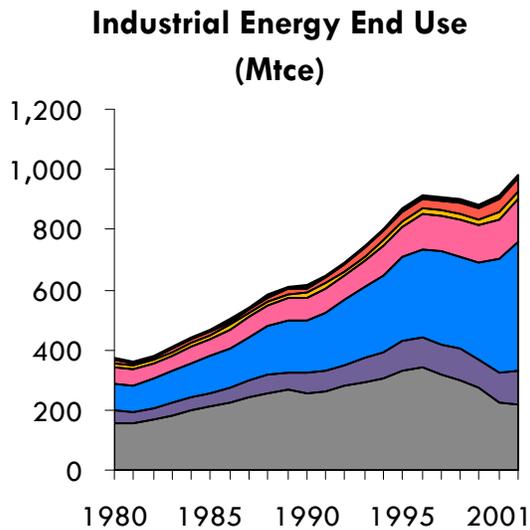
Wasser



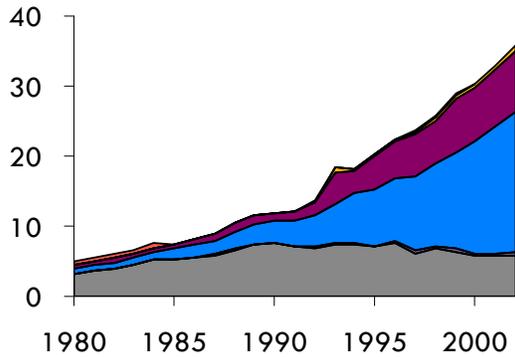
Luft (avg. kg/1000 t-km)



(SEKTORALE) ANTEILE AN ENERGIE UND ELEKTRIZITÄT: BRENNSTOFFE, NICHTKOHLENBRENNSTOFFE, UND ERNEUERBARE ENERGIE (ECO11-13)

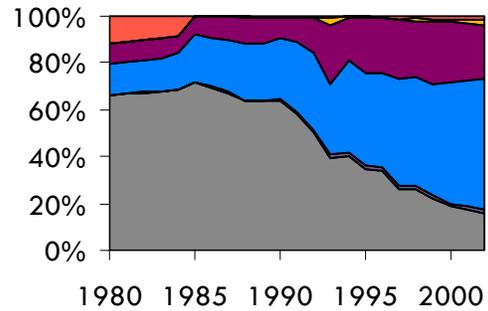


Commercial Sector Energy Consumption by Fuel (Mtce)



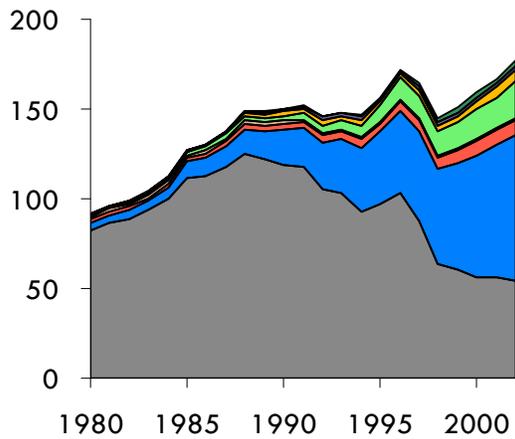
Coal
 Coke
 Electricity
 Petroleum
 Natural Gas
 Heat

Commercial Sector Energy Consumption by Fuel (Shares)



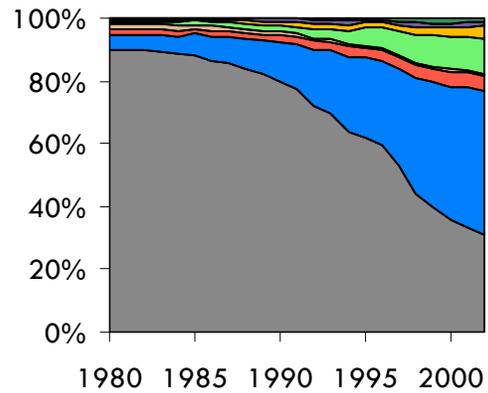
Coal
 Coke
 Electricity
 Petroleum
 Natural Gas
 Heat

Residential Energy Consumption by Fuel (Mtce)



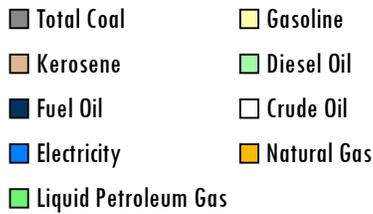
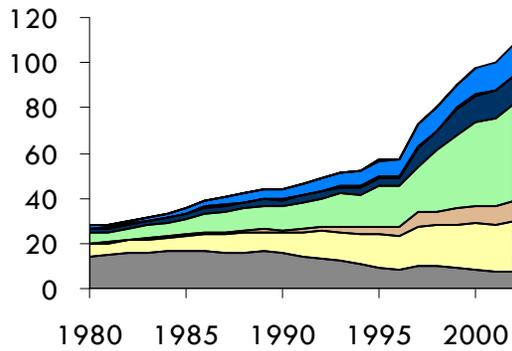
Coal
 Electricity
 Heat
 Kerosene
 LPG
 Natural Gas
 Coke Oven Gas
 Town Gas

Residential Energy Consumption by Fuel (Shares)

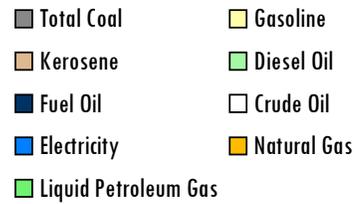
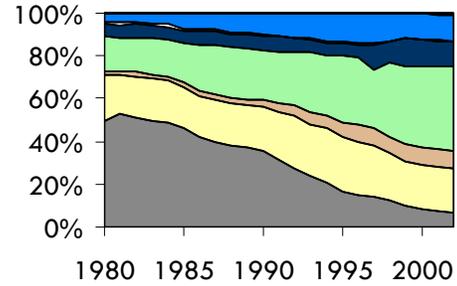


Coal
 Electricity
 Heat
 Kerosene
 LPG
 Natural Gas
 Coke Oven Gas
 Town Gas

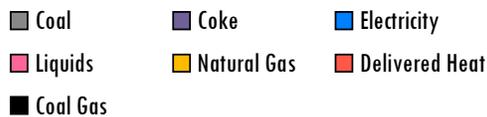
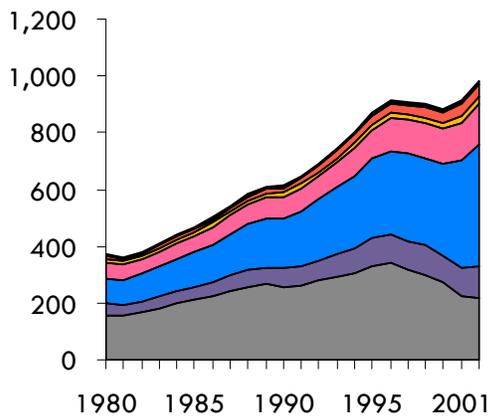
Transportation Sector Energy Consumption by Fuel (Mtce)



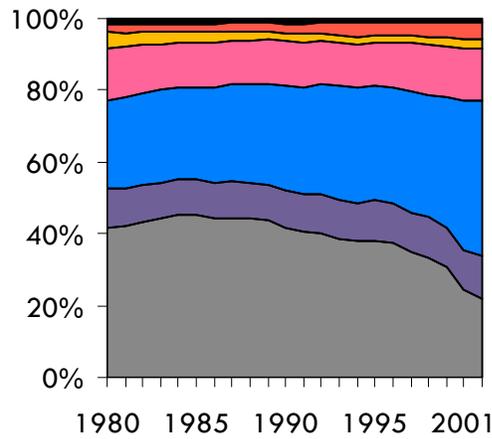
Transportation Sector Energy Consumption by Fuel (Shares)



Industrial Energy End Use (Mtce)



Industrial Energy End Use (Shares)



Datenherkunft

Den Rahmen der Analyse (die Definition der Indikatoren) legt dieser Bericht dar:

- Energy Indicators for Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. (2005)
Wien: International Atomic Energy Agency u. a.

Alle Schaubilder und Tabellen (außer den unteren Ausnahmen) stützen sich auf Daten aus dem:

- China Energy Databook Version 6.0. (2004)
Berkeley, Kalifornien: China Energy Group, Lawrence Berkeley National Laboratory.

Das *China Energy Databook* gilt als die ausführlichste und genaueste Quellensammlung ihrer Art. Sie bringt umfassende Daten zum chinesischen Energiesektor aus zahlreichen Quellen zusammen. Für weitere Auskunft, siehe http://china.lbl.gov/china_policy-ced.html.

Für alle Schaubilder, deren Titel mit „Adjusted Savings“ anfangen, ist die Datenquelle:

- World Development Indicators. (2006) World Bank.

Für weitere Auskunft, siehe <http://publications.worldbank.org/WDI/>. Quellen für Statistik, die aus keinem der oben genannten Sammlungen stammen, stehen unten.

Liste sonstiger statistischer Quellen nach Indikator

| Indikator | Element | Quelle |
|-----------|---------|---|
| SOC | 4 | Daten zu Desastern EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database. Brüssels, Belgien: Université Catholique de Louvain. |
| | 16 | Alle Daten „China to have strategic oil reserve soon“. China Daily, 10.6.2005. http://www.chinadaily.com.cn/english/doc/2005-06/10/content_450449.htm |
| ENV | 1 | „Kohlendioxidentwicklungen“ World Development Indicators. World Bank. |
| | 3 | „Emissionen aus elektrischen Versorgungsbetrieben“; Alle Schaubilder und Tabellen mit dem Kürzel „PSHESHW“ China Statistical Yearbook. (verschiedene Jahre bis 2004) National Bureau of Statistics of China. http://www.stats.gov.cn/english/statisticaldata/yearlydata/ |
| | 4 | Alle Daten Wie env1 zuzüglich: State Environmental Statistic Reports. (verschiedene Jahre bis 2004) State Environmental Protection Administration, China. http://www.zhb.gov.cn/english/chanel-2/chanel-2-end-2.php3?chanel=2&column=6 |
| | 5, 7, 8 | Alle Daten Wie env1. |
| | 6 | Schaubilder „Forstdecke“; „Landesweite Waldbestände“ Wie env1 zuzüglich: Report on the State of the Environment. (verschiedene Jahre bis 2004) State Environmental Protection Administration, China. http://www.zhb.gov.cn/english/chanel-2/chanel-2-end-2.php3?chanel=2&column=1 „New afforestation goals mapped out“. People's Daily, 20.6.2000 http://english.people.com.cn/english/200006/20/eng20000620_43446.html |
| | 10 | Alle Daten Integrated Nuclear Fuel Cycle Information System. International Atomic Energy Agency. http://www-nfcis.iaea.org/ |
| | | |

Indikatorenmatrix

Das Folgende ist ein Auszug aus dem Bericht *Energy Indicators*, Seiten 11 – 15.

3. ENERGY INDICATORS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

The indicators in the Energy Indicators for Sustainable Development (EISD) core set are discussed in this chapter according to dimensions, themes and sub-themes following the same conceptual framework used by the United Nations Commission on Sustainable Development (CSD). Table 3.1 lists the indicators that make up the EISD core set. There are 30 indicators, classified into three dimensions (social, economic and environmental). These are further classified into 7 themes and 19 sub-themes. Note that some indicators can be classified in more than one dimension, theme or sub-theme, given the numerous interlinkages among these categories. Also, each indicator might represent a group of related indicators needed to assess a particular issue.

Table 3.1: List of Energy Indicators for Sustainable Development

| Social | | | | |
|---------------|------------------|-------------------------|---|--|
| Theme | Sub-theme | Energy Indicator | | Components |
| Equity | Accessibility | SOC1 | Share of households (or population) without electricity or commercial energy, or heavily dependent on non-commercial energy | <ul style="list-style-type: none"> – Households (or population) without electricity or commercial energy, or heavily dependent on non-commercial energy – Total number of households or population |
| | Affordability | SOC2 | Share of household income spent on fuel and electricity | <ul style="list-style-type: none"> – Household income spent on fuel and electricity – Household income (total and poorest 20% of population) |
| | Disparities | SOC3 | Household energy use for each income group and corresponding fuel mix | <ul style="list-style-type: none"> – Energy use per household for each income group (quintiles) – Household income for each income group (quintiles) – Corresponding fuel mix for each income group (quintiles) |
| Health | Safety | SOC4 | Accident fatalities per energy produced by fuel chain | <ul style="list-style-type: none"> – Annual fatalities by fuel chain – Annual energy produced |

| Economic | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------|-------------------------|--|---|---------------------------------|--|---------------------------------------|--|------------------------------|---|
| Theme | Sub-theme | Energy Indicator | | Components | | | | | | |
| Use and Production Patterns | Overall Use | ECO1 | Energy use per capita | <ul style="list-style-type: none"> – Energy use (total primary energy supply, total final consumption and electricity use) – Total population | | | | | | |
| | Overall Productivity | ECO2 | Energy use per unit of GDP | <ul style="list-style-type: none"> – Energy use (total primary energy supply, total final consumption and electricity use) – GDP | | | | | | |
| | Supply Efficiency | ECO3 | Efficiency of energy conversion and distribution | <ul style="list-style-type: none"> – Losses in transformation systems including losses in electricity generation, transmission and distribution | | | | | | |
| | Production | ECO4 | Reserves-to-production ratio | <ul style="list-style-type: none"> – Proven recoverable reserves – Total energy production | | | | | | |
| | | | | ECO5 | Resources-to-production ratio | <ul style="list-style-type: none"> – Total estimated resources – Total energy production | | | | |
| | End Use | ECO6 | Industrial energy intensities | <ul style="list-style-type: none"> – Energy use in industrial sector and by manufacturing branch – Corresponding value added | | | | | | |
| | | | | ECO7 | Agricultural energy intensities | <ul style="list-style-type: none"> – Energy use in agricultural sector – Corresponding value added | | | | |
| | | | | | | ECO8 | Service/commercial energy intensities | <ul style="list-style-type: none"> – Energy use in service/commercial sector – Corresponding value added | | |
| | | | | | | | | ECO9 | Household energy intensities | <ul style="list-style-type: none"> – Energy use in households and by key end use – Number of households, floor area, persons per household, appliance ownership |
| | | | | | | | | | | ECO10 |

| Economic | | | | |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------|---|---|
| Theme | Sub-theme | Energy Indicator | | Components |
| | Diversification (Fuel Mix) | ECO11 | Fuel shares in energy and electricity | <ul style="list-style-type: none"> – Primary energy supply and final consumption, electricity generation and generating capacity by fuel type – Total primary energy supply, total final consumption, total electricity generation and total generating capacity |
| | | ECO12 | Non-carbon energy share in energy and electricity | <ul style="list-style-type: none"> – Primary supply, electricity generation and generating capacity by non-carbon energy – Total primary energy supply, total electricity generation and total generating capacity |
| | | ECO13 | Renewable energy share in energy and electricity | <ul style="list-style-type: none"> – Primary energy supply, final consumption and electricity generation and generating capacity by renewable energy – Total primary energy supply, total final consumption, total electricity generation and total generating capacity |
| | Prices | ECO14 | End-use energy prices by fuel and by sector | <ul style="list-style-type: none"> – Energy prices (with and without tax/subsidy) |
| Security | Imports | ECO15 | Net energy import dependency | <ul style="list-style-type: none"> – Energy imports – Total primary energy supply |
| | Strategic Fuel Stocks | ECO16 | Stocks of critical fuels per corresponding fuel consumption | <ul style="list-style-type: none"> – Stocks of critical fuel (e.g. oil, gas, etc.) – Critical fuel consumption |

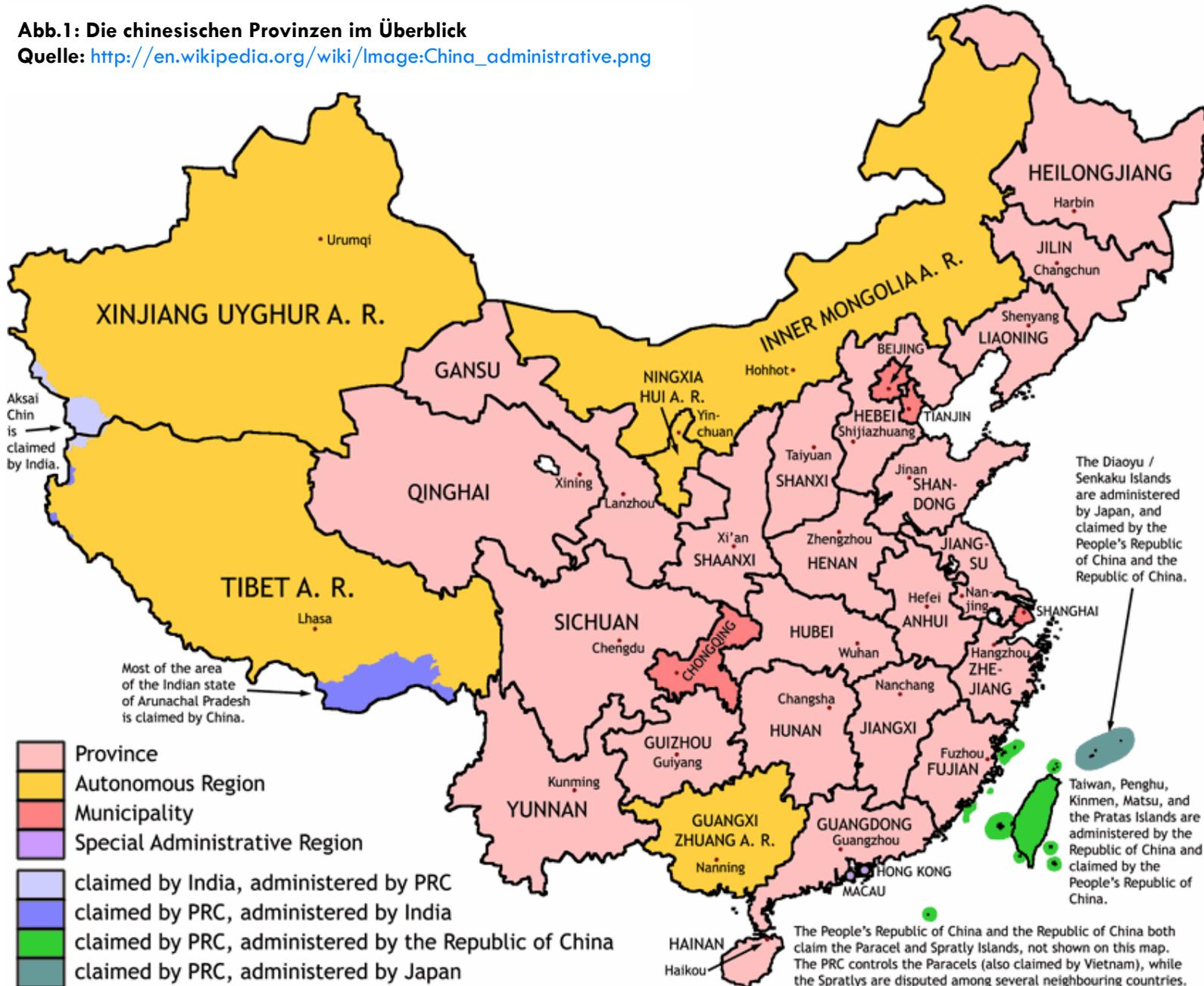
Environmental

| Theme | Sub-theme | Energy Indicator | | Components |
|------------|---------------------------------------|--|---|---|
| Atmosphere | Climate Change | ENV1 | GHG emissions from energy production and use per capita and per unit of GDP | <ul style="list-style-type: none"> – GHG emissions from energy production and use – Population and GDP |
| | Air Quality | ENV2 | Ambient concentrations of air pollutants in urban areas | <ul style="list-style-type: none"> – Concentrations of pollutants in air |
| | | ENV3 | Air pollutant emissions from energy systems | <ul style="list-style-type: none"> – Air pollutant emissions |
| Water | Water Quality | ENV4 | Contaminant discharges in liquid effluents from energy systems including oil discharges | <ul style="list-style-type: none"> – Contaminant discharges in liquid effluents |
| Land | Soil Quality | ENV5 | Soil area where acidification exceeds critical load | <ul style="list-style-type: none"> – Affected soil area – Critical load |
| | Forest | ENV6 | Rate of deforestation attributed to energy use | <ul style="list-style-type: none"> – Forest area at two different times – Biomass utilization |
| | Solid Waste Generation and Management | ENV7 | Ratio of solid waste generation to units of energy produced | <ul style="list-style-type: none"> – Amount of solid waste – Energy produced |
| | | ENV8 | Ratio of solid waste properly disposed of to total generated solid waste | <ul style="list-style-type: none"> – Amount of solid waste properly disposed of – Total amount of solid waste |
| ENV9 | | Ratio of solid radioactive waste to units of energy produced | <ul style="list-style-type: none"> – Amount of radioactive waste (cumulative for a selected period of time) – Energy produced | |

| Environmental | | | | |
|----------------------|------------------|-------------------------|---|--|
| Theme | Sub-theme | Energy Indicator | | Components |
| | | ENV10 | Ratio of solid radioactive waste awaiting disposal to total generated solid radioactive waste | <ul style="list-style-type: none"> – Amount of radioactive waste awaiting disposal – Total volume of radioactive waste |

Abb.1: Die chinesischen Provinzen im Überblick

Quelle: http://en.wikipedia.org/wiki/Image:China_administrative.png



Landkarte von China

Literaturverzeichnis



Quellen

- Baldinger, P. und Turner, J., 2002:
Crouching Suspicions, Hidden Potential.
United States Environmental and Energy Cooperation with China.
China Environment Forum, The Woodrow Wilson Center. Washington, D.C.
- BIREC – BMU, 2005:
Johannesburg – Bonn – Peking, Hintergrundinformationen zur
Beijing International Renewable Energy Conference.
- Blume, G., 2006:
Schnell und ohne Skrupel.
In: Die Zeit vom 23.02.2006: 29.
- Böttcher, J., 2004:
„Projektfinanzierung“ in Finanzierungs-Know-how –
Handbuch für erneuerbare Energien im Ausland.
DENA. Berlin.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.), 2005:
Umweltpolitik. Erneuerbare Energien in Zahlen. Nationale und internationale Entwicklung.
Berlin.
- Deutsche Bundesbank, 2005:
Monatsbericht Juni 2005.
Frankfurt am Main.
- Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) (Hrsg.),
2004: *Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien.*
21 Länderanalysen.
Eschborn.
2005a: *Zahlen und Fakten.*
<http://www.gtz.de/de/unternehmen/1722.htm>
Stand: 14.02.2006.
2005b: *Unsere Identität.*
<http://www.gtz.de/de/dokumente/identitaet-de.pdf>
Stand: 14.02.2006.
2005c: *Renewable Energies in Rural Areas.*
<http://www.gtz-renewable-energy-program.org.cn>
Stand: 14.02.2006.
- Deutsche Energie Agentur (DENA)
2005: *Exportinitiative Erneuerbare Energien. Länderprofil China.*
Berlin.
2006: *Non-Authorized English-Version of Chinese RE Law Management Guidelines.*
Berlin.
- Drillisch, J., u.a., 2005:
Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte
und erneuerbare Energien in die VR China.
GTZ. Eschborn / Peking.

- Gooss, A., 2005:
Finanzielle Zusammenarbeit mit China. Energiesektor / insbesondere Erneuerbare Energien.
 KfW-PowerPoint-Präsentation. Peking.
- Guobao, Z. (Vizedirektor vom NDRC), 2006:
 Pressekonferenz vom 12.01.2006.
- Hoffbauer, A., 2005:
Investoren rangeln mit Chinas Bürokraten
 In: Handelsblatt vom 28.09.2005
- Internationale Atomenergiebehörde, 2005:
Energy Indicators for Sustainable Development: Guidelines and Methodologies.
 Wien.
- Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) Entwicklungsbank, 2004:
Von der Idee bis zur Nutzung. Der Projektzyklus.
 o.S.
- Kurz, S., 2005:
Marken vor Produktpiraterie in China schützen.
 In: Handelsblatt vom 15.09.2006.
- Lewis, J.: 2004.
Conceding too much?
 WREC.
- Li, Z., 2005:
China's Renewables Law. Renewables Challenge for the People's Republic.
 In: Renewable Energy World, Nr. 4: 58-64.
- Lietsch, J., May, H., 2005:
In Windeseile gen Osten.
 In: Neue Energie, Nr. 5: 90-93.
- Lietsch, J., 2006:
Upping the green ante.
 IN: New Energy, Nr. 1 (1.2006).
- Logan, J., 2004:
The transformation of China's electric power sector: crisis or business-as-usual?
 IEA.
- May, H., 2005:
Die große Erleuchtung.
 In: Neue Energie, Nr. 1: 74-84.
- o.N.,
 2005: *Sehr geschickt.*
 In: Wirtschaftswoche. Sonderausgabe China, Nr. 1: 32-33.
 2005: *Historischer Trend.*
 In: Wirtschaftswoche. Sonderausgabe China, Nr. 1: 34-36.
 2005: *Kein Zugang.*
 In: Wirtschaftswoche. Sonderausgabe China, Nr. 1: 74-75.
 2006: *Keine Einspeisetarife in China.*
 In: Neue Energie, Nr. 2: 79.
- Otten, C., 2005:
Die Verhandlungslist des großen Drachen.
 In: Handelblatt vom 06.09.2005.

- Pedersen, C., 2004:
Windenergie in China. Erwacht der schlafende Riese?
 In: Erneuerbare Energien, Nr. 10: 43-45.
- Power Project Financing, 2002:
China Energy Project Financing: A report to assist California companies to locate financing for energy projects in China, focusing on renewable energy and energy efficiency.
 San Anselmo, CA.
- Raufer, R., und Shujuan, W., 2003:
Navigating the policy path for support of wind power in China.
 In: China Environment Series, 6 (2003).
 Woodrow Wilson International Center for Scholars. Washington, D.C.
- REN21 Renewable Energy Policy Network, 2005:
Renewables 2005. Global Status Report.
 Worldwatch Institute. Washington, D.C.
- Schneider, T., 2005:
Financing Renewable Energy Projects in China. Topical trends in the PRC's energy & climate change policy to increase investment.
 Hongkong / Darmstadt.
- Sieg, K., 2004:
Tor zum Wind.
 In: Neue Energie, Nr. 5: 94-96.
- TNS, 2003:
Market Opportunities for Dutch Industries in China.
A Comprehensive Desk Research on Wind and Solar Energy.
 o.S.
- Vestas (Hrsg.), 2005:
Zunehmende Unterstützung für Windenergie in China.
 In: Vestas Global, Nr. 3: 14-16.
- Wieczorek-Zeul, H., 2005:
Erneuerbare Energien für Lebensperspektiven – Was Armutsbekämpfung mit Klimaschutz zu tun hat.
 In: Naturfreundin, Nr. 3: 15.
- Weltenergierat, 2005:
Energie für Deutschland 2005. Fakten, Perspektiven und Positionen im globalen Kontext.
Schwerpunktthema: Chinas Energieversorgung: Viele Wege – Ein Ziel.
 Berlin.
- Wolff, P.,
 2004: *Ein Element globaler Strukturpolitik. Entwicklungszusammenarbeit mit China, dem neuen global Player.*
 In: Zeitschrift Entwicklungspolitik, Nr. 23-24: 42-46.
 2005: *Entwicklungszusammenarbeit im Gesamtkontext der Deutsch-Chinesischen Kooperation: eine Portfolioanalyse.*
 Deutsches Institut für Entwicklungspolitik. Bonn. Noch nicht erschienen.
- Zhang, Z., Li, J., und Wan, Y., 1998:
Comparison of Renewable Energy Policies of China and the United States.
http://www.nrel.gov/international/china/pdfs/comparison_of_renewable_energy_policies_of_china_and_the_united_states.pdf

Internetpräsenzen

- China Energy Group, Lawrence Berkeley National Laboratory.
<http://china.lbl.gov/>
- China Environment Forum, Woodrow Wilson International Center for Scholars.
<http://www.wilsoncenter.org/cef>
- China Internet Information Center (CIIC).
www.china.org.cn/german
- Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft (DEG).
<http://www.deginvest.de>
- Internationale Atomenergiebehörde.
<http://www.iaea.org/>
- KfW Entwicklungsbank.
<http://www.kfw-entwicklungsbank.de>
- Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW).
<http://www.kfw.de>
- Ministry of Commerce of the People's Republic of China (MOFCOM).
<http://english.mofcom.gov.cn>
- National Bureau of Statistics.
<http://www.stats.gov.cn/english/>
- State Environmental Protection Agency.
<http://www.zhb.gov.cn/english/>
- Statistisches Bundesamt.
<http://www.destatis.de>

Fachdatenbanken

- China Data Online Service. All China Marketing Research Co., Ltd.
<http://chinadataonline.org/>
- China Energy Databook. Lawrence Berkeley National Laboratory.
http://china.lbl.gov/china_policy-ced.html
- EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database. Université Catholique de Louvain.
<http://www.em-dat.net/>
- Integrated Nuclear Fuel Cycle Information System. International Atomic Energy Agency.
<http://www-nfcis.iaea.org/>
- World Development Indicators Online. World Bank.
<http://www.worldbank.org/data/onlinedatabases/>

Interviewpartner

- GTZ, Herr Hansjörg Müller (GTZ-Peking), Telefoninterview am 28.12.2005
- GTZ, Herr Frank Haugwitz (GTZ-Peking), Telefoninterview am 13.02.2006
- Innovent, Herr Eckhart Weise, Telefoninterview am 23.01.2006
- KfW-Entwicklungsbank, Herr Trebe, Projektmanager, Telefoninterview am 11.01.2006
- KfW-Entwicklungsbank, Herr Arne Gooss, Büroleiter Peking, Telefoninterview am 27.01.2006
- Vestas China, Herr Jens Olsen, Telefoninterview am 24.01.2006.
- Viessmann China, Herr Peter Becker, Telefoninterview am 01.12.2005