



Karl Pilny | Gerard Reid

ASIENS ENERGIE HUNGER

Rohstoffe am Limit



FinanzBuch Verlag



Karl Pilny | Gerard Reid

Asiens Energiehunger

Karl Pilny | Gerard Reid

ASIENS ENERGIE HUNGER

Rohstoffe am Limit

FinanzBuch Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://d-nb.de> abrufbar.

Für Fragen und Anregungen:

pilny@finanzbuchverlag.de
reid@finanzbuchverlag.de

1. Auflage 2011

© 2011 FinanzBuch Verlag, ein Imprint
der Münchener Verlagsgruppe GmbH
Nymphenburger Straße 86
D-80636 München
Tel.: 089 651285-0
Fax: 089 652096

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Übersetzung: Moritz Malsch, BUCH CONCEPT

Lektorat: Nicole Luzar

Satz: HJR, Jürgen Echter, Landsberg am Lech

Korrektorat: Silke Grauenhorst

Druck: CPI – Ebner & Spiegel, Ulm

ISBN Print 978-3-89879-639-2

ISBN E-Book (PDF) 978-3-86248-251-1

Weitere Informationen zum Verlag finden Sie unter ——————

www.finanzbuchverlag.de

Beachten Sie auch unsere weiteren Verlage unter
www.muenchner-verlagsgruppe.de

INHALT

Einleitung	9
Kapitel 1	19
Der Zusammenbruch des amerikanischen Traums	19
<i>Was passiert, wenn China dem amerikanischen Traum folgt?</i>	21
<i>Das chinesische Wirtschaftswunder</i>	22
<i>Überbevölkerung?</i>	24
<i>Die Brillanz der Menschheit</i>	26
<i>Energie für die Menschheit</i>	29
<i>Die deutsche Solarbranche: Ein Vorgeschnack auf die Zukunft?</i>	31
<i>Asien nimmt Platz am Tisch der Mächtigen</i>	35
Kapitel 2	39
Die Kräfte Asiens	39
<i>Das Land der aufgehenden oder der untergehenden Sonne</i>	42
<i>Der Aufstieg Chinas</i>	53
<i>Der indische Weg</i>	63
Kapitel 3	73
Genug ist genug	73
<i>Die Energie der USA</i>	74
<i>Unstillbare Nachfrage</i>	77
<i>Energieversorgung</i>	80
<i>Öl</i>	83
<i>Woher soll mehr Öl kommen?</i>	89
<i>Die Auswirkungen des knapper werdenden Ölangebots</i>	91
<i>Auswirkungen auf die Umwelt</i>	93
<i>Der Klimawandel</i>	95
<i>Der Umgang mit dem Klimawandel</i>	101

Kapitel 4	105
Die Energierevolutionen – Zwang der Notwendigkeit	105
<i>Was ist Energie?</i>	105
<i>Die erste Energierevolution – Landwirtschaft</i>	111
<i>Das Mittelalter</i>	113
<i>Die Anfänge der Revolution fossiler Brennstoffe</i>	115
<i>Die nächste Energierevolution: Elektrizität</i>	118
<i>Die Geburtsstunde des Öls</i>	121
<i>Der erste Krieg um die fossilen Brennstoffe</i>	125
<i>Der zweite Krieg um die fossilen Brennstoffe</i>	127
<i>Der nukleare Traum</i>	129
<i>Die Renaissance von Erdgas</i>	133
<i>Die zweite Ölkrise</i>	134
<i>Das europäische Energieproblem</i>	135
<i>Abhängig vom Öl</i>	137
Kapitel 5	141
Die Alternativen	141
<i>Die Kraft des Wassers</i>	141
<i>Die Kraft der Ozeane</i>	145
<i>Wenn der Wind weht</i>	148
<i>Erdwärme</i>	154
<i>Geothermische Wärmepumpen</i>	156
<i>Die nukleare Realität</i>	157
<i>Asiens nuklearer Traum – nach Fukushima</i>	163
<i>Zwischen Umdenken ...</i>	167
... und wirtschaftlichen Interessen	170
<i>Kernfusion</i>	174
<i>Energie aus Biomasse</i>	175
<i>Die Sonne scheint immer</i>	180
<i>Keine Alternative zu den alternativen Energien?</i>	185

Kapitel 6	189
Die digitale Energie-Revolution	189
<i>Automation</i>	192
<i>Der Tiefschlaf der Autobauer</i>	193
<i>Innovators Dilemma?</i>	196
<i>Die Prius-Revolution</i>	199
<i>Der springende Drache</i>	202
<i>Erfahrung mit Elektrofahrzeugen</i>	204
<i>Aufbruch ins Elektrozeitalter</i>	205
<i>Das Elektroauto betanken</i>	207
<i>Wo soll der Strom herkommen?</i>	210
<i>Die Verbreitung der Brennstoffzellen</i>	211
<i>Das Ende des Traums vom Brennstoffzellenauto?</i>	212
<i>Die Internetisierung der Energie</i>	214
Kapitel 7	221
Der Kalte Energie-Krieg	221
<i>Vergangene Verbrechen – gegenwärtige Spannungen</i>	225
<i>Das große Energie-Spiel wird unangenehm</i>	228
<i>Die Frontlinie des Kalten Energie-Krieges</i>	230
<i>Das Ende von Chimerika?</i>	234
Kapitel 8	237
Die Mauer niederreißen	237
<i>Einige Fragen bezüglich erneuerbarer Energien</i>	238
<i>Eine bessere Nutzung der vorhandenen Energie</i>	240
<i>Der Wechsel zu Erdgas – einige fossile Brennstoffe sind besser als andere</i>	253
<i>Die Zukunft liegt in sauberer Energie</i>	254
<i>Weiter so?</i>	258
Stichwortverzeichnis	261

EINLEITUNG

»Es war die beste und die schönste Zeit, ein Jahrhundert der Weisheit und des Unsinns, eine Epoche des Glaubens und des Unglaubens, eine Periode des Lichts und der Finsternis. Es war der Frühling der Hoffnung und der Winter des Verzweifelns. Wir hatten alles, wir hatten nichts vor uns; wir steuerten alle unmittelbar dem Himmel zu und auch alle unmittelbar in die entgegengesetzte Richtung.«

Die Anfangszeilen von Charles Dickens' *Geschichte aus zwei Städten* vermitteln all die Hoffnungen und Ängste, die mit einer nie zuvor erlebten Zeit der Neubewertung einhergehen. Vor dem Hintergrund der Französischen Revolution sowie der Umwälzungen, die die industrielle Revolution in der Gesellschaft bewirkte, wirft Dickens' Buch Fragen über die Rechte des Individuums und deren Bedeutung für Gesellschaft und Politik auf. Obgleich vor über 150 Jahren geschrieben, scheinen diese Zeilen auch dem Gegensatz von Hoffnung und Verzweiflung unserer eigenen Zeit lebhaften Ausdruck zu verleihen.

Einerseits leben wir in der besten aller Zeiten. Niemals zuvor hat unser Planet so viele Menschen ernährt. Heute sind es annähernd sieben Milliarden, im Vergleich zu lediglich 1,5 Milliarden in den 1850er Jahren, als Dickens seinen Roman schrieb. Nie zuvor haben so viele Menschen so lange gelebt. In den 1850ern betrug die Lebenserwartung in Frankreich gerade einmal 43 Jahre; heute sind es 83 Jahre. In weiten Teilen Europas, in Japan und Amerika sieht die Situation ähnlich aus. Nie zuvor erreichten so viele einen so hohen Lebensstandard. Über eine Milliarde Menschen rund um die Welt genießen einen Lebensstandard, der mit dem eines durchschnittlichen Amerikaners oder Europäers vergleichbar ist, und beinahe genauso viele Leute verfügen über Mobiltelefone und Internetzugang.

Andererseits herrschen für viele Menschen auf dem Planeten auch die schlechtesten aller Zeiten. Noch immer wüten Kriege und Konflikte rund um den Globus. In den Vereinigten Staaten, Japan und einem Großteil Europas hat die jüngste Finanzkrise die Staatskassen ebenso verwüstet wie die persönlichen Rücklagen und so grassierende Angst und Frustration ausgelöst. Umweltprobleme bedrohen unser Ökosystem, und die natürlichen Rohstoffe sind fast erschöpft. Das Ausmaß der weltweiten Armut ist noch immer enorm – die Weltbank schätzt, dass 1,4 Milliarden Menschen in absoluter Armut leben. Verschlimmert wird dies noch dadurch, dass während der kommenden 30 Jahre ein Wachstum der Weltbevölkerung um weitere zwei Milliarden Menschen erwartet wird, was bedeutet, dass noch mehr Münder ernährt, noch mehr Körper gekleidet und noch mehr Energie bereitgestellt werden müssen.

Als Dickens' *Geschichte aus zwei Städten* entstand, wurde Großbritanniens Vorherrschaft in der Welt herausgefordert. Eine Reihe Revolutionen quer durch Europa in den Jahren 1848/1849 führte zu neuen Regimes, neuen Ideen und neuen politischen Führern wie Otto von Bismarck in Preußen, der Deutschland vereinte, um Großbritannien die Rolle als »Werkbank der Welt« streitig zu machen. Der erbitterte Wettbewerb zwischen Großbritannien und Deutschland drängte daraufhin die Unternehmen zum schnellsten Innovationstempo aller Zeiten. Zu diesen Innovationen zählte die rasche Verbreitung der Dampfmaschine, des Eisenbahnverkehrs, des Verbrennungsmotors und des Automobils. Das Resultat dieser ersten fossilen Brennstoffrevolution war, dass Europa zum Ende des 19. Jahrhunderts vor Kraft strotzte wie nie zuvor: vor wirtschaftlicher Stärke, intellektueller und wissenschaftlicher Kraft, politischer Macht, kultureller Kraft und ganz besonders der Kraft der Kohle.

Die Kohle trieb die gewaltigen Dampfmaschinen an, die Europa zum Bau einer ungekannten Infrastruktur aus Eisenbahnen, Schiffen und Fabriken bewegten. Auf dem gesamten Kontinent explodierte der Lebensstandard und die Kohle wurde so wichtig, dass Europa zu Beginn des 20. Jahrhunderts während eines einzigen Jahres so viel Kohle förderte wie in den vorangegangenen 50 Jahren insgesamt. Doch das fossile Brennstofffeuer forderte auch Opfer. Zu Dickens' Zeit griffen in ganz Europa der Klassen-

kampf sowie die Auflehnung gegen die Monarchien um sich. Veränderungen – Plattenverschiebungen – gehen selten einfach vonstatten, und Revolutionen bringen immer Verwerfungen – Wellengekräusel – mit sich. Für viele war es eine Epoche der Verzweiflung.

Heute befinden wir uns inmitten der digitalen Revolution, einer Revolution, die nicht weniger dramatisch verläuft als ihre industrielle Vorgängerin. Ohne die digitale Revolution hätten wir keine Computer, kein Internet, keine Mobiltelefone und keines der zahllosen elektrischen Geräte, die heute in unserem Alltag eine so wichtige Rolle spielen. Die Entwicklung schritt so schnell voran, dass ein moderner Konsumartikel wie die Spielkonsole Wii von Nintendo für 300 US-Dollar mehr Rechenleistung aufweist als alle Computer zusammen, mit denen die NASA Neil Armstrong vor 40 Jahren zum Mond schickte. Zwar haben wahrscheinlich die meisten von uns das Gefühl, dass sich ihr Leben verbessert und ihre Chancen vergrößert haben, aber die vollständige Umwälzung und das Tempo der Veränderungen hat auch viele Menschen desillusioniert und in die Verzweiflung getrieben. Für viele, die in der Musik- oder der Zeitungsbranche arbeiten, ist die Epoche der Verzweiflung Realität.

Wenn man bedenkt, dass jedes digitale Produkt und seine Komponenten aus 10 bis 20 Ländern stammen können, wird deutlich, dass die digitale Revolution den weltweiten Wettbewerb sowohl erst ermöglicht als auch verstärkt hat. Mit den Worten des amerikanischen Autors Thomas Friedman ausgedrückt: »Die Welt ist flach«, was bedeutet, dass Länder, Unternehmen und Individuen heute mehr denn je weltweit und auf Augenhöhe gegeneinander antreten können. Einer der Hauptprofiteure dieses Abflachungsprozesses ist China; und China ist es auch, das – wie einst Deutschland gegenüber Großbritannien – den USA und Europa die Führungsrolle in der Welt streitig macht.

Das chinesische Wirtschaftswunder hat das Pro-Kopf-Einkommen dort seit 30 Jahren ohne Unterbrechung um 10 Prozent jährlich steigen lassen. Dies wurde durch eine weitgehende Exportfixierung erreicht – 2009 gelang es China, Deutschland als Exportweltmeister abzulösen. Dies ist jedoch erst der Anfang. Chinas Lebensstandard liegt noch weit unter dem

der größten asiatischen Volkswirtschaft, Japan, obwohl China gerade Japan als zweitgrößte Volkswirtschaft der Welt überholt hat. Die chinesische Regierung hat diese Zielmarke fest im Blick. Dank der massenweisen Verbreitung von Internet und Mobiltelefonie hat die Regierung auch keine Wahl, als einen höheren Lebensstandard für das Volk anzustreben. Die Alternative sind ziviler Ungehorsam und Unruhen oder gar Revolutionen.

China steht vor einer ganz ähnlichen Aufgabe wie die USA zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Damals erlebten die USA innerhalb von 30 Jahren den phänomenalen Aufstieg von einer frisch gebackenen Nation zur weltweit führenden Ökonomie. Der entscheidende Unterschied ist, dass die USA um 1900 eine Bevölkerung von 76 Millionen Menschen hatten. Heute wollen sich 1,3 Milliarden Chinesen den amerikanischen Traum erfüllen, von den Indern, Bangladeschis, Pakistanis, die den Chinesen dicht auf den Fersen folgen, ganz zu schweigen. Zusammen machen sie 40 Prozent der Weltbevölkerung aus, und alle Regierungen stehen unter Druck, die Armut zu lindern und ihren Völkern einen höheren Lebensstandard zu verschaffen. Die massiven Auswirkungen des asiatischen Aufstiegs werden bereits sichtbar, indem sich das Zentrum des Welthandels und der Produktion nach Asien verschiebt. Die Herausforderung für die Menschheit besteht darin, diesen Ländern einen höheren Lebensstandard zu ermöglichen, ohne die Ressourcen der Erde über die Grenze der Belastbarkeit auszubeuten und ohne dass größere Konflikte entstehen. Es handelt sich – gelinde gesagt – um die größte Herausforderung unserer Zeit.

Zum Glück leben wir in einem Zeitalter des Wissens. Nie zuvor waren so viele Menschen so gut ausgebildet – rund um den Globus befinden sich die Alphabetisierungsraten auf einem Allzeithoch. Noch nie hatten die Universitäten so viel Zulauf. Das bedeutet: Mehr Geisteskraft arbeitet an mehr Lösungen für die Herausforderungen der Menschheit. Das Innovationstempo ist atemberaubend. Die digitale Revolution steht exemplarisch dafür.

Der erste Mikrochip von Intel aus dem Jahr 1971 umfasste 2.300 Transistoren und war halb so dick wie ein menschliches Haar. Der heutige Intel® Core™2 Duo Prozessor verfügt über 291 Millionen Transistoren,

dem 100.000-Fachen von Intels erstem Chip. Zugleich ist er nur noch ein Hundertstel so groß. Schon werden Chips dreidimensional gestapelt. Und die digitale Revolution beschränkt sich nicht auf ein Land oder eine Region – ihre Zukunft verteilt sich auf eine ganze Reihe von Ländern. Während China die meisten der digitalen Produkte vom iPod bis zum Laptop produziert, die wir rund um den Globus kaufen, stammt die Software, die auf diesen läuft, von einer ganzen Reihe Unternehmen wie Microsoft und SAP, die um die ganze Welt verteilt sind.

Alle Parteien und Marktakteure sind durch das Internet miteinander verbunden, das Informationen und Wissen in Echtzeit um den Erdball fließen lässt. Der mit 200 Millionen Nutzern größte und am schnellsten wachsende Internet-Markt ist China. Bei den Mobiltelefonen sieht es ähnlich aus. China und Indien sind mit insgesamt einer Milliarde Nutzern die größten Märkte der Welt, aber die technologische Entwicklung findet – noch – in Finnland, Japan und Taiwan statt. Genau solches Wissen sowie die Fähigkeit, andere daran teilhaben zu lassen, wird uns in die Lage versetzen, die größten Herausforderungen, denen sich die Welt heute gegenübersieht, zu meistern: das Wachstum von Asien, speziell Indien und China, und die Suche nach Energieformen, die eine Verbesserung des Lebensstandards möglich machen.

Energie ist der Schlüssel zum Fortschritt. Auf der grundlegendsten Ebene kommt unsere lebensnotwendige Energie aus der Nahrung. Unser heutiger Lebensstandard hängt untrennbar von unserem Zugang zu und Gebrauch von externen Energiequellen ab. Ohne Energie können wir nichts tun. Alles um uns herum, vom Auto bis zum Internet, benötigt irgendeine Energiequelle. Heute sind es Öl oder Elektrizität. In der Vergangenheit war es ein Pferd und wiederum davor körperliche Arbeit des Menschen selbst.

In der Wirtschaftslehre greifen die Produktionsfaktoren – Land, Kapital und Arbeit – ineinander und bringen Wohlstand hervor. Im 20. Jahrhundert war Kapital der Schlüsselfaktor. Wir erfanden immer neue Möglichkeiten, um aus einer Einheit Arbeit immer mehr Wohlstand zu erzeugen. Das Wachstumsmodell insbesondere in den Vereinigten Staaten und Eu-

ropa basierte auf der Voraussetzung, dass Energie frei zugänglich und im Überfluss vorhanden war. Daher begannen wir zu Beginn des 20. Jahrhunderts, in riesigem Umfang Öl aus dem Boden zu holen. 1900 waren es 150.000 Barrel¹ pro Tag. Heute werden jeden Tag 84 Millionen Barrel gefördert. Das offensichtliche Resultat dieses gierigen Verbrauchs einer begrenzten Ressource ist die fortgesetzte Ausbeutung, bis nichts mehr übrig ist. Und genau dieses beunruhigende Szenario wird gerade zur Realität. Der Höhepunkt der Ölförderung in den Vereinigten Staaten wurde bereits vor 40 Jahren überschritten, sodass das Land Jahr für Jahr größere Mengen importieren muss. Doch was wird geschehen, wenn die weltweite Ölproduktion zum Erliegen kommt?

Heute wäre eine Welt ohne Öl noch undenkbar. Stellen Sie sich vor, wir müssten ohne Autos, Flugzeuge, Schiffe und Züge, ohne Kunststoffe oder pharmazeutische Produkte auskommen, die Öl als Rohmaterial benötigen, oder gar ohne Kunstdünger, mit dem unser Land fruchtbar gemacht wird. Stellen Sie sich die Auswirkungen auf ölabhängige Branchen wie die Autoindustrie vor: riesige Arbeitslosenzahlen, soziale Unruhen, Stromausfälle, Chaos. Einen Vorgeschnack auf das Kommende erhielten wir bereits 2008, als der Ölpreis 147 US-Dollar pro Barrel erreichte. Die Folgen für die US-Automobilindustrie waren dramatisch. Die Nachfrage nach Autos fiel in den Keller, und am Ende des Jahres arbeiteten in der Branche 125.000 Menschen weniger. Eine Welt ohne Öl würde in eine wirkliche Epoche der Verzweiflung führen, ein Zeitalter der Dunkelheit.

Glücklicherweise kann dieses Weltuntergangsszenario eine bloße Vorstellung bleiben, eine Mahnung, dass wir unbedingt heute handeln müssen, um unsere Zukunft sicherzustellen. Wir kommen Peak Oil, dem Höhepunkt der weltweiten Ölförderung, immer näher. Anfang 2010 stellte José Sergio Gabrielli, der Vorstandsvorsitzende der staatlichen brasilianischen Ölgesellschaft Petrobras, in einem Interview der *Business Week* fest: »Laut den Prognosen des Unternehmens wird die Produktion aus den vorhandenen Ölfeldern von gegenwärtig gut 80 Millionen Barrel pro Tag auf etwa die Hälfte fallen, selbst wenn neue Technologien eingesetzt werden,

¹ englisches Wort für Fass: entspricht rund 159 Litern

um den Rückgang zu bremsen. Es sind also neue Ölfelder in großer Zahl notwendig, um die Produktion auch nur stabil zu halten; alle drei Jahre müsste ein Saudi-Arabien ersetzt werden.« Gegenwärtig besteht die Herausforderung darin, nicht nur den massiven Nachfrageanstieg aus China und dergleichen zu bewältigen, sondern parallel dazu auch die wachsende Sorge um die Ölversorgung im Allgemeinen sowie die Sicherung der Vorräte instabiler Länder wie Venezuela, Nigeria und Irak im Besonderen.

Trotz der Weisheit, die in beispiellosen Bildungsniveaus und brillantem technologischen Fortschritt zum Ausdruck kommt, leben wir auch in einer Zeit der Dummheit. Die politische Elite der USA hat uns klar vor Augen geführt, dass Milliardenausgaben für militärische Abenteuer in Ländern wie dem Irak den Ölpreis nicht nur nicht stabilisiert geschweige denn gesenkt haben. Ganz im Gegenteil: Der Ölpreis erreichte 2008 sein bisheriges Allzeithoch. Die schmerhaft naheliegende Frage ist, ob es nicht klüger wäre, die 100 Milliarden Dollar, die die USA jährlich in den Irakkrieg stecken, für die Entwicklung von Neue-Energien-Technologien zu verwenden oder dafür, die Leute dazu zu bringen, die verfügbare Energie effizienter einzusetzen. Warum bestehen so viele Amerikaner darauf, in großen SUVs herumzufahren, die schlechtere Verbrauchszahlen haben als das T-Modell von Ford? George W. Bush hat zwar davon gesprochen, dass die USA »ölsüchtig« seien, aber er hat wenig unternommen, um diese Sucht zu lindern.

Die Verbrennung der fossilen Energieträger wie Öl und Kohle hat zudem desaströse Auswirkungen auf unsere Umwelt. Auf lokaler Ebene verursacht sie Luftverschmutzung wie den Smog in unseren Städten. Auf globaler Ebene hat sie unabsehbare Folgen fürs Klima. Der CO₂-Gehalt in der Luft ist seit Beginn der industriellen Revolution von 280 ppm (parts per million, Teilchen pro Million) auf 385 ppm angestiegen. Dieser Anstieg ist für die zunehmende Erwärmung der Erde verantwortlich. Wenn nicht gezielte Maßnahmen ergriffen werden, wird sich dieser Prozess in den nächsten Jahrzehnten höchstwahrscheinlich noch verschlimmern. Wenn nichts getan wird, werden Domino-Effekte, die allerdings schwer genau zu beziffern und vorherzusehen sind, zumindest für große Teile des Planeten ausgesprochen unangenehme Folgen haben.

Dennoch blicken wir optimistisch in die Zukunft. Wir glauben, dass wir uns im Frühling der Hoffnung befinden und noch alles vor uns haben. Der Aufstieg Chinas und Indiens sollte begrüßt und nicht gefürchtet werden. Er bedeutet für Firmen in den USA, Europa und Japan einen verschärften Wettbewerb, und dieser kann nur das Innovationstempo beschleunigen. Ein großer Teil des vorliegenden Buches handelt von dieser Vision. Es handelt von den dramatischen Veränderungen, die vor uns liegen, während Asien vorandrängt, um sich zum Epizentrum unserer Welt zu entwickeln. Außerdem geht es um Energie und Energie-Technologien und darum, wie diese genutzt werden können und müssen, um den Hunger zu verringern, sauberes Wasser bereitzustellen und zu transportieren und dem gesamten Globus einen höheren Lebensstandard zu verschaffen. Wir werden die riesige Bandbreite an neuen Technologien betrachten, die diese Saubere-Energie-Revolution herbeiführen werden.

Wir werden zeigen, wie wichtig Energie für unser Leben ist, und erklären, warum die meisten von uns Energie für etwas Selbstverständliches halten – und warum dies ein gefährlicher Irrtum ist. Wir werden den Blick in die Vergangenheit richten, um aufzuzeigen, wie die Evolution der Energie-Technologien unsere Welt beeinflusst hat, sei es durch den Einsatz von Menschen, von Kohle, Öl oder Elektrizität. Nur durch die Schaffung billiger Energie schaffen wir alles Übrige. Darin liegt folglich der Schlüssel für eine nachhaltige und prosperierende Zukunft für uns alle.

Wir werden den großen Energie-Poker unter die Lupe nehmen, der derzeit auf der Welt stattfindet. Es ist ein Katz-und-Maus-Spiel, an dem sich die größten Volkswirtschaften der Welt, von den USA über Südkorea bis hin zu China, durch massive Investitionen in neue Technologien beteiligen. Doch zugleich sichern sie ihre Einsätze durch politische Manöver ab, mit denen sie sich fossile Energiequellen verschaffen. Ob China oder die USA – alle schließen Vereinbarungen und Kompromisse mit üblen Regimes. Während die USA den Iran verdammten, schließen Indien und China dort im Hintergrund Öl- und Gasgeschäfte ab. Und jeder auf der Welt macht Geschäfte mit Saudi-Arabien, einem undemokratischen, von einem Familienclan beherrschten Land.

Wir werden auch nach Asien blicken: auf seine Vergangenheit und Zukunft. Das große Poker des 19. Jahrhunderts, auch »das große Spiel« genannt, fand in Zentralasien statt, wo Russland und Großbritannien sich um die Vorherrschaft in der Region stritten. Wie das damalige »große Spiel« konzentriert sich auch das große Energie-Poker heutiger Tage auf Asien, und die Frage ist, ob Weisheit oder Dummheit obsiegen wird. Zu Dickens' Zeit entflammten der Aufstieg Deutschlands und seine zunehmenden Spannungen mit der damals größten Macht der Welt Großbritannien schließlich den Ersten Weltkrieg. Heute sind die USA *die* Großmacht der Welt mit weit reichenden Ressourcen und mächtigem Militär. Auch diese Macht hat ihr Deutschland, das nun China heißt und ökonomisch wie militärisch immer stärker wird, während es um dieselben endlichen Ressourcen kämpft.

Die größte Frage für uns alle lautet: Wird das Licht über die Dunkelheit siegen oder wird, wie zwischen Großbritannien und Deutschland in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, die Dunkelheit die Vorherrschaft erlangen und Konfrontation zum Gebot der Stunde werden? Dieses Buch wird zeigen, wie das Licht den richtigen Weg leuchten kann.

KAPITEL 1

Der Zusammenbruch des amerikanischen Traums

Dem Streben nach Glück ist der zweite Satz der amerikanischen Unabhängigkeitserklärung gewidmet, und das daraus abgeleitete Verlangen nach Wohlstand und Erfolg bildet die Essenz des amerikanischen Traums. Es ist ein so verlockendes Ziel, dass es rund um den Globus zu einem neuen Maßstab der eigenen Zufriedenheit wurde. Wer will ein Amerikaner sein? Die Republik China, besser bekannt als Taiwan, will es ganz bestimmt und war damit während der vergangenen 40 Jahre auch ziemlich erfolgreich – dem Land gelang es, sich radikal von der wirtschaftlichen Provinz hin zu einer der führenden Technologie-Exportnationen der Welt zu entwickeln.

Während der 1960er Jahre war Taiwan mit jährlichen Pro-Kopf-BIPs² um die 170 Dollar eines der ärmsten Länder der Welt. Heute liegt Taiwans Pro-Kopf-BIP kaufkraftbasiert etwa bei 30.000 US-Dollar und andere asiatische Staaten beneiden den dortigen Lebensstandard. Taiwan hat ein exzellentes Bildungssystem, und die Quoten an Computer-, Mobiltelefon- und Autobesitzern gehören zu den höchsten der Welt. Es beheimatet Unternehmen wie Foxconn, den weltgrößten Hersteller von Elektronik- und Computerkomponenten, zu dessen Kunden Apple, Dell und Sony gehören. Eine ganze Reihe bekannter Produkte wie die Playstation, das iPhone und die Wii-Konsole werden in taiwanesischen Fabriken hergestellt.

² BIP = Bruttoinlandsprodukt

Während der letzten 40 Jahre wuchs die taiwanesische Wirtschaft um durchschnittlich mehr als 8 Prozent jährlich. Diese rapide Verbesserung des Lebensstandards ging mit einem massiven Anstieg des Energieverbrauchs einher. Immer mehr Elektrizität trieb die Produktion der Fabriken an, während immer mehr Öl von den Lkws, Schiffen und Flugzeugen verbraucht wurde, um die Waren zu den Märkten zu transportieren. Als die taiwanesischen Konsumenten reicher wurden, fragten sie immer mehr Konsumartikel nach, was den Energiehunger noch weiter anheizte.

Insbesondere für den kolossalen Anstieg der Zahl der Computer und Haushaltsgeräte brauchten die Taiwaner immer mehr elektrische Energie. Aus diesem Grund hat sich der Stromverbrauch in Taiwan seit 1990 auf gegenwärtig 237 TWh (Terawattstunden) nahezu verdreifacht. Der moderne taiwanesische Konsument verbraucht fünfmal so viel Elektrizität wie der durchschnittliche Chines, und Taiwan verbraucht mit seinen 23 Millionen Einwohnen mehr Elektrizität als seine Nachbarn Bangladesch und Indonesien mit insgesamt 400 Millionen Einwohnern zusammen. Was das Öl betrifft, so lag der Verbrauch 1990 bei 411.000 Barrel pro Tag – heute ist es mehr als doppelt so viel (1,074 Millionen Barrel). Ohne dieses importierte Öl wäre Taiwan nicht in der Lage gewesen, die Zahl seiner Kraftfahrzeughalter von 9,1 Millionen im Jahr 1990 auf 17,5 Millionen heute nahezu zu verdoppeln, was einer der höchsten Quote an Fahrzeugbesitzern weltweit entspricht. 1990 verbrauchte Taiwan 49,9 Millionen Tonnen Öläquivalent (Mtoe = Megatonne Öleinheiten) an Energie. Bis 2008 hatte sich diese Zahl auf 112 Mtoe mehr als verdoppelt, obgleich das Bevölkerungswachstum im gleichen Zeitraum zu vernachlässigen war.

Das taiwanesische Beispiel kann zu der Beobachtung verallgemeinert werden, dass ein Land, dessen Reichtum zunimmt, mehr konsumiert und produziert. Beides erfordert Energie. In den letzten 20 Jahren hat Taiwan den USA nachgeefert und einen unstillbaren Hunger nach Energie entwickelt. Heute will sich der Rest Asiens, darunter über eine Milliarde Chinesen, auf den Weg in den Wohlstand machen. Die Frage ist: Werden sie versuchen, den Taiwaner auf der amerikanischen Straße zu folgen?

Was passiert, wenn China dem amerikanischen Traum folgt?

Die Amerikaner sind die gierigsten Energieverbraucher der Welt – pro Kopf konsumieren sie zehnmal so viel wie der durchschnittliche Chinesen. Doch die Chinesen wollen, was der durchschnittliche US-Verbraucher bereits hat, und je wohlhabender sie werden, desto mehr energiehunggrige Produkte wie Haushaltsgeräte, Autos und Elektronik wollen sie besitzen, was wiederum zu einer erhöhten Energienachfrage führt.

Der durchschnittliche Amerikaner verbraucht 7,5 Tonnen Öläquivalent pro Jahr. Beim durchschnittlichen Chinesen sind es dagegen nur 2,1 Tonnen. Wenn die Chinesen so viel konsumieren wollten wie die Amerikaner, würde China genauso viel Energie verbrauchen wie heute die gesamte Welt. Genauer gesagt würden sie etwa 70 Millionen Barrel Öl pro Tag benötigen. Die Weltproduktion liegt gegenwärtig auf einem Allzeithoch von 84 Millionen Barrel pro Tag. Auf den Straßen der USA sind derzeit etwa 136 Millionen Fahrzeuge unterwegs, was bedeutet, dass mehr als jeder zweite Amerikaner ein Auto besitzt. In China gibt es erst 70 Millionen Fahrzeuge, aber wenn die Chinesen in gleichem Maße Autos kaufen würden wie die Amerikaner, wären es über 900 Millionen. Um diese Zahl zu verdeutlichen: Insgesamt existieren heute weltweit 780 Millionen Autos, deren Wiederbeschaffungskosten sich auf 15 Billionen Dollar belaufen würden, was dem jährlichen Nationaleinkommen der USA entspricht.

Dies hat zur Folge, dass alle größeren Automobilhersteller und Autozulieferer entweder direkt oder über Joint Ventures in China produzieren. Der intensive Wettbewerb zwischen diesen etablierten Herstellern und ihren chinesischen Herausforderern wie BYD, Build Your Dreams, wird die Preise senken und die Innovation voranbringen. BYD ist beispielsweise bereits weltweiter Technologieführer in der Batterie- und Elektrofahrzeugtechnik.

Doch was für Auswirkungen wird dieser Trend auf die Umwelt haben, und was geschieht mit unseren endlichen Ressourcen? Mehr als eine Milliarde neue Autos, eines für jeden zweiten Einwohner von Indien und

China bei einer Verbreitung wie in Europa, würden eine Verdoppelung der Treibhausgasemissionen aus Fahrzeugen bedeuten, was so viel hieße wie der Welt noch einmal die Emissionen der gesamten USA zusätzlich aufzubürden. Es würde auch zu einer gesteigerten lokalen Verschmutzung in China führen, dessen Luft bereits stark verschmutzt ist, insbesondere in den großen Städten, und dessen Frischwasser größtenteils untrinkbar ist. Wo sollen wir zudem den Stahl und das Kupfer dafür fördern und wo das Öl finden, um all diese Fahrzeuge anzutreiben?

Inmitten dieser Ungewissheiten ist eine Folge leicht vorherzusagen: die immer schnellere Erschöpfung der wertvollsten Naturressource der Welt – des Erdöls. Die zunehmende Nachfrage nach Öl wird in den kommenden Jahren enorme Preissteigerungen und Belastungen für den Energiemarkt mit sich bringen. Ländern, die in der glücklichen Lage sind, über eigene Ölreserven zu verfügen, stehen Boomzeiten bevor. In den Ländern, die weniger glücklich sind, werden die steigenden Preise viele ökonomische Verwerfungen verursachen, und das Risiko von Ölkonflikten wird steigen. In der Golfregion, wo China sich gegen Sanktionen gegen den Iran stellt, während die USA und ihre Verbündeten sich intensiv bemühen, den Iran vom Bau der Atombombe abzuhalten, sehen wir bereits die Anfänge dieser Entwicklung. China geht es hier nur um Öl. Der Iran liefert annähernd 15 Prozent aller chinesischen Ölimporte, und Sanktionen würden China schaden. Obwohl dieser simple Wunsch nach einem Auto für jede Hauseinfahrt bereits mit so vielen Gefahren und Schwierigkeiten verbunden ist, werden die Autos nicht einfach verschwinden. Der amerikanische Traum der Freiheit auf Rädern ist viel zu verlockend.

Das chinesische Wirtschaftswunder

Der wirtschaftliche Aufschwung Chinas, des bevölkerungsreichsten Landes der Erde, während der letzten 30 Jahre ist rundum bemerkenswert. Die Anfänge der industriellen Revolution in Europa und den USA im 19. Jahrhundert sorgten für massive Einkommenssteigerungen, doch es dauerte zunächst 50 Jahre, bis sich die Haushaltseinkommen verdoppelt hat-

ten. China hat diese Verdoppelung in jeder der letzten drei Dekaden geschafft, seit der chinesische Staatschef Deng Xiaoping ab 1979 eine Reihe radikaler ökonomischer Reformen auf den Weg brachte.

Dieses rapide Entwicklungstempo der chinesischen Volkswirtschaft hat Hunderte Millionen Menschen aus der Armut befreit. Das Land hat während der vergangenen 30 Jahre beeindruckende 200 Millionen Jobs im verarbeitenden Gewerbe geschaffen. An dem einen Tag, an dem Sie dieses Kapitel lesen, wird China mehr exportieren als im gesamten Jahr 1978. Heute dominiert China die globale Produktion auf so unterschiedlichen Feldern wie Kleidung, Kinderspielzeuge, Fischverarbeitung und PC-Herstellung.

Der Überfluss an billigen und disziplinierten Arbeitskräften – die Erwerbsbevölkerung ist mit 750 Millionen Menschen doppelt so groß wie die von Europa und Nordamerika zusammen – war in der Vergangenheit ein Segen für die Firmen der Industrieländer, die ihre Kosten senken und ihre Gewinne steigern wollten. Der größte Einzelhandelskonzern Nordamerikas, Wal-Mart, hätte ohne den Zugang zu billigen, gut produzierten chinesischen Waren auf dem US-Einzelhandelsmarkt keine derart dominierende Stellung behaupten können. Wal-Mart ist so groß, dass es heute Chinas größter einzelner Handelspartner ist. China exportiert an Wal-Mart mehr als in die meisten Länder, und gut 90 Prozent aller in den Wal-Mart-Märkten angebotenen Waren werden in China produziert.

Diese wirtschaftliche Entwicklung hat die Produktion und den Verbrauch gewaltiger Energiemengen nach sich gezogen. China war für nahezu ein Drittel der Steigerung der weltweiten Energienachfrage verantwortlich. 1974 verbrauchte China 1,2 Millionen Barrel Öl pro Tag. Heute ist es die siebenfache Menge, und das Land ist nach den USA der zweitgrößte Ölverbraucher der Welt. 2009 verbrauchte China gut 18,5 Prozent der weltweit produzierten Elektrizität, dreimal mehr als vor zehn Jahren. Und das ist erst der Anfang. Chinas Verbraucher fangen an, sich die Produkte und Dienstleistungen zu wünschen, die in den Industrieländern allgemeiner Standard sind. Dies hat zur Folge, dass der private Konsum rapide ansteigt. Mit 700 Millionen Nutzern ist China bereits der größte Mobil-

telefonmarkt der Welt. Doch das Pro-Kopf-Einkommen beträgt erst ein Achtel dessen der USA.

Die Frage ist: Ist die Welt nicht bereits überbevölkert, und kann sie ein »amerikanisiertes« China überleben? Ist der amerikanische Traum gescheitert? Eine bessere Frage lautet: Muss China überhaupt Amerika folgen? Gibt es nicht einen anderen – besseren – Weg? China will weder kapitalistisch noch kommunistisch sein, eigentlich arbeitet es an seinem, dem dritten Weg.

Überbevölkerung?

Als Thomas Malthus 1798 seinen berüchtigten Essay *Das Bevölkerungsgesetz* publizierte, zählte die Weltbevölkerung 900 Millionen Menschen. Sein Weltuntergangsszenario vom ungebremsten Bevölkerungswachstum, das das Wachstum der Nahrungsmittel- und Ressourcenproduktion weit übertreffe und nur durch Kriege, Hungersnöte und Krankheiten in Schach gehalten werden könne, scheint durch zahllose Beispiele belegt. Sei es die Hungersnot während der Kartoffelknappheit im Irland der 1840er Jahre, an der zwei Millionen Menschen starben und die zwei weitere Millionen in die Auswanderung trieb, oder der ruandische Genozid von 1994, dem nicht weniger als eine Million Menschen zum Opfer fielen – all diese Ereignisse haben ihre Ursachen in Armut und einem lokalen Mangel an lebensnotwendigen Ressourcen.

Doch auf globaler Ebene gab es keine Überbevölkerung. 1840 hätte es genug Nahrung für gut eine Milliarde Menschen gegeben. Heute ernährt die Welt annähernd sieben Milliarden. Dies wird ermöglicht durch den kontinuierlichen Strom an technologischem Fortschritt und Innovationen, die die kultivierte Anbaufläche ständig vergrößert und die landwirtschaftlichen Erträge verbessert haben. In den USA ist der Maisertrag pro Morgen (1 Morgen = ca. 0,4 ha) von 29 Scheffeln im Jahr 1900 auf über 135 Scheffel heute angestiegen. In den meisten Teilen der Welt sieht es ähnlich aus. Der Hauptgrund für diese dramatische Verbesserung war die Mechanis-

sierung der Landwirtschaft; später, in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts, auch die zunehmende Verwendung von Kunstdünger. Seit noch kürzerer Zeit ermöglicht es die Wissenschaft, krankheitsresistente Sorten und spezialisiertes Saatgut zu entwickeln, was die Erträge weiter gesteigert hat.

Nichts davon wäre möglich gewesen ohne die Verwendung fossiler Brennstoffe, insbesondere von Öl, das nicht nur für den landwirtschaftlichen Maschinenpark, sondern auch bei der Landrodung, der Nahrungsmittelverarbeitung und beim Gütertransport zu den Märkten die Energiequelle schlechthin ist. Die Verwendung von Kunstdüngern wie Stickstoff hat die landwirtschaftlichen Erträge ebenfalls gesteigert; ohne Erdgas wäre dies nicht möglich gewesen. Auch Herbizide und Insektizide, die auf Ölbasis hergestellt werden, haben die Ernteerträge dramatisch erhöht. Wie die Grafik unten zeigt, hätte es die gesamte Grüne Revolution, die das massive Bevölkerungswachstum der vergangenen 100 Jahre ermöglicht hat, ohne Öl nicht gegeben.

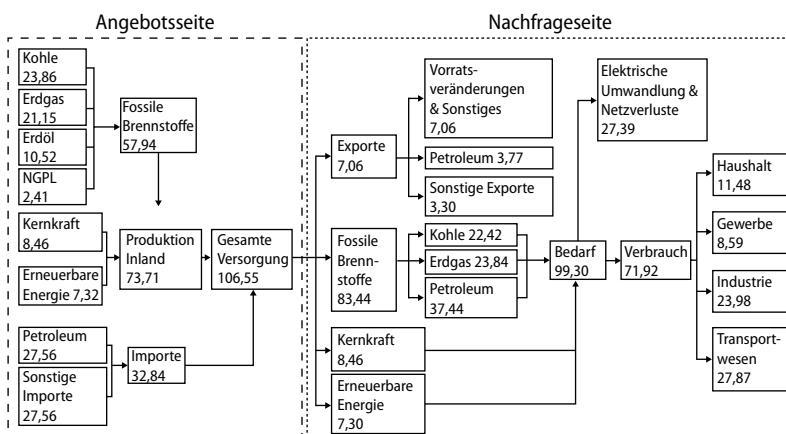


Abb. 1.1 – Entwicklung der weltweiten Ölförderung und der Weltbevölkerung

In der industrialisierten Welt wird Energie nicht nur für die Nahrungsmittelversorgung benötigt, sie ist die Schlüsselkomponente für unseren modernen Lebensstil. Wir haben uns an billige Energie gewöhnt. Sie treibt alles an, was wir tun. Stellen Sie sich ein Leben ohne Strom vor. Kein

Licht, keine iPods, keine Computer. Noch schlimmer wäre ein Leben ohne Öl. Nicht nur unsere privaten und öffentlichen Verkehrsmittel hängen vom Öl ab, unsere Städte benötigen es auch, um Tag für Tag lebenswichtige Produkte herbeizuschaffen. Der Zugang zu günstiger, leicht verfügbarer Energie gilt für die Bewohner der industrialisierten Welt als selbstverständlich. Insgesamt etwa 1,5 Milliarden Menschen betrachten dies als ihr Geburtsrecht. Drei Viertel der Weltbevölkerung hingegen strebt dieses Recht erst noch an.

Die Herausforderung besteht also darin, für China und Indien günstige und nachhaltige Energielösungen zu finden. Und für uns im Westen stellt sich die Frage, wie sich diese gesteigerte Energienachfrage auf uns auswirkt. Werden die Transportkosten so immens steigen, dass wir wieder gezwungen sind, unsere Produkte lokal herzustellen? Wird die Energieknappheit zu einer Überbevölkerung, zu Streit und Konflikten um Öl- und andere fossile Brennstoffreserven führen? Oder werden wir es schaffen, Lösungen für diese Herausforderungen zu finden? Können wir Energielösungen für die gesamte Welt liefern, die den Lebensstandard rund um den Globus verbessern?

Die Brillanz der Menschheit

Die Menschheit zeichnet sich vor allem durch ihre Fähigkeit aus, Herausforderungen zu meistern und komplizierte Probleme zu lösen. Dabei hat uns die Notwendigkeit zu Meisterleistungen angestachelt. Dies gilt nirgends mehr als bei der Lösung von Energieproblemen. Als beispielsweise Thomas Savery gegen Ende des 17. Jahrhunderts die erste brauchbare Dampfpumpe entwarf, ging es ihm darum, Wasser aus Minen zu pumpen. Dies gelang ihm, und darüber hinaus stieß seine Erfindung weitere Innovationen an. Verbesserungen an seinem ursprünglichen Dampfantrieb sowie die Entwicklung neuer Verwendungsmöglichkeiten führten schließlich zur industriellen Revolution. Seine einfache Erfindung revolutionierte die Welt und wurde zum Wegbereiter der riesigen Fortschritte, die heute sieben Milliarden hungrige Mäuler sättigen.

Heute sind die Voraussetzungen dafür, dass wir die vor uns liegenden Herausforderungen bewältigen, besser denn je zuvor. Ein Großteil der Innovationen und Veränderungen im 19. und 20. Jahrhundert hing von einer kleinen Elite gut ausgebildeter Europäer und Amerikaner ab. Dies zeigt sich auch daran, dass die Nobelpreise bis vor kurzem von Amerikanern, Briten und Deutschen dominiert wurden. Selbst die Schweiz hat mehr Nobelpreisträger als China und Indien zusammen. Doch eine willkommene Veränderung liegt in der Luft. Sowohl China als auch Indien erhielten 2009 Nobelpreise. Charles K. Kao war einer der Physik-Nobelpreisträger für seine Arbeiten im Halbleiterbereich, während Venkatraman Ramakrishnan gemeinsam mit anderen den Chemie-Nobelpreis für seine Arbeit über Struktur und Funktion des Ribosoms erhielt.

Der Hauptgrund für diese Veränderungen liegt in der massiven Verbesserung der Ausbildung in China und Indien während der letzten 40 Jahre. 1970 konnten nur etwa 34 Prozent der indischen Bevölkerung lesen und schreiben. Heute sind es 66 Prozent. Indien bringt jährlich etwa 2,5 Millionen Hochschulabsolventen hervor – gut 800.000 davon in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Darüber hinaus studieren etwa 123.000 Inder im Ausland, viele davon an den besten Universitäten der Welt.

Die Veränderungen in China sind noch beeindruckender. Heute können über 99 Prozent der jungen Leute lesen und schreiben, und in China lernen mehr Menschen Englisch, als es in den USA, Australien und Großbritannien insgesamt an Muttersprachlern gibt. In China erreichen jährlich fünf Millionen Menschen einen Hochschulabschluss – doppelt so viele wie in den USA. Mehr als 200.000 Chinesen studieren im Ausland, viele davon an den besten US-Universitäten. Die Tatsache, dass ein Drittel aller hochqualifizierten Positionen in Kaliforniens berühmtem Silicon Valley mit Chinesen besetzt wird, macht den immensen Bildungsfortschritt des Landes sichtbar.

Technologische Entwicklungen jüngerer Zeit wie Mobiltelefone und das Internet führen zu mehr Zusammenarbeit und Wettbewerb denn je zuvor in der Geschichte der Menschheit, was wiederum technologische Entwicklungen antreibt.