

Jens Bahnsen

Die Zukunft der globalen Energieversorgung

*Der Wandel des Erdölzeitalters und die Chancen der
erneuerbaren Energien*

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

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

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2008 Diplom.de
ISBN: 9783836620468

Jens Bahnsen

Die Zukunft der globalen Energieversorgung

Der Wandel des Erdölzeitalters und die Chancen der erneuerbaren Energien

Jens Bahnsen

Die Zukunft der globalen Energieversorgung

*Der Wandel des Erdölzeitalters und die Chancen der
erneuerbaren Energien*

Jens Bahnsen

Die Zukunft der globalen Energieversorgung

Der Wandel des Erdölzeitalters und die Chancen der erneubaren Energien

ISBN: 978-3-8366-2046-8

Druck Diplomica® Verlag GmbH, Hamburg, 2008

Zugl. Universität Lüneburg, Lüneburg, Deutschland, Diplomarbeit, 2008

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

© Diplomica Verlag GmbH

<http://www.diplom.de>, Hamburg 2008

Printed in Germany

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	VII
Hinweis	VIII
Vorwort	1
1. Einleitung	2
1.1. Wissenschaftliche Fragestellung und Zielsetzung	4
1.2. Aufbau der Arbeit	5
1.3. Zur Definition des Erdöls	6
2. Von der Abhängigkeit zur Krise: Die Erdöl-Ära	8
2.1. Die westliche Industrie nach dem Zweiten Weltkrieg	9
2.2. Entwicklung des Ölmarktes und wechselnde Machtverhältnisse	10
2.3. Rohöl als politische Waffe des Nahen Ostens	14
2.3.1. Energieabhängigkeit von der islamischen Welt	14
2.3.2. Die erste Ölkrise: Die OPEC und ihr Embargo	16
2.3.3. Von der Iranischen Revolution zur zweiten Ölkrise	19
2.4. Die Veränderungen durch die Krisen und die Entwicklung des Ölpreises.	21
2.5. Auf dem Weg zur Unabhängigkeit: Die Folgen des Ölpreisschocks	23
2.6. Der Anstieg des globalen Erdölverbrauchs	25
2.6.1. USA	26
2.6.2. Europa	27
2.6.3. China	28
2.7. Gegenwärtige Situation: Auf dem Weg zur nächsten Ölkrise?	29

3. Die Erdölreserven der Welt und das Fördermaximum: Eine aktuelle Bestandsanalyse	32
3.1. Die globalen Erdölreserven und deren Verteilung	33
3.2. Die wichtigsten Regionen der Ölförderung	35
3.2.1. Naher Osten.....	36
3.2.2. Russische Föderation	38
3.2.3. USA.....	39
3.3. Peak Oil oder das Ende der billigen Rohölquellen	41
3.3.1. Hubberts Glockenkurve	42
3.3.2. Die Schätzungen der Optimisten	44
3.3.3. Die Verfechter des frühen Fördermaximums	45
3.4. Zukünftige Entwicklung der weltweiten Förderung	47
4. Substitution durch weitere fossile Energieträger	50
4.1. Ölschiefer, Ölsand und Schweröl	51
4.2. Tiefsee- und Polaröl	54
4.3. Kohle	56
4.4. Erdgas	58
4.5. Fazit und Probleme der fossilen Energieträger	61
5. Chancen der erneuerbaren Energien	64
5.1. Geografisch bedingte Energiequellen.....	65
5.1.1. Die Energie der Sonne: Die Solarzelle.....	66
5.1.2. Die Nutzung der Windkraft.....	69
5.1.3. Die Energie des Wassers.....	71
5.2. Wasserstoff als unerschöpfliche Ressource: Die Brennstoffzelle	73
5.3. Fazit und Probleme der erneuerbaren Energien	77
6. Das Modell der Energiezyklen und mögliche Szenarien: Ein Ausblick	80

6.1. Modell der Energiezyklen	81
6.1.1. <i>Die ursprüngliche Bedeutung der Kondratieffzyklen</i>	81
6.1.2. <i>Übertragung des Modells auf die weltweite Energienutzung: Die Energiezyklen</i>	84
6.2. Mögliche Szenarien in der Zukunft	88
6.2.1. <i>Anstieg der fossilen Brennstoffnutzung: Die Klimakatastrophe</i>	89
6.2.2. <i>Der Machtkampf ums Öl aufgrund von Knappheit</i>	90
6.2.3. <i>Das Ende des Ölreserven: Zusammenbruch der Wirtschaft wegen Abhängigkeit</i>	92
6.3. Bilanz einer Ära: Das Ende des Ölzeitalters	94
6.4. <i>Bausteine einer zukunftsfähigen Energieversorgung</i>	95
Literaturverzeichnis	X

Abkürzungsverzeichnis

ASPO	Association for the study of Peak Oil & Gas
BP	British Petroleum, international tätiges Energieunternehmen mit Hauptsitz in London
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BMWT	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
DENA	Deutsche Energie Agentur
EIA	Energy Intelligence Agency
EU	Europäische Union
EWEA	European Wind Energy Association
EWG	Energy Watch Group
HEW	Hydrogen Energy Web
IEA	International Energy Agency
LNG	Liquefied Natural Gas
MWV	Mineralölwirtschaftsverband
OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries
USA	United States of America
USGS	United States Geological Survey
WCI	World Coal Institute
WPC	World Petroleum Congress

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Weltweiter Erdölverbrauch 1950-2005	13
Abbildung 2: Entwicklung der Rohölpreise 1940-2006	22
Abbildung 3: Prognose der weltweite Rohölnachfrage bis 2030	26
Abbildung 4: Nachfrage von Erdöl in China	28
Abbildung 5: Nachgewiesene Erdölreserven Ende 2006	34
Abbildung 6: Die strategische Ellipse der Erdölreserven	35
Abbildung 7: Entdeckungen und Produktionsrate des US-Öls nach Hubbert	42
Abbildung 8: Unkonventionelle Ölformen und deren Förderpreise	50
Abbildung 9: Die weltweiten Gasreserven und die europäische Erdgasversorgung	60
Abbildung 10: Zusammensetzung des weltweiten Primärenergiebedarfs 2005 und Energiepreisentwicklung bis 2007	62
Abbildung 11: Weltweit installierte Leistung an PV-Anlagen zur Stromerzeugung	68
Abbildung 12: Entwicklung der weltweiten Stromerzeugung aus Windenergieleistung	70
Abbildung 13: Entwicklung der weltweiten Stromerzeugung aus Wasserkraft	71
Abbildung 14: Struktur des Welt-Primärenergieverbrauchs im Jahr 2003.	78
Abbildung 15: Lange Wellen, Basisinnovationen und ihre wichtigsten Bedarfswelder	83
Abbildung 16: Die Energiezyklen und deren wichtigste Basisinnovationen	85

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Welt-Mineralölverbrauch von 1950 bis 1987	15
Tabelle 2: Verschiedene Einschätzungen der Erdölreserven 2006	40
Tabelle 3: Voraussagen zum Ölfördermaximum	46
Tabelle 4: Die Länder mit den größten Kohlereserven 2006	57

Hinweis

Diese Arbeit beschäftigt sich mit einer globalen Energieanalyse, wobei der Schwerpunkt auf fossilen Brennstoffen, vor allem aber auf dem Energieträger Erdöl liegt. Da nicht auf jede einzelne Energiequelle und -form eingegangen werden kann, wird auch nicht der Anspruch auf eine allumfassende Betrachtung erhoben. So wird beispielsweise die Atomenergie komplett vernachlässigt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf den erneuerbaren Energien, wobei auch hier nicht alle Formen behandelt werden können. Der Großteil dieser Arbeit soll die Grundzüge des Wandels der Erölära darstellen, Problemstellungen analysieren sowie mögliche Prognosen erläutern. Aufgrund des begrenzten Umfangs werden deshalb auch nur die wichtigsten Ölförderländer sowie die größten Energieverbraucher betrachtet.

An dieser Stelle muss auch auf die Problematik bei der Auswertung von Zahlen und Statistiken hingewiesen werden. Viele Staaten und Konzerne behandeln ihre Produktionszahlen sehr vertraulich und geben über die Größe ihrer Ölfelder und deren Reserven unzureichende Auskünfte. Das Datenmaterial beruht zumeist auf Schätzungen von Ölkonzernen, die ihre Prognosen teilweise etwas großzügiger angeben, um so ihren Unternehmenswert zu steigern.¹ Aber auch Regierungen der Ölförderländer, die OPEC oder Institutionen wie die Energieinformationsbehörde EIA waren in der Vergangenheit fast immer zu optimistisch mit ihren Einschätzungen. Somit gibt es eine Vielzahl von unterschiedlichen Daten. Hierunter leidet natürlich die Qualität der Vergleichbarkeit. Die Zahlen müssen daher mit Vorsicht behandelt und unter Vorbehalt betrachtet werden.²

¹ Vgl. Motzkuhn S.432.

² Vgl. Campbell (2007): S.85.