

Christian Nufer

Kernenergieausstieg. Ökonomische und ökologische Wirkungen und die Frage der Kompensationsmöglichkeit durch Erneuerbare Energien

Diplomarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



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.

Impressum:

Copyright © 2010 GRIN Verlag
ISBN: 9783640658985

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/153578>

Christian Nufer

**Kernenergieausstieg. Ökonomische und ökologische
Wirkungen und die Frage der Kompensationsmöglich-
keit durch Erneuerbare Energien**

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

Inhaltsverzeichnis

1	Deutschlands Glauben an Yhprums Gesetz	1
2	Grundsätzliche Aspekte der atomaren Energie-gewinnung.....	3
2.1	Die Kernenergie in der deutschen Energielandschaft.....	3
2.1.1	Der Beitrag der Kernenergie zum deutschen Energiemix	3
2.1.2	Der Anteil der Kernenergie an der Grundlaststromversorgung	5
2.1.3	Der Anteil der Kernenergie am Primärenergieverbrauch	7
2.1.4	Die wirtschaftliche Bedeutung des Energiesektors	9
2.1.5	Uran – Abhängigkeit endlicher Rohstoffe.....	10
2.2	Technische Grundlagen der Kernenergienutzung	11
2.2.1	Die Gewinnung von Energie durch Kernspaltung	11
2.2.2	Reaktorentypen	12
2.2.3	Kernkraftwerke in Deutschland.....	14
2.3	Politischer Rahmen für die Nutzung der Kernenergie.....	15
2.3.1	Das deutsche Atomgesetz.....	15
2.3.2	Energiepolitik.....	16
2.3.3	Zukunft der Kernenergienutzung – Politische Strategien der deutschen Parteien.....	18
2.3.4	Die zukünftige Strategie der Bundesregierung.....	21
2.3.5	Versorgungssicherheit in der BRD.....	22
2.3.6	Sicherheitsstandards und staatliche Aufsicht.....	23
3	Kernenergieausstieg – ökonomische Reaktionen und ökologische Effekte.....	25
3.1	Ökonomischer Effekte eines Kernenergieausstiegs	25
3.1.1	Stromerzeugungskosten und Strompreisbildung	25
3.1.2	Wirkungen auf den Strompreis im Falle eines Verzichts auf die Kernenergie.....	28
3.1.3	Arbeitssektor Atomwirtschaft	30
3.1.4	Beschäftigungswirkungen im Falle eines Verzichts auf die Kernenergie.....	32
3.1.5	Abschätzung der gesamtwirtschaftlichen Kosten eines deutschen Atomausstiegs.....	35
3.1.6	Abschätzung und Deckung einer möglicherweise entstehenden Energielücke	37
3.1.7	Fazit der ökonomischen Betrachtungen.....	40
3.2	Ökologische Effekte eines Kernenergieausstiegs.....	42
3.2.1	Das Leitbild der Nachhaltigkeit	42
3.2.2	Übertragung des Leitbilds der Nachhaltigkeit auf den Energiesektor	43
3.2.3	Klimaschutzziele der BRD	44

3.2.4	CO ₂ -freie Stromerzeugung durch Kernkraftwerke?	45
3.2.5	Auswirkungen des Kernenergieausstiegs auf die deutsche CO ₂ -Bilanz	46
3.2.6	Externe Effekte und externe Kosten	48
3.2.7	Das Problem der Zwischen- und Endlagerung radioaktiver Abfälle.....	50
3.2.8	Fazit der ökologischen Betrachtungen.....	53
4	Erneuerbare Energien als Substitutionsalternative der Kernenergie	54
4.1	Möglichkeiten der Stromgewinnung durch Erneuerbare Energien	57
4.1.1	Stromgewinnung durch Sonnenkraft.....	58
4.1.2	Stromgewinnung durch Windkraft.....	63
4.1.3	Stromgewinnung durch Wasserkraft.....	67
4.1.4	Stromgewinnung durch Biomasse	71
4.2	Ist die Substitution der Kernenergie durch Erneuerbare Energien möglich?	75
4.3	Kosten der Substitution der Kernenergie durch Erneuerbare Energien	77
4.4	Belastungen und Entlastungen der Umwelt.....	79
5	Der Blick auf die Zukunft.....	82
	Literaturverzeichnis	X
	Anhang.....	XXVI

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Deutscher Energiemix – Energieträgeranteil am Jahresverbrauch	4
Abbildung 2:	Energieträgeranteil am Primärenergieverbrauch in Deutschland.....	9
Abbildung 3:	Kernspaltung eines Uran 235-Atomkerns	12
Abbildung 4:	Zieldreieck der Energiepolitik	18
Abbildung 5:	Kostenstrukturen der unterschiedlichen Kraftwerke	26
Abbildung 6:	Strompreis im Marktgleichgewicht.....	28
Abbildung 7:	Erhöhung des Marktpreises für Strom.....	29
Abbildung 8:	Prognostizierte Stromlücke: Determinanten und Probleme.....	40
Abbildung 9:	Das Nachhaltigkeitsdreieck.....	42
Abbildung 10:	Zusammensetzung der Erneuerbaren–Energien-Träger an der	
	Energiebereitstellung im Jahr 2008	56

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Kosten der Stromerzeugung nach Energieträgern.....	7
Tabelle 2:	Abschätzung der gesamtwirtschaftlichen Kosten eines	
	Atomausstiegs	36
Tabelle 3:	Externe Kosten der Stromerzeugung in Deutschland	49
Tabelle 4:	Vergütungssätze des EEG für die Stromerzeugung.....	aus
	solarer Strahlungsenergie für das Jahr 2010	60
Tabelle 5:	Kennzahlen für beispielhafte Solaranlagen im Überblick.....	61
Tabelle 6:	Vergütungssätze von Windenergie nach EEG.....	63
Tabelle 7:	Kennzahlen für beispielhafte Onshore-Anlagen.....	67
Tabelle 8:	Vergütungssätze der Stromerzeugung aus Wasserkraft nach EEG	69
Tabelle 9:	Kennzahlen für beispielhafte Wasserkraftanlagen	71
Tabelle 10:	Grundvergütung der Stromerzeugung aus Biomasse nach EEG	73
Tabelle 11:	Kennzahlen für Biogasanlagen im Allgemeinen.....	75

Tabelle 12:	Stromerzeugung der deutschen Kernkraftwerke und Endenergiepotential der Erneuerbaren Energien im Vergleich	77
Tabelle 13:	Abschätzung der Zusammensetzung des Substitutions-Mix und dessen Investitionskosten	79
Tabelle 14:	Vergleich der Luftschadstoff-Emissionen der Stromerzeugung	81

Verzeichnis der Appendizes im Anhang

Appendix 1:	Stufen der Energieumwandlung	XXVI
Appendix 2:	Meldekriterien für meldepflichtige Ereignisse	XXVII
Appendix 3:	INES – Internationale Bewertungsskala meldepflichtiger Ereignisse	XXVII
Appendix 4:	Beispielhafte Übersicht: Meldepflichtige Ereignisse im..... 3.Quartal 2009	XXVII
Appendix 5:	Prozentuale Zusammensetzung des Strompreises	XXX
Appendix 6:	Modellbeschreibung zur Analyse der Beschäftigungswirkung..... eines Atomausstiegs.....	XXXI
Appendix 7:	Abschätzung der kumulierten einzelwirtschaftlichen Kosten	XXXII
Appendix 8 A:	CO ₂ -Emissionen in der Betrachtung der Prozesskette der..... nuklearen Stromerzeugung.....	XXXIII
Appendix 8 B:	CO ₂ -Emissionen der Energieträger (gesamter Zyklus..... der Energiegewinnung).....	XXXIV
Appendix 8 C:	CO ₂ -Emissionen der Energieträger	XXXIV
Appendix 9 A:	CO ₂ -Vermeidungskosten	XXXV
Appendix 9 B:	Spezifische CO ₂ -Vermeidungskosten in Bezug auf die	XXXV
	Substitution von Kohlekraftwerken	XXXV
Appendix 9 C:	Beispielhafte Überschlagsrechnung	XXXVI
Appendix 10:	Erhebung radioaktiver Abfälle des BfS für das Jahr 2008.....	XXXVI
Appendix 11:	Emissionvermeidung durch den Einsatz Erneuerbarer	XXXVII
	Energien im Bereich der Stromerzeugung.....	XXXVII
Appendix 12:	Technisches Stromerzeugungspotential der Bundesrepublik.....	XXXVIII
	Deutschland durch Photovoltaik	XXXVIII
Appendix 13:	Abschätzung der erzeugten Strommengen der	17
	deutschen Kernkraftwerke für das Jahr 2007	XXXIX
Appendix 14:	Darstellung der Berechnung der Substitutionsanlagen	XL
	und deren Investitionskosten	XL

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
AG	Aktiengesellschaft
ANF	Advanced Nuclear Fuel
AtDeckV	Atomrechtliche Deckungsvorsorge-Verordnung
AtG	Atomgesetz
AtSMV	Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung
Aufl.	Auflage
Bd.	Band
BDI	Bund der deutschen Industrie e.V.
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGBI	Bundesgesetzblatt
BiomasseV.	Biomasseverordnung
BHKW	Blockheizkraftwerk
BT-Drs.	Bundestagsdrucksache
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BMFT	Bundesministerium für Forschung und Technologie
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
Castor	cask for storage and transport of radioactive material
CDU	Christlich Demokratische Union
CSU	Christlich Soziale Union
cm ³	Kubikcentimeter
CNS	Convention on Nuclear Safety
d.h.	das heißt

DWR	Druckwassereaktor
E.ON	Akronym i.S.v. Energie
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EIREM	European Inter Regional Electricity Modell
EJ	Exajoule
EG	Europäische Gemeinschaft
EnBW	Energie Baden-Württemberg
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
et al.	et alli („und andere“)
Er.-Nr.	Ereignis-Nummer
EU	Europäische Union
EUGAS	European Gas Supply Model
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EUMENA	Europe, Middle East, North Africa
e.V.	eingetragener Verein
f.	folgende
ff.	fortfolgende
FDP	Freie Demokratische Partei
g	Gramm
GG	Grundgesetz
GAU	größter anzunehmender Unfall
gem.	gemäß
GJ _P	Giga Joule Primärenergie
GKN-1	Kernkraftwerk Neckarwestheim 1
GKN-2	Kernkraftwerk Neckarwestheim 2
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GmbH & Co. oHG	Gesellschaft mit beschränkter Haftung & Compagnie offene Handelsgesellschaft

GuD	Gas und Dampf (-kraftwerk)
GVE	Großvieheinheit
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunde
h	Stunde
Hrsg.	Herausgeber
IAEA	International Atomic Energy Agency
i.d.R.	in der Regel
IEKP	Integriertes Energie- und Klimaschutzprogramm
i.H.v.	in Höhe von
INES	International Nuclear Event Scale
IPPNW	International Physicians for the Prevention of Nuclear War
IRB	Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau
Jg.	Jahrgang
KA	Kleinanlage
Kat.	Kategorie
KBR	Kernkraftwerk Brokdorf
kcal	Kilokalorie
kg	Kilogramm
KKB	Kernkraftwerk Brunsbüttel
KKE	Kernkraftwerk Emsland
KKI-1	Kernkraftwerk Isar 1
KKI-2	Kernkraftwerk Isar 2
KKK	Kernkraftwerk Krümmel
KKP-2	Kernkraftwerk Philippsburg 2
KKU	Kernkraftwerk Unterweser
KKW	Kernkraftwerk
km ²	Quadratkilometer

kW	Kilowatt
KWB-B	Kernkraftwerk Biblis B
kWel	Kilowatt elektrisch
KWG	Kernkraftwerk Grohnde
kWh	Kilowattstunde
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
m.b.H.	mit beschränkter Haftung
MeV	Mega-Elektronenvolt
MEZ	Mitteuropäische Zeit
Mio.	Million
Mrd.	Milliarde
MW	Megawatt
MWe	Megawatt elektrisch
NMVOG	Non Methane volatile organic compounds
Nr.	Nummer
NRW	Nordrhein-Westfalen
o.J.	ohne Jahrgang
o.V.	ohne Verfasser
PDF	Portable Document Format
PC	Personal Computer
PJ	Petajoule
PWh	Petawattstunde
RBMK	Reaktor Bolschoj Moschnostij Kanalnij
RWE	Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk
s	Sekunde