

---

essentials

Essentials liefern aktuelles Wissen in konzentrierter Form. Die Essenz dessen, worauf es als „State-of-the-Art“ in der gegenwärtigen Fachdiskussion oder in der Praxis ankommt. Essentials informieren schnell, unkompliziert und verständlich.

- als Einführung in ein aktuelles Thema aus Ihrem Fachgebiet
- als Einstieg in ein für Sie noch unbekanntes Themenfeld
- als Einblick, um zum Thema mitreden zu können.

Die Bücher in elektronischer und gedruckter Form bringen das Expertenwissen von Springer-Fachautoren kompakt zur Darstellung. Sie sind besonders für die Nutzung als eBook auf Tablet-PCs, eBook-Reader und Smartphones geeignet.

Essentials: Wissensbausteine aus Wirtschaft und Gesellschaft, Medizin, Psychologie und Gesundheitsberufen, Technik und Naturwissenschaften. Von renommierten Autoren der Verlagsmarken Springer Gabler, Springer VS, Springer Medizin, Springer Spektrum, Springer Vieweg und Springer Psychologie.

---

Wolfgang Osterhage

# Die Energiewende: Potenziale bei der Energiegewinnung

Eine allgemeinverständliche  
Einführung



**Springer** Spektrum

Dr. Wolfgang Osterhage  
Frankfurt a. M.  
Deutschland

ISSN 2197-6708  
essentials

ISBN 978-3-658-10244-9  
DOI 10.1007/978-3-658-10245-6

ISSN 2197-6716 (electronic)

ISBN 978-3-658-10245-6 (eBook)

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

Springer Spektrum

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2015

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

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.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Fachmedien Wiesbaden ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media ([www.springer.com](http://www.springer.com))

---

## Was Sie in diesem Essential finden können

- Grundprinzipien unterschiedlicher energetischer Umwandlungsprozesse
- Der Einsatz vorhandener Energieträger zur Erzeugung von Strom und Wärme
- Eine Zusammenfassung der Prozesse, die in der Energiewendediskussion eine wichtige Rolle spielen

---

## Vorwort

Das vorliegende Essential ist das dritte in einer Reihe von dreien zur Energiewende bzw. zu den Methoden der Energieumwandlung. Die vorausgegangenen unter den Titeln „Energie ist nicht erneuerbar“ und „Ursprünge aller Energiequellen“ setzten sich mit Energiebilanzen und den wichtigsten physikalischen Grundlagen sowie die Zurückführung aller Energiepotenziale auf atom- und kernphysikalische Prozesse auseinander. Dieser Beitrag nun fasst die heute bekannten gängigen Energieumwandlungstechnologien als ein komprimiertes Kompendium zusammen. Nacheinander werden behandelt: die klassischen Dampfkraftanlagen, die Kernenergie, Solarenergie, Windkraft, Biomasse und Biogas, Erdwärme und Wasserkraft. Schließlich erfolgt ein Ausblick auf Fusion und Brennstoffzelle. Die physikalischen Grundlagen finden sich auch bei Osterhage, „Studium Generale Physik“, Springer, Heidelberg, 2013.

Wolfgang Osterhage

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	1
<b>2</b>	<b>Dampfkraftanlagen</b> .....	5
2.1	Einleitung .....	5
2.2	Kohle .....	5
2.3	Gas .....	6
2.4	Öl .....	7
2.5	Kernenergie .....	8
2.5.1	Charakteristika von Reaktoren .....	9
<b>3</b>	<b>Solkraftwerke</b> .....	11
3.1	Parabolrinnen-Kraftwerke .....	12
<b>4</b>	<b>Photovoltaik</b> .....	15
<b>5</b>	<b>Windkraft</b> .....	17
5.1	Einleitung .....	17
5.2	Umsetzung .....	19
<b>6</b>	<b>Biomasse</b> .....	23
6.1	Verbrennungsanlagen .....	24
6.2	Die Verbrennung .....	26
6.3	Energieträger .....	27
6.4	Die Umsetzung .....	28
<b>7</b>	<b>Biogas</b> .....	29
7.1	Technologische Voraussetzungen .....	31

---

<b>8 Erdwärme</b> .....	33
8.1 Einleitung .....	33
8.2 Wärmepumpensysteme .....	34
8.3 Erdwärmekraftwerke .....	35
<b>9 Wasserkraft</b> .....	37
9.1 Einleitung .....	37
9.2 Speicherkraftwerke .....	37
<b>10 Weitere Ansätze</b> .....	39
10.1 Kernfusion .....	39
10.1.1 Herausforderungen .....	40
10.1.2 Technische Fragen .....	41
10.2 Brennstoffzellen .....	42
<b>11 Schluss</b> .....	45
<b>Was Sie aus diesem Essential mitnehmen können</b> .....	47
<b>Literatur</b> .....	49