
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-Readern 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

Energie ist nicht erneuerbar

Eine Einführung in Thermodynamik,
Elektromagnetismus und
Strömungsmechanik



Springer Spektrum

Dr. Wolfgang Osterhage
Frankfurt
Deutschland

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.

ISSN 2197-6708

ISBN 978-3-658-07634-4

DOI 10.1007/978-3-658-07635-1

ISSN 2197-6716 (electronic)

ISBN 978-3-658-07635-1 (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 2014

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.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Spektrum ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
www.springer-spektrum.de

Was Sie in diesem Essential finden können

- Vom Urknall zur Nutzbarmachung unserer Energievorräte
- Eine Einführung in die Energiebilanzierung
- Die wichtigsten physikalischen Grundlagen, die bei der Energieumwandlung eine Rolle spielen

Vorwort

Das Wort von der Energiewende ist in aller Munde und beschäftigt die Medien seit 2011, ebenso der Begriff der „erneuerbaren“ Energien. Vor diesem Hintergrund sollen in diesem Beitrag wichtige physikalische Grundlagen in einem komprimierten Überblick zusammengefasst werden. Der Beitrag ist der erste von drei geplanten. Das folgende Essential wird sich mit der Tatsache befassen, dass alle energetischen Prozesse auf atom- und kernphysikalische Vorgänge zurückgeführt werden können. Das dritte schließlich stellt ein kurzes Kompendium der im Einsatz befindlichen Energie-Umwandlungstechnologien dar.

Die Inhalte basieren auf einer Vorlesung im Wintersemester 2011/2012 an der Goethe Universität Frankfurt. Die physikalischen Grundlagen finden sich auch bei Osterhage, „Studium Generale Physik“, Springer, Heidelberg, 2013. Die Konzepte über Exergie und Anergie sind sehr schön dargestellt bei Baehr, „Thermodynamik: Grundlagen und technische Anwendungen“, Springer, Heidelberg, 2005. Wer mehr über die aktuelle Energie-Diskussion erfahren möchte, dem empfehle ich Aichele, „Smart Energy“, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012.

Wolfgang Osterhage

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Physikalische Hintergründe	2
1.2	Technische Komponenten	2
2	Was steht uns seit dem Urknall an Gesamtenergie zur Verfügung? ..	5
3	Thermodynamik	9
3.1	Einleitung	9
3.2	Energie	9
3.3	Temperatur	12
3.4	I. Hauptsatz der Thermodynamik	15
3.5	II. Hauptsatz der Thermodynamik	17
3.6	Energiebilanzen	22
4	Elektrizitätslehre	27
4.1	Einleitung	27
4.2	Ladung	27
4.3	Strom und Spannung	29
4.4	Magnetismus	34
4.5	Wechselstrom	38
4.6	Maxwellsche Gleichungen	41
4.7	Transformator	42
5	Strömungsmechanik	45
5.1	Einleitung	45
5.2	Flüssigkeiten	45

6 Energiebilanz allgemein	55
6.1 Energiebilanzen vollständig	55
Schluss	57
Was Sie aus diesem Essential mitnehmen können	59
Literatur	61