



infernum
Interdisziplinäres Fernstudium
Umweltwissenschaften

Nachhaltige Energieversorgung: Energieanlagen, -netze und -wirtschaft

Lehreinheit 2

Studienbrief: Energieumwandlungstechnologien



Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften – infernum

Energieumwandlungstechnologien

Lehreinheit 2

Energieumwandlungstechnologien

von

Matthias Sadlowski



FernUniversität in Hagen



Fraunhofer
UMSICHT

Impressum

Titel: Energieumwandlungstechnologien

Kursnummer: 71406

Modul: Nachhaltige Energieversorgung: Energieanlagen, -netze und -wirtschaft

Von: Matthias Sadlowski

Hinweis: Das Skript basiert in Auszügen (Text und Grafiken) auf den ehemaligen infernum-Skripten:

„Energiekonversionstechnologien“ von Marcus Budt, Version 2019

„Energieumwandlung“ von Achim Loewen, Version 2016

„Energieversorgungssysteme“ von Wilhelm Althaus und Michael Wigbels, Version 2016

„Regenerative Energien“ von Wilhelm Althaus, Christian Dötsch und Astrid Pohlig, Version 2016

„Energie-Effizienz-Technologien“ von Christian Dötsch, Johannes Grob, Björn Hunstock, Andrej Jentsch, Annedore Kann-
gießer, Michael Metz, Clemens Pollerberg, Bastian Schammann, Aline Schnur und Daniel Wolf, Version 2016

„Gebäudeenergieversorgung“ von Wilhelm Althaus, Bernd Willenbrink und Hubert Werneke, Version 2003

© 2025 FernUniversität in Hagen, Hagen & Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Alle Rechte vorbehalten.

Studienangebot: Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften (infernum)

Der Inhalt dieses Dokumentes darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch die FernUniversität in Hagen nicht (ganz oder teilweise) reproduziert, benutzt oder veröffentlicht werden. Das Copyright gilt für alle Formen der Speicherung und Reproduktion, in denen die vorliegenden Informationen eingeflossen sind, einschließlich und zwar ohne Begrenzung Magnetspeicher, Computerausdrucke und visuelle Anzeigen. Alle in diesem Dokument genannten Gebrauchsnamen, Handelsnamen und Warenbezeichnungen sind zumeist eingetragene Warenzeichen und urheberrechtlich geschützt. Warenzeichen, Patente oder Copyrights gelten gleich ohne ausdrückliche Nennung. In dieser Publikation enthaltene Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	VI
Symbolverzeichnis	VII
1 Einführung und Lehrziele	- 1 -
2 Zentrale Stromerzeugungstechnologien auf Basis fossiler Energieträger	- 3 -
2.1 Einführung: Der ideale Kreisprozess	- 3 -
2.2 Dampfkraftwerke	- 5 -
2.3 Gasturbinen-Kraftwerke	- 15 -
2.4 Gas- und Dampfturbinenkraftwerke	- 20 -
2.5 Kernkraftwerke	- 23 -
2.6 Literaturverzeichnis	- 29 -
2.7 Übungsaufgaben/Verständnisfragen	- 31 -
3 Stromerzeugungstechnologien auf Basis erneuerbarer Energieträger	- 32 -
3.1 Windkraft	- 33 -
3.2 Photovoltaik (PV)	- 35 -
3.3 Solarthermische Kraftwerke	- 37 -
3.4 Biomasse	- 38 -
3.5 Tiefengeothermie	- 41 -
3.6 Wasserkraft	- 43 -
3.7 Literaturverzeichnis	- 47 -
3.8 Übungsaufgaben/Verständnisfragen	- 49 -
4 Sonstige dezentrale Stromerzeugungstechnologien	- 50 -
4.1 Stationäre Motoren	- 50 -
4.2 ORC-Anlagen	- 61 -
4.3 Brennstoffzellen	- 65 -
4.4 Literaturverzeichnis	- 70 -
4.5 Übungsaufgaben/Verständnisfragen	- 72 -
5 Wärmeversorgungstechnologien	- 73 -
5.1 Heizwerk	- 74 -
5.2 Kraft-Wärme-Kopplungs-Technologien	- 74 -
5.3 Heizkessel	- 76 -
5.4 Solarthermie	- 83 -

5.5	Geothermie	- 85 -
5.6	Wärmepumpe	- 86 -
5.7	Elektrodirektheizungen	- 91 -
5.8	Literaturverzeichnis	- 94 -
5.9	Übungsaufgaben/Verständnisfragen.....	- 96 -
6	Kälteversorgungstechnologien	- 97 -
6.1	Kompressionskältemaschine	- 97 -
6.2	Absorptionskältemaschine	- 99 -
6.3	Adsorptionskältemaschine	- 102 -
6.4	Dampfstrahlkältemaschine.....	- 103 -
6.5	Literaturverzeichnis	- 106 -
6.6	Übungsaufgaben/Verständnisfragen.....	- 107 -
7	Wasserstofferzeugungstechnologien	- 108 -
7.1	Fossile Erzeugung („grauer“ oder „blauer“ H ₂)	- 110 -
7.2	„Türkiser“ Wasserstoff	- 111 -
7.3	„Grüner“ Wasserstoff	- 112 -
7.4	Literaturverzeichnis	- 116 -
7.5	Übungsaufgaben/Verständnisfragen.....	- 118 -
8	Energiespeichertechnologien	- 119 -
8.1	Mechanische Speicherung.....	- 120 -
8.2	Elektrische Speicherung.....	- 124 -
8.3	Elektrochemische Speicherung (Batterien)	- 125 -
8.4	Chemische Speicherung.....	- 130 -
8.5	Thermische Speicherung	- 137 -
8.6	Literaturverzeichnis	- 145 -
8.7	Übungsaufgaben/Verständnisfragen.....	- 148 -
9	Glossar	- 150 -
10	Lösungshinweise	- 155 -
10.1	Übungsaufgaben aus Kapitel 2	- 155 -
10.2	Übungsaufgaben aus Kapitel 3	- 157 -
10.3	Übungsaufgaben aus Kapitel 4	- 159 -
10.4	Übungsaufgaben aus Kapitel 5	- 161 -
10.5	Übungsaufgaben aus Kapitel 6	- 163 -
10.6	Übungsaufgaben aus Kapitel 7	- 164 -
10.7	Übungsaufgaben aus Kapitel 8	- 166 -