



**infernum**  
Interdisziplinäres Fernstudium  
Umweltwissenschaften

# Nachhaltige Energieversorgung: Energieanlagen, -netze und -wirtschaft

## KE 2: Energiekonversionstechnologien





Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften – **infernum**

# **Energiekonversionstechnologien**



Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften – **infernum**

## **Kurseinheit 2**

# **Energiekonversionstechnologien**

von

Marcus Budt

## **Impressum**

Titel: Energiekonversionstechnologien

Kursnummer: 71406

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

Von: Marcus Budt

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

„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 Doetsch, Johannes Grob, Björn Hunstock, Andrej Jentsch, Annedore Kanngießer, Michael Metz, Clemens Pollerberg, Bastian Schammann, Aline Schnur und Daniel Wolf, Version 2016

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

© 2018 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, Computerdrucke 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 Lehrziele/Einführung.....	1
2 Zentrale Stromerzeugungstechnologien auf Basis fossiler Energieträger .....	3
2.1 Einführung: Der ideale Kreisprozess .....	3
2.2 Dampfkraftwerke .....	5
2.3 Gasturbinen-Kraftwerke.....	14
2.4 Gas- und Dampfturbinenkraftwerke .....	20
2.5 Kernkraftwerke .....	22
2.6 Literaturverzeichnis.....	28
2.7 Übungsaufgabe(n)/Verständnisfragen.....	29
3 Stromerzeugungstechnologien auf Basis erneuerbarer Energieträger.....	30
3.1 Windkraft .....	30
3.2 Photovoltaik (PV).....	32
3.3 Solarthermische Kraftwerke .....	34
3.4 Biomasse .....	36
3.5 Tiefengeothermie.....	39
3.6 Wasserkraft .....	40
3.7 Literaturverzeichnis.....	44
3.8 Übungsaufgabe(n)/Verständnisfragen.....	45
4 Sonstige dezentrale Stromerzeugungstechnologien .....	46
4.1 Stationäre Motoren.....	46
4.2 ORC-Anlagen .....	57
4.3 Brennstoffzellen .....	61
4.4 Literaturverzeichnis.....	66
4.5 Übungsaufgabe(n)/Verständnisfragen.....	67
5 Wärmeversorgungstechnologien.....	68
5.1 Heizwerk.....	68
5.2 Kraft-Wärme-Kopplungs-Technologien .....	69
5.3 Heizkessel.....	71

---

5.4	Solarthermie .....	76
5.5	Geothermie .....	78
5.6	Wärmepumpe .....	79
5.7	Elektrodirektheizungen.....	83
5.8	Literaturverzeichnis .....	86
5.9	Übungsaufgabe(n)/Verständnisfragen .....	87
6	Kälteversorgungstechnologien .....	88
6.1	Kompressionskältemaschine .....	88
6.2	Absorptionskältemaschine .....	90
6.3	Adsorptionskältemaschine .....	93
6.4	Dampfstrahlkältemaschine .....	94
6.5	Sorptionsgestützte Klimatisierung.....	96
6.6	Literaturverzeichnis .....	98
6.7	Übungsaufgabe(n)/Verständnisfragen .....	99
7	Energiespeichertechnologien .....	100
7.1	Technologien zur Speicherung von elektrischem Strom .....	101
7.2	Technologien zur Speicherung thermischer Energie .....	110
7.3	Literaturverzeichnis .....	116
7.4	Übungsaufgabe(n)/Verständnisfragen .....	118
8	Glossar.....	119
9	Lösungshinweise .....	122
9.1	Übungsaufgaben aus Kapitel 2 .....	122
9.2	Übungsaufgaben aus Kapitel 3 .....	124
9.3	Übungsaufgaben aus Kapitel 4 .....	125
9.4	Übungsaufgaben aus Kapitel 5 .....	127
9.5	Übungsaufgaben aus Kapitel 6 .....	128
9.6	Übungsaufgaben aus Kapitel 7 .....	129