

## Vorwort

*„The value of an idea lies in the using of it.“*

Thomas Alva Edison

Für Bioenergie ist dieser Satz des berühmten Erfinders Thomas Alva Edison besonders relevant. Vielen oftmals unbewusst wächst in unseren Wäldern und auf unseren Feldern ein riesiges Energiepotenzial heran, das in der Lage ist für alle modernen Energieanwendungen passende Energieträger bereitzustellen.

In den Zeiten der industriellen Revolution und des über globale Transportmechanismen billig bereitgestellten Erdöls verlor Bioenergie ihre traditionelle Rolle als regionaler Energieversorger und das Wissen um Technologien und Anwendbarkeit ging verloren.

Heute wissen wir nicht nur um die Endlichkeit der fossilen Ressourcen Öl, Gas und Kohle, sondern es wird uns neben der negativen Auswirkungen auf das Weltklima auch täglich das politische Konfliktpotenzial fossiler Energieträger vor Augen geführt.

Traditionelle Bioenergie in modernen Anwendungen ist in einem regenerativen Energiemix zusammen mit Wind, Sonne und Geothermie der Lage alle zivilisatorischen Energiebedürfnisse regional und klimaneutral zu decken.

Ziel dieses Buches ist es Ihnen als Entscheidungsträgern einen Überblick über die technischen Möglichkeiten von Bioenergie zu verschaffen. Damit Sie in der Lage sind die modernen Möglichkeiten einer alten Idee optimal für Ihre Projekte aufzugreifen.

Viel Erfolg bei Ihren Arbeiten mit diesem Buch!



Dipl.-Ing. (EUR ING)  
Jan Kai Dobelmann MSc  
Vize-Präsident  
Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

# Inhaltsverzeichnis

## **1. Einleitung**

Autor: Jan Kai Dobelmann

1.1	Die Herausforderung	S. 1-2
1.2	Der universelle Energieträger	S. 1-3
1.3	Das Potenzial	S. 1-4
1.4	Der Markt	S. 1-5
1.5	Die Rahmenbedingungen	S. 1-6
1.6	Bioenergie in Deutschland	S. 1-7
1.7	Bioenergie in Österreich	S. 1-10

## **2. Biomasse – Energie aus der Sonne**

Autor: Jan Kai Dobelmann

2.1	Die Funktionsweise der Photosynthese	S. 2-2
2.2	Die Schlüsselrolle von Kohlendioxid im Klimawandel	S. 2-5
2.3	Der Kohlenstoffkreislauf auf unserem Planeten	S. 2-7
2.4	Biomasse als Kohlendioxidspeicher	S. 2-9
2.5	Arten von Biomasse	S. 2-12
2.6	Erscheinungsformen von Bioenergieträgern	S. 2-14
2.7	technische Nutzung von Bioenergieträgern	S. 2-16
2.8	Arten von Bioenergieträgern	S. 2-19
2.9	Qualitätsmerkmale von Bioenergieträgern	S. 2-26
2.10	feste Bioenergieprodukte	S. 2-33
2.11	flüssige Bioenergieprodukte	S. 2-40
2.12	gasförmige Bioenergieprodukte	S. 2-40
2.13	technische Nutzungsmöglichkeiten	S. 2-41

## **3. Biogasanlagen**

Autor: Frank Schillig

3.1	Einleitung	S. 3-1
3.2	Systembeschreibung und Komponenten	S. 3-2
3.3	Planung eines Projektes für eine Biogasanlage	S. 3-38
3.4	Projektumsetzung und Inbetriebnahme	S. 3-53
3.5	Betrieb und Wartung	S. 3-58

#### **4. Flüssige Biotreibstoffe**

Autor: Jan Kai Dobelmann

4.1	Bioenergie im Verkehr	S. 4-2
4.2	Der Markt für flüssige Bioenergieträger	S. 4-4
4.3	Vorteile von Bioenergieträgern	S. 4-5
4.4	Einsatzbereiche von Bioenergieträgern	S. 4-6
4.5	Verfahren der Herstellung von flüssigen Bioenergieträgern aus Biomasse	S. 4-9
4.6	Kosten flüssiger Bioenergieträger	S. 4-23
4.7	Marktentwicklung flüssiger Bioenergieträger	S. 4-25
4.8	Einsatz von flüssigen Bioenergieträgern in der mobilen Anwendung	S. 4-28
4.9	Einsatz von flüssigen Bioenergieträgern in der stationären Anwendung	S. 4-33
4.10	Projektmanagement	S. 4-36

#### **5. Kleinfeuerungsanlagen**

Autor: Jan Kai Dobelmann

5.1	Wärmebedarf von Gebäuden	S. 5-2
5.2	Zeitliche Verteilung des Jahreswärmebedarfes	S. 5-10
5.3	Auswahl von Kleinfeuerungsanlagen zur Gebäudeheizung	S. 5-14
5.4	Offener Kamin	S. 5-16
5.5	Geschlossener Kamin	S. 5-19
5.6	Kaminofen	S. 5-22
5.7	Pelletöfen	S. 5-28
5.8	Zentralheizungsherde	S. 5-33
5.9	Kachelöfen	S. 5-38
5.10	Scheitholz-Zentralheizungskessel	S. 5-47
5.11	Zentrale Pelletkessel	S. 5-56
5.12	Hackschnitzelkessel	S. 5-67
5.13	Kombikessel	S. 5-70
5.14	Grundsätzliche Überlegungen und generelle Planungshinweise	S. 5-71

## **6. Großfeuerungsanlagen**

Autoren: Jan Kai Dobelmann, Gunnar Böttger

- |     |   |         |
|-----|---|---------|
| 6.1 | Umsetzung eines Holzenergieprojektes                              | S. 6-2  |
| 6.2 | Feststellung der Rahmenbedingungen für lokale Holzenergieprojekte | S. 6-6  |
| 6.3 | Planung von großen Holzenergieprojekten                           | S. 6-11 |
| 6.4 | Abschätzung der Wirtschaftlichkeit                                | S. 6-19 |
| 6.5 | Brennstoffversorgung  | S. 6-21 |
| 6.6 | Rechtliche Organisation   | S. 6-22 |

## **7. Vergasung von Biomasse**

Autoren: Gunnar Böttger, Jan Kai Dobelmann, Frank Schillig

- |     |  |         |
|-----|--|---------|
| 7.1 | thermochemische Vergasung von Biomasse               | S. 7-2  |
| 7.2 | technische Grundlagen der thermochemischen Vergasung | S. 7-4  |
| 7.3 | Energetische Verwertung                              | S. 7-13 |
| 7.4 | Emissionen und Nebenprodukte                         | S. 7-16 |
| 7.5 | Wirtschaftlichkeit                                   | S. 7-17 |

## **8. Rechtliche Rahmenbedingungen für Bioenergieanlagen**

Autor: Frank Schillig

- |     |   |        |
|-----|---|--------|
| 8.1 | Einleitung  | S. 8-1 |
| 8.2 | Allgemeine Gesichtspunkte für die Genehmigung erneuerbarer Energiesysteme | S. 8-3 |
| 8.3 | Genehmigungsverfahren für Bioenergieanlagen                               | S. 8-5 |

## **9. Finanzielle Anreize und Fördermittel für Bioenergie**

Autor: Frank Schillig

- |     |   |         |
|-----|---|---------|
| 9.1 | Einleitung  | S. 9-1  |
| 9.2 | Überblick über Elemente für eine erfolgreiche Förderpolitik | S. 9-2  |
| 9.3 | Allgemeine Hinweise zu Fördermitteln                        | S. 9-11 |