

Yezid Orlando Pérez Alemán

Potentialbestimmung und
Wirtschaftlichkeitsanalyse der
regenerativen Energiequellen
in Kolumbien



PETER LANG

Europäischer Verlag der Wissenschaften

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----|
| Abbildungsverzeichnis | 10 |
| Tabellenverzeichnis | 11 |
| Abkürzungsverzeichnis | 14 |
| | |
| Einführung | 17 |
| | |
| 1. Grundlegende Aspekte der Nutzung regenerativer Energiequellen | 25 |
| 1.1. Möglichkeiten ihrer Umwandlung | 25 |
| 1.2. Technische Eigenschaften ihrer Nutzung | 35 |
| 2. Die Integration regenerativer Energiequellen in neue Energieversorgungskonzepte..... | 41 |
| 2.1. Der Übergang zu neuen Energieversorgungsstrukturen | 41 |
| 2.2. Determinanten der Verbreitung regenerativer Energiequellen | 46 |
| 2.2.1. Die Preisbildung erschöpfbarer Energieressourcen und die Rolle neuer Technologien | 46 |
| 2.2.2. Die Berücksichtigung externer Effekte und ihre Auswirkungen auf die Markteindringung regenerativer Energiequellen | 50 |
| 2.2.3. Die Diskontrate und der Einsatz einer gesellschaftlichen Diskontrate..... | 56 |
| 2.2.4. Kostendegressionseffekte und deren Einfluß auf die Konkurrenzfähigkeit regenerativer Energiesysteme | 60 |
| 3. Die regenerativen Energiequellen im Rahmen einer Energieversorgungskonzeption für Entwicklungsländer | 63 |
| 3.1. Die Energiesituation in Entwicklungsländern | 63 |
| 3.1.1. Entwicklung und Determinanten des Energieverbrauchs | 63 |
| 3.1.2. Kommerzielle und traditionelle Energieträger und die Energieversorgung ländlicher Regionen..... | 66 |
| 3.1.3. Die Ölabhängigkeit..... | 71 |
| 3.1.4. Umweltzerstörung und -degradierung | 73 |
| 3.2. Eine Energieversorgungskonzeption für Entwicklungsländer | 74 |
| 3.2.1. Die ökonomischen Aktivitäten als Determinanten des Energieverbrauchs und die Rolle der Energiedienstleistung als Entscheidungskalkül des Energiebezugs..... | 74 |
| 3.2.2. Ansätze für eine tragfähige Energieversorgungskonzeption in Entwicklungsländern | 76 |
| 3.3. Die Rolle der erneuerbaren Energiequellen bei der Energieversorgung in Entwicklungsländern | 80 |
| 4. Zum Stand der Nutzung regenerativer Energiequellen in Kolumbien | 85 |
| 4.1. Darstellung der Anwendungsbereiche..... | 89 |
| 4.2. FuE-Aktivitäten | 94 |
| 4.3. Die Berücksichtigung der regenerativen Energiequellen in der institutionellen Struktur und in der Energieplanung | 96 |
| 4.4. Hemmnisse bei der Verbreitung ihrer Nutzung..... | 103 |

| | |
|--|-----|
| 5. Potentialbestimmung und Wirtschaftlichkeitsanalyse der regenerativen Energiesysteme | 107 |
| 5.1. Methodische Erläuterungen | 107 |
| 5.1.1. Abgrenzung der zu untersuchenden regenerativen Energiesysteme und der Potentialbegriffe | 107 |
| 5.1.2. Rahmenbedingungen der Wirtschaftlichkeitsrechnungen und deren Beurteilungskriterien | 113 |
| 5.2. Netzgebundene solarthermische Stromkraftwerke | 120 |
| 5.2.1. Das Solarstrahlungsangebot | 120 |
| 5.2.1.1. Datenbasis | 121 |
| 5.2.1.2. Datenauswertung | 122 |
| 5.2.1.3. Abschätzung der Direktstrahlung | 123 |
| 5.2.2. Bestimmung des Flächenpotentials anhand von Standortkriterien | 126 |
| 5.2.2.1. Beurteilungskriterien | 127 |
| 5.2.2.2. Potentialabschätzung | 129 |
| 5.2.3. Analyse der nachfrageseitigen Rahmenbedingungen und Bestimmung des technischen Potentials | 130 |
| 5.2.3.1. Der Bedarf an Kraftwerkskapazität | 131 |
| 5.2.3.2. Analyse der vorhandenen Laststruktur | 132 |
| 5.2.3.3. Ableitung repräsentativer Netzbelastungskurven | 135 |
| 5.2.3.4. Bestimmung des technischen Potentials | 136 |
| 5.2.4. Die verfügbare Technik | 137 |
| 5.2.5. Zur Bestimmung des wirtschaftlichen Potentials | 141 |
| 5.2.5.1. Die Stromerzeugungskosten von solarthermischen Kraftwerken | 141 |
| 5.2.5.2. Stromerzeugungskosten konventioneller Vergleichskraftwerke | 144 |
| 5.2.5.3. Das wirtschaftliche Potential | 144 |
| 5.3. Netzgebundene Windkraftanlagen | 146 |
| 5.3.1. Die Bestimmung des theoretischen Potentials | 146 |
| 5.3.1.1. Datenbasis | 147 |
| 5.3.1.2. Abschätzung des Potentials | 149 |
| 5.3.2. Flächenpotential anhand von Standortkriterien | 152 |
| 5.3.3. Die verfügbare Technik und die Bestimmung des technischen Potentials | 154 |
| 5.3.4. Zur Wirtschaftlichkeit von WKA | 157 |
| 5.3.4.1. Kostenfaktoren | 157 |
| 5.3.4.2. Wirtschaftlichkeitsberechnungen und das wirtschaftliche Potential | 158 |
| 5.3.5. Das ausschöpfbare Potential | 161 |
| 5.4. Photovoltaische Anlagen für die Stromversorgung im ländlichen Raum | 162 |
| 5.4.1. Die Bestimmung des technischen Potentials | 162 |
| 5.4.2. Die verfügbare Technik | 166 |
| 5.4.3. Zur Wirtschaftlichkeit von individuellen PV-Systemen | 168 |
| 5.4.3.1. Kostenkomponenten | 168 |
| 5.4.3.2. Wirtschaftlichkeitsrechnungen | 170 |
| 5.4.4. Das wirtschaftliche und das ausschöpfbare Potential | 173 |
| 5.5. Solarkollektoren für Wassererwärmung | 174 |
| 5.5.1. Bestimmung des technischen Potentials | 174 |
| 5.5.2. Die verfügbare Technik | 177 |
| 5.5.3. Zur Wirtschaftlichkeit von Solarkollektoren zur Wassererwärmung | 179 |

| | |
|--|-----|
| 5.5.3.1. Kosten- und Erlös-komponenten | 180 |
| 5.5.3.2. Wirtschaftlichkeitsrechnungen für Solarkollektoren im Vergleich zu konventionellen Energiesystemen | 183 |
| 5.5.4. Das wirtschaftliche und das ausschöpfbare Potential | 187 |
| 5.6. Biogasanlagen | 188 |
| 5.6.1. Die Bestimmung des technischen Potentials | 189 |
| 5.6.2. Die verfügbare Technik | 192 |
| 5.6.3. Zur Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen | 194 |
| 5.6.3.1. Kosten- und Erlös-komponenten | 194 |
| 5.6.3.2. Wirtschaftlichkeitsrechnungen | 196 |
| 5.6.3.3. Zusammenfassende Bewertung | 200 |
| 5.6.4. Das wirtschaftliche und das real ausschöpfbare Potential | 201 |
| 5.7. Zusammenfassende Ergebnisse der Potentialschätzungen | 203 |
| 6. Gesamtwirtschaftliche Beurteilung der regenerativen Energiesysteme und Ansatzpunkte für ihre Förderung in Kolumbien | 207 |
| 6.1. Gesamtwirtschaftliche Betrachtung der regenerativen Energiesysteme | 207 |
| 6.2. Die Förderung der regenerativen Energiesysteme | 212 |
| 6.2.1. Begründung | 212 |
| 6.2.2. Förderungsmaßnahmen auf der Angebotsseite | 217 |
| 6.2.2.1. Förderung des Angebots an regenerativen Energiesystemen | 217 |
| 6.2.2.2. Die Einführung einer Vergütungsstruktur für regenerative Energiesysteme | 221 |
| 6.2.3. Förderungsmaßnahmen auf der Nachfrageseite | 221 |
| 6.2.3.1. Zuschußförderung und Beeinflussung der Energiepreise | 222 |
| 6.2.3.2. Förderung durch Finanzierungserleichterung | 224 |
| 7. Zusammenfassung | 228 |
| Literaturverzeichnis | 234 |