

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1 Ziele und Aufbau der Arbeit .....	3
1.2 Literaturübersicht zum Thema .....	6
<b>2. Das solare Strahlungsangebot</b> .....	<b>9</b>
2.1 Physik der Sonnenstrahlung .....	9
2.1.1 Himmelsmechanik .....	9
2.1.2 Spektrale Verteilung der Sonnenstrahlung, Solarkonstante und Strahlungsarten .....	12
2.1.3 Verlustmechanismen innerhalb der Atmosphäre .....	13
2.1.4 Einfluß der Ausrichtung und Neigung solargenutzter Flächen .....	16
2.2 Einfluß der Wolken auf das Strahlungsangebot .....	18
2.2.1 Einteilung und optische Eigenschaften von Wolken .....	18
2.2.2 Nachbildung des Wolkeneinflusses .....	20
2.3 Räumliche und zeitliche Variation des Strahlungsangebots .....	29
2.3.1 Eigenschaften der Einstrahlung an Einzelstandorten .....	29
2.3.2 Statistik von Strahlungsfeldern .....	33
<b>3. Photovoltaische Stromerzeugung</b> .....	<b>37</b>
3.1 Stand der Technik .....	37
3.2 Elektrische Eigenschaften von Solarzellen .....	39
3.3 Betriebsarten von Solargeneratoren .....	41
3.4 Der Wechselrichter .....	43
<b>4. Das solartechnisch nutzbare Dachflächenpotential</b> .....	<b>45</b>
4.1 Einführung siedlungsbeschreibender Größen .....	45
4.2 Abstrakte Beschreibung von Stadtgebieten .....	46
4.2.1 Gemeinde- und Siedlungstypen.....	47
4.2.2 Datengrundlage .....	53
4.2.3 Bestimmung des Flächenpotentials und der Haushaltsanzahl .....	54

<b>5. Nachbildung von elektrischen Energieversorgungsnetzen .....</b>	<b>63</b>
5.1 Netzstruktur .....	63
5.2 Nachbildung von Betriebsmitteln .....	67
5.2.1 Modellierung der Leitung .....	67
5.2.2 Modellierung des Transformators.....	68
5.2.3 Nachbildung des überlagerten Verbundnetzes .....	71
<b>6. Nachbildung von elektrischen Verbrauchern .....</b>	<b>73</b>
6.1 Zukünftiger Energiebedarf .....	73
6.2 Analyse von Haushaltsverbrauchern .....	75
6.2.1 Zusammenhang zwischen Wirk- und Blindleistungsverlauf .....	76
6.2.2 Bestimmung der Extremwerte .....	81
6.2.3 Generierung von synthetischen Haushaltwirklastgängen .....	82
6.3 Analyse von Industrieverbrauchern.....	86
<b>7. Simulation von Energieversorgungsstrukturen .....</b>	<b>89</b>
7.1 Methodische Vorgehensweise und Struktur .....	89
7.2 Beschreibung der Energieversorgungsszenarien .....	92
<b>8. Untersuchungsergebnisse .....</b>	<b>103</b>
8.1 Einfluß der räumlichen Mittelung auf die Leistungs- und Spannungsverläufe.....	104
8.2 Veränderung der Wirkleistungsgradienten .....	111
8.3 Einfluß auf das Spannungsprofil im Netz .....	115
8.4 Einfluß auf die Spannungsbetragsgradienten .....	120
8.6 Verlustbilanz für die Spannungsebenen .....	125
8.7 Einfluß auf den Blindleistungsbedarf von Betriebsmitteln .....	132
<b>9. Zusammenfassung .....</b>	<b>137</b>
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>143</b>
<b>Anhang A .....</b>	<b>I</b>
<b>Anhang B .....</b>	<b>II</b>