

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort.....</b>	<b>2</b>
<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Einführung.....</b>	<b>6</b>
<b>2 Grundlagen der Elektrotechnik und Photovoltaik.....</b>	<b>9</b>
2.1 Grundbegriffe der Elektrotechnik.....	9
2.1.1 Die elektrische Ladung .....	9
2.1.2 Die elektrische Spannung.....	10
2.1.3 Der Strom.....	11
2.1.4 Die elektrische Leistung .....	11
2.1.5 Der Gleichstrom (DC): .....	12
2.1.6 Der Wechselstrom (AC):.....	13
2.1.7 Spannungsmessung und Strommessung mittels Multimeter .....	14
2.1.8 Reihenschaltung und Parallelschaltung .....	16
2.2 Grundlagen zu Halbleitern.....	17
2.3 Grundlagen zur Photovoltaik.....	22
2.4 Aufbau einer PV-Anlage, eines PV-Moduls und einer PV-Zelle .....	24
<b>3 Eine kleine Geschichte der Photovoltaik-Entwicklung .....</b>	<b>32</b>
3.1 Die unterschiedlichen Arten von PV-Modulen .....	32
3.1.1 Monokristalline PV-Module .....	34
3.1.2 Polykristalline PV-Module.....	35
3.1.3 Dünnschicht-Solarmodule.....	36
3.2 Wichtige Kennzahlen im Zusammenhang mit PV-Modulen .....	37
<b>4 PV-Systeme und deren Komponenten.....</b>	<b>42</b>
4.1 "On-grid" vs. "Off-grid" Systeme .....	42

4.1.1 DC-gekoppelter Stromspeicher .....	46
4.1.2 AC-gekoppelter Stromspeicher .....	47
4.2 Die Komponenten eines PV-Systems im Detail .....	47
4.2.1 Photovoltaik-Module & Solarkabel (1) .....	48
4.2.2 Modul-Anschlusskasten mit DC-Überspannungsschutz (2).....	50
4.2.3 DC-AC-Wechselrichter (3).....	51
4.2.4 Solarstromzähler (4) .....	52
4.2.5 AC-Überspannungsschutz (5) .....	53
4.2.6 Hauptverteilung (Stromkasten) mit Stromzähler (6).....	53
4.2.7 Hausanschluss zum öffentlichen Stromnetz (7) .....	54
4.2.8 Potentialausgleich (Erdung) (8) .....	54
4.2.9 Verbraucher (9) .....	55
4.2.10 Stromspeicher (optional) (10) .....	55
4.2.11 Laderegler (nur bei Stromspeicher) (11) .....	56
4.2.12 Wechselrichter/ Gleichrichter bzw. Spannungswandler für Batteriespeicher (AC-DC-Wandler bzw. DC-DC-Wandler) (12) .....	56
4.3 Montage der Anlage.....	58
4.3.1 Satteldach-Montage .....	60
4.3.2 Flachdach-Montage.....	62
4.4 Abnahme und Inbetriebnahme .....	63
4.5 Sonderform: Mini-PV-Anlagen bzw. Balkonkraftwerke.....	64
<b>5 Praxisbeispiel: Inselanlage für Wohnmobil oder Tiny-House.....</b>	<b>67</b>
5.1 Planung, Bauteil Auswahl und Anschluss der PV-Inselanlage.....	67
5.1.1 Schritt 1: Abschätzen des Stromverbrauchs.....	67
5.1.2 Schritt 2: Die Systemspannung planen .....	68
5.1.3 Schritt 3: Die Größe des Batteriespeichers berechnen .....	69

5.1.4 Schritt 4: Größe und Anzahl der PV-Module bestimmen.....	73
5.1.5 Schritt 5: Laderegler.....	81
5.1.6 Schritt 6: Wechselrichter .....	84
5.1.7 Schritt 7: Verschaltung bzw. Aufbau der Anlage.....	86
<b>6 Planung einer Photovoltaikanlage für das Eigenheim .....</b>	<b>90</b>
6.1 Schritt 1: Installationsort bzw. Dachfläche prüfen .....	90
6.2 Schritt 2: Bestrahlungsstärke prüfen.....	91
6.3 Schritt 3: Stromverbrauch bzw. anzuschließende Last prüfen.....	96
6.4 Schritt 4: Detailplanung.....	97
<b>Schlusswort .....</b>	<b>116</b>
<b>Impressum des Autors / Herausgebers .....</b>	<b>120</b>