

# Auf einen Blick

<b>Einführung</b> .....	<b>21</b>
<b>Teil I: Einführung in die Welt des Balkonkraftwerks</b> .....	<b>27</b>
<b>Kapitel 1:</b> FAQ .....	29
<b>Kapitel 2:</b> Häufigste Missverständnisse .....	35
<b>Kapitel 3:</b> Erinnerung aus der Schulzeit: Elektrische Größen und Einheiten .....	41
<b>Teil II: Technische Grundlagen</b> .....	<b>47</b>
<b>Kapitel 4:</b> Sonnenlicht .....	49
<b>Kapitel 5:</b> Wie wird aus Sonnenlicht Strom? .....	55
<b>Kapitel 6:</b> Wie unterscheiden sich Solarmodule? .....	63
<b>Kapitel 7:</b> Begriffe beim Kauf von Solarmodulen .....	75
<b>Kapitel 8:</b> Wechselrichter .....	91
<b>Teil III: Installation</b> .....	<b>105</b>
<b>Kapitel 9:</b> Kurzanleitung .....	107
<b>Kapitel 10:</b> Kann der Stromkreis überlastet werden? .....	113
<b>Kapitel 11:</b> Steckverbindungen .....	125
<b>Kapitel 12:</b> Auslegung des Wechselrichters .....	135
<b>Kapitel 13:</b> Befestigung .....	143
<b>Teil IV: Betrieb</b> .....	<b>163</b>
<b>Kapitel 14:</b> Rentabilität .....	165
<b>Kapitel 15:</b> Speichersysteme .....	175
<b>Kapitel 16:</b> Pflichten eines Balkonkraftwerk-Nutzers .....	191
<b>Teil V: Balkonkraftwerke aus Vermieter- und WEG-Sicht</b> .....	<b>209</b>
<b>Kapitel 17:</b> Was muss ich? Was darf ich? .....	211
<b>Kapitel 18:</b> Das Balkonkraftwerk als Investitionsobjekt .....	219

<b>Teil VI: Vergangenheit &amp; Zukunft.....</b>	<b>223</b>
<b>Kapitel 19:</b> Geschichte der Balkonkraftwerke .....	225
<b>Kapitel 20:</b> Die Energiewelt von morgen. ....	233
<b>Teil VII: Einkaufsguide.....</b>	<b>243</b>
<b>Kapitel 21:</b> Vier Grundfragen .....	245
<b>Teil VIII: Der Top-Ten-Teil .....</b>	<b>251</b>
<b>Kapitel 22:</b> Top-10-Webseiten .....	253
<b>Kapitel 23:</b> Top-10-Antworten für neugierige Bekannte. ....	257
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>259</b>
<b>Stichwortverzeichnis.....</b>	<b>267</b>

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einführung</b>	<b>21</b>
Über dieses Buch	22
Konventionen in diesem Buch	22
Was Sie nicht lesen müssen	23
Törichte Annahmen über die Lesenden	23
Wie dieses Buch aufgebaut ist	23
Teil I: Einführung in die Welt des Balkonkraftwerks	23
Teil II: Technische Grundlagen	24
Teil III: Installation	24
Teil IV: Betrieb	24
Teil V: Vergangenheit & Zukunft	24
Teil VI: Einkaufsguide	25
Teil VII: Der Top-Ten-Teil	25
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden	25
Wie es weitergeht	26
 <b>TEIL I</b>	
<b>EINFÜHRUNG IN DIE WELT DES</b>	
<b>BALKONKRAFTWERKS</b>	<b>27</b>
 <b>Kapitel 1</b>	
<b>FAQ</b>	<b>29</b>
Was sind Balkonkraftwerke?	30
Wozu dienen Balkonkraftwerke?	30
Welche Leistungsgrenzen gelten für das Balkonkraftwerk?	31
Was bedeuten die Leistungsangaben bei einem PV-Modul?	32
Welches Potenzial haben Balkonkraftwerke in Deutschland?	32
Nützen Balkonkraftwerke auch der Allgemeinheit?	33
Warum gibt es Balkonkraftwerke erst jetzt?	34
 <b>Kapitel 2</b>	
<b>Häufigste Missverständnisse</b>	<b>35</b>
Das kann ich mir billiger selbst zusammenkaufen!	35
Niemand kann mir vorschreiben, wie viel Leistung ich anschließe!	36
Wie viele Module ich dranhänge, ist doch egal!	37
Ein Balkonkraftwerk überlastet den Stromkreis!	38

<b>Kapitel 3</b>	
<b>Erinnerung aus der Schulzeit:</b>	
<b>Elektrische Größen und Einheiten.....</b>	<b>41</b>
 <b>TEIL II</b>	
<b>TECHNISCHE GRUNDLAGEN .....</b>	<b>47</b>
 <b>Kapitel 4</b>	
<b>Sonnenlicht.....</b>	<b>49</b>
Solare Einstrahlung auf das PV-Modul.....	49
 <b>Kapitel 5</b>	
<b>Wie wird aus Sonnenlicht Strom?.....</b>	<b>55</b>
Wie funktionieren Solarmodule?.....	55
Das elektrische Ersatzschaltbild einer Solarzelle .....	56
Strom und Spannung .....	58
Von der Zelle zum Modul .....	61
 <b>Kapitel 6</b>	
<b>Wie unterscheiden sich Solarmodule?.....</b>	<b>63</b>
Leistungsangaben eines PV-Moduls.....	63
Verschattung .....	64
»Hotspots« .....	66
»Bypassdioden«.....	66
Steckverbinder an PV-Modulen.....	70
Eignung und Dauerhaftigkeit von PV-Modulen.....	71
Kosten von Solarmodulen .....	73
 <b>Kapitel 7</b>	
<b>Begriffe beim Kauf von Solarmodulen.....</b>	<b>75</b>
Höhere Anzahl von »Bus-Bars« beziehungsweise	
Zellverbindern .....	75
Halbzellenmodule .....	76
PERC-Solarzellen .....	77
TOPCon-Solarzellen.....	78
HIT-Module .....	79
IBC-Module – Rückseitenkontaktierte Solarzellen .....	79
Bifaziale Solarmodule .....	80
Schindel-Module .....	82
Hotspot-Free-Module .....	83
All-Black-Module .....	84
Leichtmodule .....	84

Farbige Module .....	85
Energierücklaufzeit .....	86
Reihen- & Parallelschaltung von PV-Modulen .....	87
<b>Kapitel 8</b>	
<b>Wechselrichter .....</b>	<b>91</b>
Vom Gleichstrom des PV-Moduls zum netzkonformen Wechselstrom. ....	92
Sicherheits- und Netzanforderungen an den Wechselrichter sowie Schutzeinrichtungen .....	95
Wirkungsgrade und deren Messungen .....	97
Abschätzung des Stromertrags .....	101
<b>TEIL III</b>	
<b>INSTALLATION .....</b>	<b>105</b>
<b>Kapitel 9</b>	
<b>Kurzanleitung .....</b>	<b>107</b>
Auspacken .....	107
Lesen & Checken .....	108
Montieren .....	108
Zusammenstecken .....	109
Anschließen .....	111
<b>Kapitel 10</b>	
<b>Kann der Stromkreis überlastet werden? .....</b>	<b>113</b>
Eine Studie muss her. ....	113
Erhöhung der Sicherheit durch Entlastung der Strombelastung .....	123
<b>Kapitel 11</b>	
<b>Steckverbindungen .....</b>	<b>125</b>
Wechselstrom: Schuko® stecker vs. Wielandstecker – eine Frage der Sicherheit? .....	125
Basiswissen Schukostecker .....	126
Trotzdem verpolungssicher?! .....	127
Wieland-Steckverbindung. ....	128
Vorsicht: Nichtkompatible Wechselspannungssteckerbinder. ....	128
Gleichstrom – Vorsicht vor nichtkompatiblen Modulsteckverbindungen a.k.a. »Kreuzverbund« .....	129
Eine Hilfestellung: der DGS-Sicherheitsstandard .....	132
Neue Regeln für den Stecker-Anschluss in der Produktnorm VDE V 0126-95 .....	134

<b>Kapitel 12</b>	
<b>Auslegung des Wechselrichters .....</b>	<b>135</b>
Grundlagen .....	135
Maximale Modulanzahl in einem Strang .....	138
Minimale Modulanzahl in einem Strang .....	139
Stromdimensionierung .....	140
<b>Kapitel 13</b>	
<b>Befestigung .....</b>	<b>143</b>
Bauregeln .....	155
Musterbauordnung (MBO) und Technische	
Baubestimmungen (MVV TB) .....	155
Balkonmodule sowie Module an der Fassade oder	
als Überkopfverglasung .....	157
Weitere mechanische Anforderungen .....	157
Befestigungsmittel und Montagesysteme .....	158
Statischer Nachweis .....	158
Korrosion .....	158
Brandschutz .....	159
Blitz- und Überspannungsschutz .....	161
<b>TEIL IV</b>	
<b>BETRIEB .....</b>	<b>163</b>
<b>Kapitel 14</b>	
<b>Rentabilität .....</b>	<b>165</b>
Wann rechnet sich ein Balkonkraftwerk? .....	165
Ertragsfaktoren .....	166
Geräteleistung .....	166
Anbringungsart/Ausrichtung .....	167
Anbringungsort .....	169
Eigenverbrauchsanteil .....	170
Beispielrechnungen: Es lohnt sich! .....	172
<b>Kapitel 15</b>	
<b>Speichersysteme .....</b>	<b>175</b>
Fixwerteinspeisung .....	176
Verbrauchergesteuerte Einspeisung .....	176
Gesamtverbrauchsgesteuerte Einspeisung .....	177
Weitere Unterscheidungsmerkmale (Zellchemie,	
Anschlussart, Kapazität) .....	178

Wirtschaftlichkeit von Speichersystemen .....	181
Modelle (Auswahl) .....	183
SOLMATE von EET .....	183
Solarflow von Zendure .....	184
STREAM von EcoFlow .....	184
TRIOS von der Sonnenrepublik .....	185
Anker Solix .....	186
Maxxisun Maxxicharge .....	187
Fazit .....	189

## **Kapitel 16**

### **Pflichten eines Balkonkraftwerk-Nutzers..... 191**

Rechtsgrundlagen .....	191
Anmeldepflicht beim Netzbetreiber .....	194
Anmeldung beim Marktstammdatenregister .....	196
Zählerwechsel .....	196
Balkonkraftwerke und steuerbare Verbraucher .....	197
Balkonkraftwerke und andere PV-Anlagen .....	198
Freigabe von Balkonkraftwerken in Eigentums- und Mietwohnungen – auch bekannt als das »Recht aufs Balkonkraftwerk« .....	198
Offene Fragen .....	200
Der Registrierungsprozess im Marktstammdatenregister ....	201

## **TEIL V**

### **BALKONKRAFTWERKE AUS VERMIETER- UND WEG-SICHT ..... 209**

## **Kapitel 17**

### **Was muss ich? Was darf ich? ..... 211**

Haftungsfragen .....	211
Rechtsprechung gestern und heute .....	212
Was sollte man einfordern und was nicht? .....	215

## **Kapitel 18**

### **Das Balkonkraftwerk als Investitionsobjekt..... 219**

Proaktive Ausstattung .....	219
Umsetzungsoptionen .....	220
ROI für Vermieter .....	221

## TEIL VI VERGANGENHEIT & ZUKUNFT ..... 223

### Kapitel 19 Geschichte der Balkonkraftwerke..... 225

Von der Solar-Guerilla zum Mainstream ..... 225

### Kapitel 20 Die Energiewelt von morgen ..... 233

Am Beginn einer neuen Ära..... 233

Energy Sharing – Gemeinsam mehr Power..... 235

Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften..... 236

Peer-to-Peer-Geschäfte..... 237

Gemeinschaftliche Gebäudeversorgung ..... 238

Dezentrales Engpassmanagement – Das atmende Netz..... 239

Virtuelle Kraftwerke und steuerbare Verbraucher ..... 239

Dynamische Stromtarife und flexible Netzentgelte ..... 240

Ausblick: Das Netz der vielen Hände ..... 241

## TEIL VII EINKAUFSGUIDE ..... 243

### Kapitel 21 Vier Grundfragen ..... 245

1. Wo soll das Balkonkraftwerk hin?..... 245

2. Wie viel Leistung brauche ich?..... 246

3. Was kann ich selbst machen? Möchte ich Hilfe in Anspruch nehmen? ..... 246

4. Welcher Nutzertyp bin ich? ..... 247

a) Der Sparfuchs..... 247

b) Der nachhaltige Typ..... 247

c) Der unabhängige Typ ..... 248

d) Der Technikbegeisterte..... 248

e) Der vorsichtige Typ ..... 249

Wo kaufe ich ein?..... 249

## TEIL VIII DER TOP-TEN-TEIL ..... 251

### Kapitel 22 Top-10-Webseiten..... 253

pvplug.de..... 253

machdeinenstrom.de / Mini-Solar Newsletter..... 253



balkon.solar ..... 253

x.com/solarpapst / youtube.com/@Stefan\_Krauter ..... 254

youtube.com/@Akkudoktor / akkudoktor.net ..... 254

<https://solar.htw-berlin.de/forschungsgruppe/pv-plug-intools/> ..... 254

<https://ei.uni-paderborn.de/eet/forschung/micro-wechselrichter> ..... 254

<https://www.photovoltaikeforum.com/board/156-pv-anlage-ohne-eeg/> ..... 255

<https://www.facebook.com/groups/170429543515117/> ..... 255

<https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/erneuerbare-energien/steckersolar-solarstrom-vom-balkon-direkt-in-die-steckdose-44715> ..... 255

pv-magazine.de ..... 255

**Kapitel 23**

**Top-10-Antworten für neugierige Bekannte ..... 257**

**Abbildungsverzeichnis ..... 259**

**Stichwortverzeichnis ..... 267**

