

# Inhaltsverzeichnis

<b>Investitionen sichern, hohe Verfügbarkeit garantieren</b> .....	5
<b>1 Prüfung und Instandhaltung</b> .....	11
1.1 Monitoring und Fernüberwachung .....	13
1.2 Sichtprüfung des Generators .....	17
1.2.1 Revisionsgänge und Wartungsstege .....	17
1.2.2 Sicherheit auf dem Dach .....	20
1.2.3 Sonnenschutz .....	30
1.2.4 Schutz gegen elektrischen Schlag .....	32
1.2.5 Anlageninspektion .....	34
1.2.5.1 Elektrische Prüfung .....	38
1.2.5.2 Mechanische Prüfung .....	53
1.2.5.3 Inspektion des Modulfeldes .....	61
1.2.5.4 Dokumentation und Prüfprotokoll .....	73
1.3 Messung der U-I-Kennlinie .....	78
1.3.1 Voraussetzungen für die Messung .....	79
1.3.2 Referenzwerte durch Einstrahlungssensoren .....	82
1.3.3 Auswertung der Messungen .....	85
1.4 Lasergestützte Fehlersuche .....	88
1.4.1 Modulplan erstellen .....	88
1.4.2 Fehler finden mit dem Laser .....	89
1.5 Thermografie und Elektrolumineszenz .....	91
1.5.1 Thermografie .....	91
1.5.2 Elektrolumineszenzaufnahmen .....	98
1.5.3 Einsatz von Flugrobotern .....	108
1.5.4 Potentialinduzierte Degradation .....	116
1.6 Garantie und Gewährleistung bei Defekten .....	125
1.6.1 Zwei verschiedene Begriffe .....	125
1.6.2 Garantien für Komponenten und Komplettsysteme .....	126
1.6.3 Inbetriebnahme und Dokumentation .....	127
1.6.4 Haftung für Mängel und Schäden .....	128
1.6.5 Kosten für Demontage und Remontage .....	129

1.6.6	Versicherungen .....	129
1.7	Reparatur und Nachbau von Komponenten.....	130
1.7.1	Reparatur von Solarmodulen.....	130
1.7.2	Defekte Anschlussdosen .....	132
1.7.3	Nachbau älterer Solarmodule .....	134
1.7.4	Reparatur von Wechselrichtern.....	137
1.8	Recycling .....	138
<b>2</b>	<b>Reinigung von Solargeneratoren.....</b>	<b>141</b>
2.1	Mythos Selbstreinigung .....	141
2.2	Vielfältige Formen der Verschmutzung.....	142
2.3	Zeitpunkt der Reinigung.....	143
2.4	Zertifikate der Modulhersteller .....	144
2.5	Maschinenteknik für Solarparks .....	144
2.6	Technik für Aufdachanlagen .....	146
2.7	Arbeiten unter Hochdruck .....	147
2.8	Das richtige Wasser.....	148
2.9	Kosten der Reinigung .....	150
2.10	Sicherheit auf dem Dach .....	151
2.11	Rechtliche Vorgaben.....	152
<b>3</b>	<b>Diebstahlschutz.....</b>	<b>153</b>
3.1	Schutz von Dachanlagen .....	154
3.1.1	Wechselrichter sichern .....	154
3.1.2	Den Weg aufs Dach versperren .....	155
3.1.3	Kennzeichnung mit künstlicher DNA .....	156
3.1.4	Kennzeichnung mit Sicherheitsetiketten .....	160
3.1.5	Gestohlene Komponenten verfolgen.....	161
3.1.6	Mechanischer Diebstahlschutz.....	164
3.2	Schutz von Freiflächenanlagen .....	167
3.2.1	Sicherung des Zauns.....	167
3.2.2	Infrarotsäulen .....	170
3.2.3	Videoüberwachung.....	171

---

3.2.4	Beschaffenheit des Umfelds .....	173
3.3	Meldung von Diebstählen .....	174
<b>4</b>	<b>Schutz vor Überspannungen und Bränden .....</b>	<b>177</b>
4.1	Äußerer und innerer Blitzschutz .....	177
4.1.1	Risiko des Blitzeinschlags .....	177
4.1.2	Rechtliche Regelungen und Normen .....	178
4.1.3	Äußerer Blitzschutz für Dachanlagen .....	179
4.1.4	Äußerer Blitzschutz für Solarparks .....	182
4.1.5	Innerer Blitzschutz .....	182
4.2	Brandschutz für Solargeneratoren und Speicherbatterien .....	184
4.3	Schutz vor Überflutung .....	187
<b>5</b>	<b>Wartung von Solarakkus .....</b>	<b>189</b>
5.1	Hinweise zur korrekten Installation .....	189
5.1.1	Vorbereitungen zum Einbau .....	189
5.1.2	Mechanische Installation .....	190
5.1.3	Elektrische Installation .....	191
5.2	Inbetriebnahme einer Speicherbatterie .....	198
5.3	Wartung von Stromspeichern .....	198
5.3.1	Bleispeicher .....	200
5.3.2	Lithiumspeicher .....	201
5.4	Sicherer Betrieb von Speichern .....	202
5.5	Vorgaben zum Transport von Lithiumakkus .....	207
5.6	Garantie und Gewährleistung bei Defekten in der Solarbatterie .....	210
5.7	Reparaturen .....	211
5.8	Recycling von Speicherbatterien .....	211
<b>6</b>	<b>Repowering und Nachrüstung .....</b>	<b>215</b>
6.1	Repowering der Solarmodule .....	215
6.2	Repowering der Wechselrichter .....	219
6.3	Nachrüstung von Speicherakkus .....	222

<b>7</b>	<b>Rechtsfragen und Versicherungen</b> .....	225
7.1	Verträge zur Wartung, Instandhaltung und Reparatur.....	225
7.1.1	Inspektion und Durchsicht .....	226
7.1.2	Prüfung von Anlagen .....	226
7.1.3	Strategien zur Wartung .....	228
7.1.4	Verträge für die Wartung.....	229
7.2	Anzeige von Schäden bei der Versicherung .....	230
7.3	Gesetze, Verordnungen und technische Regelwerke.....	231
	<b>Anhang</b> .....	235
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	241