


Inhalt

	Stichwortverzeichnis.....	5
1	Vorworte	1 - 1
1	Geschichte der Photovoltaik und Einführung	1 - 5
2	Grundlagen	2 - 1
2.1	PV-Anlagensysteme und PV-Anwendungen.....	2 - 3
2.2	Sonnenstrahlung	2 - 10
2.3	Photovoltaischer Effekt und Funktion von Solarzellen	2 - 28
2.4	Zellarten.....	2 - 31
2.5	Elektrische Eigenschaften von Solarzellen	2 - 63
3	Bestandteile von PV-Anlagen	3 - 1
3.1	PV-Module	3 - 5
3.2	Generatoranschlusskasten, Strangdioden und Strangsicherungen	3 - 52
3.3	Wechselrichter	3 - 54
3.4	Kabel, Leitungen und Anschlusstechnik	3 - 82
3.5	Installationsmaterial	3 - 86
3.6	Gleichstromlastschalter (DC-Hauptschalter)	3 - 86
3.7	AC-seitige Schutzeinrichtungen und Zähleinrichtungen	3 - 87
3.8	Akkumulatoren und Speichertechnologien	3 - 91
3.9	Laderegler	3 - 108
3.10	Inselwechselrichter	3 - 114
4	Vororttermin, Standortaufnahme und Verschattungsanalyse	4 - 1
4.1	Vororttermin und Standortaufnahme	4 - 3
4.2	Kundenberatung und -gespräch	4 - 4
4.3	Verschattung	4 - 5
4.4	Verschattungsanalyse	4 - 11
4.5	Digitale Aufnahme der Horizontlinie und Verschattungsanalyse mittels Software	4 - 13
4.6	Berücksichtigung der Verschattung bei Generatorverschaltung und Anlagenkonzept	4 - 17
4.7	Verschattung bei aufgeständerten Solaranlagen	4 - 21
4.8	Checklisten zur Gebäudeaufnahme	4 - 25
5	Planung und Auslegung von netzgekoppelten Anlagen	5 - 1
5.1	Anlagengröße und Modulauswahl	5 - 5
5.2	Anlagenkonzepte	5 - 6
5.3	Installationsort des Wechselrichters	5 - 21
5.4	Wechselrichterdimensionierung	5 - 22
5.5	Auslegung der Leitungen und der Schutzelemente gegen Überlast	5 - 38
5.6	Auswahl und Dimensionierung des Generatoranschlusskastens und des DC-Hauptschalters	5 - 48
5.7	Blitzschutz, Erdung und Überspannungsschutz	5 - 50
5.8	Brandschutz	5 - 66
5.9	AC-Schutztechnik und Netzanschluss	5 - 71
5.10	Angebotserstellung und Kalkulation	5 - 82
5.11	Ertragsprognose	5 - 86
5.12	Vorschriften und Richtlinien	5 - 89
6	Planung und Auslegung von Inselanlagen	6 - 1
6.1	Einführung	6 - 3
6.2	Erfassung des Stromverbrauchs.....	6 - 6
6.3	Dimensionierung des PV-Generators.....	6 - 7
6.4	Dimensionierung der Leitungsquerschnitte	6 - 15
6.5	Auslegung des Akkus	6 - 17
6.6	Einsatz eines Wechselrichters.....	6 - 19
6.7	Auslegung von Inselanlagen mit Hilfe von DGS-Inselkalkulation	6 - 21
6.8	Hybridsysteme	6 - 26
6.9	Photovoltaik in dezentralen Stromnetzen	6 - 27
6.10	Photovoltaisch betriebene Wasserpumpensysteme	6 - 31





7	Computerprogramme und Simulation	7 - 1	
7.1	Einsatz von Auslegungs- und Simulationsprogrammen	7 - 3	
7.2	Überprüfung der Simulationsergebnisse	7 - 4	
7.3	Modellierung der Verschattungen und 3D-Darstellungen	7 - 5	
7.4	Ertragsberechnungen und Ertragsgutachten	7 - 7	
7.5	Marktüberblick und Einteilung von Datenträgern und Programmen für PV-Anlagen	7 - 8	
8	Montagesysteme und Gebäudeintegration	8 - 1	
8.1	Einführung	8 - 5	
8.2	Kleine Dachkunde	8 - 6	
8.3	Standicherheit und Statik	8 - 15	
8.4	Montagesysteme für Schräge Dächer	8 - 27	
8.5	Montagesysteme für flache Dächer	8 - 46	
8.6	Kleine Fassadenkunde	8 - 56	
8.7	Fassaden	8 - 66	
8.8	Glasdächer	8 - 80	
8.9	Sonnenschutzeinrichtungen	8 - 86	
8.10	Montagesysteme für Freiflächenanlagen	8 - 93	
8.11	Nachführsysteme	8 - 97	
9	Installation, Inbetriebnahme und Betrieb von PV-Anlagen	9 - 1	
9.1	Einleitung	9 - 3	
9.2	Allgemeine Installationshinweise	9 - 4	
9.3	Sicherheitsbestimmungen bei Arbeiten auf dem Dach	9 - 8	
9.4	Beispielinstallation einer netzgekoppelten PV-Anlage	9 - 14	
9.5	Einspeisevertrag und Meldung bei der Bundesnetzagentur	9 - 22	
9.6	Inbetriebnahme und Abnahme	9 - 22	
9.7	Inbetriebsetzung (Netzinbetriebnahme).....	9 - 26	
9.8	Gewährleistung	9 - 27	
9.9	Störungen, typische Fehler und Wartung bei PV-Anlagen	9 - 28	
9.10	Fehlersuche	9 - 35	
9.11	Brandschutzkennzeichnung und -dokumentation	9 - 44	
9.12	Betriebsdatenüberwachung und Präsentation	9 - 45	
9.13	Betriebsergebnisse von netzgekoppelten PV-Anlagen	9 - 52	
9.14	Langzeiterfahrungen und Qualität	9 - 55	
9.15	Steuerrechtliche Fragen in Zusammenhang mit netzgekoppelten PV-Anlagen	9 - 60	
9.16	Versicherungen für Solarstromanlagen	9 - 68	
10	Markt, Wirtschaftlichkeit und Ökologie	10 - 1	
10.1	Der Markt	10 - 3	
10.2	Kosten- und Preisentwicklung	10 - 9	
10.3	Technische Tendenzen	10 - 11	
10.4	Die energiewirtschaftliche Situation und PV-Ausbauszenarien für Deutschland	10 - 13	
10.5	Finanzierung	10 - 16	
10.6	Betriebswirtschaftliche Bewertung	10 - 23	
10.7	Ökologische Bewertung	10 - 28	
	11	Marketing	11 - 1
	11.1	Grundlagen des solaren Marketings	11 - 3
	11.2	Mehr Erfolg durch systematisches Marketing	11 - 5
	11.3	Ein gutes Verkaufsgespräch macht Spaß	11 - 29
	11.4	Hilfreiche Internetportale	11 - 37
	12	Anhang und Firmenpräsentationen	
		Quellenverzeichnis	A - 1
		Literatur zur Photovoltaik	A - 7
		Firmenpräsentationen	

Stichwortverzeichnis

A

Abnahme 5-85; 9-3, -25 ff
Abschaltspannung 5-27
Abschattung *siehe Verschattung*
Abschreibung 7-9, -11; 9-60, -62 f, -65 f; 10-24; 11-18
Absorption 1-6; **2-18** ff, -50, -58, -70
Absturzicherung 5-99; 9-9, -13; DVD „Montagesysteme“
AC *siehe Wechselstrom*
AC-Kopplung 3-80 f; 5-19; **6-28 f**
AC-gekoppelte Speichersysteme 3-81; 6-29
Acrylglas,-module 3-18, -26; 8-84
Ah *siehe Amperestunde*
AirMass (AM) **2-18 f**, -68; 3-42
Akkumulator, Akku- 2-6, -58; 3-27, -80 f, -91 ff, -97, -101 f,
-104 ff, -114; 5-18 f; 6-4; 7-3, -16; 10-12
Auslegung *siehe Dimensionierung*
geschlossener ~, wartungsfreier ~ 3-88 f, -96
Kennlinien, Kenngrößen 3-97 ff; 6-4 f
Lebensdauer 3-94 ff, -99 ff; 6-18
Akquisition 5-85 f; 7-4, -13; 9-60;
DVD „Marketing“ 11-4 ff, -6 f, -26, -28
Albedo **2-25**; 7-16, -24, -26, -30, -34
Alterung von PV-Modulen 2-46, -51, -53; 3-37, -48, -77; 5-24,
-27, -36; **9-55**, -57 f
Alterung von Akkumulatoren 3-94, -**100 ff**, -104 f, -109, 6-12,
-27; 7-3
Alterung von Wechselrichtern 5-22, -27; 9-29, -33
AM *siehe AirMass*
Ammoniak 3-48 f; 5-21; 9-33
Amorphe Siliziumzellen 1-6 f, -10; 2-26, -31, -46, -48, -**50 ff**,
-62 f, -68 ff; 3-6 f, -10 f, -17, -19, -22 f, -37, -40 ff, -60; 5-5,
-24, -96, -98; 6-11; 9-54 f, -57 f; 10-11, -30
Amortisation *siehe Kostendeckung bzw. energetische Amortisation*
Amperestunde 6-18, -20
Angebotserstellung, -texte **5-82**, -85 f; DVD „Musterangebot“
Anlagen-
größe **5-5**, -7, -17; 6-30; 7-13, -44 f; 9-65; 10-4
güte **5-86**, -88
konzepte 3-75; 4-3, -8, -17; **5-6**, -14, -75; 7-3, -30
installation 5-84, -106; **9-15**
nutzungsdauer, lebensdauer 10-23 f
standort **2-11 ff**, -27; 3-43, -48, -63 ff; 4-3 ff, -22 ff 5-5 f, -25 f,
-30 f, -86 f; 6-6 ff; 7-39 ff; 9-52 ff; 10-25
Anmeldung, Anmeldeverfahren 4-3; 5-75, -105; 9-22,
-26 f, -60 f
Annuitätsmethode **10-24 f**
Anode 2-60, -63; 3-105
Anpassungsverluste, -wirkungsgrad **3-61 f**, -65 ff;
5-86; 6-11 f, -14
Anstellwinkel *siehe Neigung*
Antireflexbeschichtung 2-33 f, -**37 f**, -44, -46 ff; 3-8, 9-55
Antireflexglas 3-8
APCVD *siehe Gasphasenabscheidung*
Arbeitsschutz 9-8 ff; DVD „Vorschriften“
Asbest 8-10, -32
Aufdachmontage, Aufdach-Systeme 3-14; 5-40, -85; 6-11; 8-27,
-**40 ff**, -46; 8-55; 9-16; 11-6 ; DVD „Montagesysteme“
Aufständerung 4-21 ff; 5-30 f, -57; 7-20, -23; 8-10, -46 f, -**50 ff**;
DVD „Montagesysteme“
Aerodynamische Aufständerung 8-53
Ausgleichsladung 3-109, -111
Auslegung *siehe auch Dimensionierung*
Auslegungs- u. Serviceprogramme 5-37; 6-3; **7-45**, -47
Auslegungsfaktor *siehe auch SizingRatio* 5-23

Ausrichtung **2-11 ff**, -27; 3-48; 4-3, -10, -12, -14 f, -22 ff,
-26; 5-5, -7, -12, -14, -16, -92; 6-3, -8 ff, -14, -21, -24;
7-13, -16, -21, -23,, -27, -30, -47; 8-27, -46, -55, -86,
-100 f; 9-17, -52 f; DVD „Checklisten“
Außenwandkonstruktionen **8-56**
Autarkes System, Autonomes System *siehe Inselanlage*
Autarkiegrad *siehe solare Deckung*
Autonomie, -tage 6-17 ff
Azimut, -winkel 2 -17, -21 ff; 4-11 ff; 5-88; 8-98

B

Back Surface Field (BSF) 2-39, -41
Bandziehverfahren 2-36 f
Batterien *siehe Akkumulatoren und Speicher*
Bau-
art 3-45 ff; 5-80, -89 ff; 8-10, -87; 9-55; DVD „Vorschriften“
genehmigung, rechtliche Belange 3-21; 4-4; **5-89 ff**, -102; 8-25
ordnungsrecht, -planungsrecht **5-89 ff**
produkt 5-89ff, -**93ff**, -99f, -103; 8-61; 9-4
recht 5-50, -**89 f**, -93 ff, -102; 8-25, -67 f
regelliste 5-89, -**93ff**, -103; 8-15, -25, -61
stoffklasse 5-100 f
zeiten **5-84 f**
BDEW 5-15 f, -20, -34 f, -74, -104 f; 9-27; 10-14
Bebauungsplan 5-91 f, -102; 8-93; 10-19
Befestigungen 8-15, -19, -24, -26 f, -36 f, -60 ff; 9-16 ff;
DVD „Montagesysteme“
Befestigungs-
punkte 3-29; 5-6; 8-16, -32 ff; DVD „Montagesysteme“
ziegel 8-27, -**30**; 9-3, -16
Bestrahlungsstärke **2-11**, -18f, -27, -63, -68; 3-48
Betriebs-
ausgaben 9-63
daten, -verhalten 3-44, -97; 5-37; 7-3 f, -9, -17, -45;
9-4, -33, -35, -55
datenauswertung, -datenerfassung, -datenüberwachung
3-55, -61, -68, -70, -79; 4-6; 5-63; 7-48; 9-34, -36, -45, -48,
-50 f; 10-12
einnahmen 9-63
ergebnisse 4-5; 5-88; 7-48; 9-34, -47, -52
kosten 8-102; 9-62 f, 9-62; 10-23 ff; 11-18
sicherheit 3-105; 9-19, -23
spannung 5-24 f, -55
strom 5-42; 9-7, -19, -23 ff, -36 ff
wirkungsgrad 3-64 ff
Blei 3-5, -85 ff, -98; 8-10; 10-31 f
Bleiakkus 3-92 ff; 5-19
Blei-Gel-Akku 3-94 ff
Blindleistung(s)- 3-55 ff, -60, -70 ff, -114; 5-23, -32 ff, -76 ff; 7-24,
9-32; 10-12
einspeisung 3-71 f; 5-76
reglung 3-57, -71, 144; 5-32
Blitzschutz **5-50 ff**, -89; 9-7, -31, -72
Blitzkugelverfahren 5-58 ff
Block-Akku 3-94 ff; 6-23
Blockgießverfahren 2-34 ff
Bodenreflexion **2-25**
Bor 2-28 ff
Brandrisiko 3-86; 5-41
Brandschutz, -regeln 5-6, -14, -50, -**66 ff**, 89 ff, -100 ff; 8-6, -28,
-56, -65, -68; 9-8, -21, -36, -44 f; 10-12
BSF *siehe Back Surface Field*
Busbars 2-38 ff
Bypassdiode 2-35, -51; 3-5 f, -11, -14 f, -29, -32 ff; 4-7, -17,
-25 f; 5-8, -31, -70; 7-7; 7-23 f; 8-59, -66; 9-7, -26, -33 ff

- C**
 CadmiumTellurid-Zellen bzw. -Module (CdTe) 2-26, -48, -56, -62, -70; 3-6 ff, -17, -22, -37 ff, -60; 5-5, -26, -29; 8-27; 9-54 ff; 10-11, -29 ff
 CE-Kennzeichnung 3-49 f; 5-95; 8-15, -25
 Clearingstelle 5-76 f, -81; 9-22
 ClearSky-Index 2-20
 CIS/CIGS-Solarzelle *siehe KupferIndiumDiselenid-Zellen*
 CO₂-Emissionen, -bilanz, -minderung 10-13, -16, -23, -30 f
 Czochralski-Prozess (Tiegelziehprozess) 2-33
- D**
 Dach-
 Arbeiten auf dem ~ 4-3; 8-40; 9-3, -8 ff, -19
 Befestigung 8-15 ff, -25 ff, -42, -46, -54; 9-16
 decker 8-10; 9-3, -9 ff
 deckung, -eindeckung 3-13; 5-62, -67, -83, -101; 8-6, -9 ff, 8-27 ff, -41, -44 ff, -60; 9-13, -16, -31
 dichtung, -abdichtung 8-9 f, -12 ff, -33 ff, -42, -47 ff
 durchführung, -durchdringung 8-33, -48 ff; 9-3, -8, -19
 entwässerung 8-10, -13
 fenster 8-45; 9-15
 haken 5-85; 8-11, -26 ff, -54; 9-3, -8 ff, -31, -71
 haut 8-6, -9 ff, -31, -38, -46 ff; 9-6 f, -15 f
 integration 3-18; 8-15, -43; 9-53
 neigung 2-21 f; 4-3 f; 7-5; 8-6, -9 ff, -20 ff, -41, -44; 9-3, -9 f, -15 plan 5-26, -38; 9-14 f
 verankerung 8-20, -38, -46 ff; DVD „Montagesysteme“
 Datenblatt 3-28 ff, -69
 DC *siehe Gleichstrom*
 DC/DC-Wandler 3-59 f, -76, -113; 4-20; 5-14; 6-5; 9-47 *siehe auch Gleichstromwandler*
 DC-Hauptleitung *siehe Gleichstromhauptleitung*
 DC-Hauptschalter *siehe Gleichstromlastschalter*
 DC-Installation 3-61;
 DC-Kopplung bei Inseln 6-28 f
 DC-gekoppelte Speichersysteme 3-80 f; 5-19
 Deckung *siehe Dachdeckung oder Solare Deckung*
 Degradation 2-26, -35, -40, -45, -51; 3-10, -37, -45, -60; 7-13; 9-29, 9-42 f, -55 ff; 10-26
 Denkmalschutz, -recht 5-90, -92 f; 5-102; 8-85
 Dezentrale Energieversorgung, ~ Netze 5-32 f; 7-35
 Diffusion 2-29, -33, -41, -50
 DIBt – Deutsches Institut für Bautechnik 5-89, -93, -96 ff; 8-15 ff, -38, -49
 DIBt-Regeln; DIBt-Hinweispapier 5-66, -95,
 Diffusionslänge 2-27, -50
 Diffuse Strahlung 2-16 f, -25; 3-42
 Dimensionierung
 Checkliste zur ~ 5-6; DVD „Checkliste“
 des Akkumulators 3-107; 6-17 ff
 der Modulanzahl pro Strang 3-51; 5-11, -25 f; 7-47
 der Anzahl der Stränge 5-27, -44
 der Leitungen 3-85; 5-38 ff; 6-15 ff; 9-7
 des DC-Hauptschalters 5-48 f
 des Generatoranschlusskastens 5-48 f
 des PV-Generators 5-5 ff; 6-7 ff
 des Netzeinspeisepunktes 5-74 ff
 der Strangsicherungen 5-32 ff
 des Wechselrichters 5-22 ff
 mittels Simulationsprogramm 5-37; 7-3 ff
 Direkte Strahlung 2-16 f, -61
 Doppelfassade 8-59, -79
 Doppelglas-Module 3-10 ff, -18, -25; 8-40, -44, -58, -71 ff
 Dotierung 2-29 ff, -34, -39 ff, -50, -70
 Dreiphasen-Konzept, dreiphasige Einspeisung 3-54 f, -78, -85; 5-47 f, -79; 6-30
 Dünnschicht-Zellen, -Module 2-31, -46 ff, -69, -70 f; 3-6 ff, -37 ff; 5-8
 Dünnschichttechnologie 2-62 ff; 7-27; 10-11
 Durchbruchsspannung 2-35, -64; 3-33 ff
 Durchlassspannung 2-64; 3-108
 Durchleitung 5-81
 Dynamische Windlasten 8-16
 Dynamische Netzstützung 5-34 f
- E**
 EEG *siehe Erneuerbare-Energien-Gesetz*
 EEG-Umlage 10-17 ff
 Effektives Solarzellen-Modell 2-65 f
 EFG-Solarzellen 2-36
 Eigenlast, -gewicht 5-94 f; 8-16 f, -24 f, -56 f
 Eigenverbrauch 3-80, -90 ff; 4-3; 5-15 ff, -73, -80 ff; 9-61 ff; 10-20 ff
 Eigenverbrauchsanteil, -quote 5-15 ff
 Eingangsspannung 3-51, -61, ff; 4-17 f; 5-25, -30, -86
 Einkommensteuer 9-61 ff
 Einrichtung zur Leistungsreduzierung 3-89 f
 Einscheibensicherheitsglas (ESG) 3-9, -18; 5-98 ff; 8-10
 Einspeise- vergütung 3-107 f; 4-4; 5-15 ff; 7-4, -11 f, -44, -48; 9-25, -53, -60 ff; 10-9, -16 ff, -36; 11-34
 vertrag 9-22
 zähler 2-7; 3-90; 5-17, -80 ff; 9-21 f
 Einstrahlung 2-11 ff, -64, -72; 3-29 ff, -61 ff, -76, -79 f, -86, -99 f; 4-6, -13, 16 ff; 5-9 ff, -21 ff, -48 f, -63, -86 ff; 6-3 f, -9 f, -17, -26 ff; 7-14 ff, -38 ff; 8-86, -90, -97 ff; 9-4, -23 ff; 10-25
 Elektrische Eigenschaften von PV-Modulen, -Zellen 2-63, -71; 3-37
 Elektrische Leitfähigkeit 5-44, -46 f, -74; 6-15
 Elektrisches Feld 2-29 ff, -41
 Elektrolumineszenz 3-48 f; 9-42
 Elektrolyt 2-58; 3-93 ff
 Elektromog 3-59; 10-36
 EMV/Elektromagnetische Verträglichkeit 3-57; 5-50
 Energetische Amortisation, Bewertung 10-28 ff
 Energie- aufwand 10-28 f
 bedarf 2-3, -6, -10; 3-92, -105; 6-10, -31; 7-33
 bilanz 2-30; 7-9; 8-95; 10-28 f
 ertrag 2-3; 3-32, -37, -44, -48 ff, -80; 4-3, -20 ff; 5-82 ff; 6-11 ff, -26; 7-33, -51 ff; 9-52 ff; 10-25 f
 flussdiagramm 5-86
 verbrauch 2-10, -35, -48; 6-3, -12 ff, -17 ff; 7-44; 10-14
 versorgungsunternehmen *siehe VNB*
 wirkungsgrad *siehe Wirkungsgrad*
 wirtschaft 5-74 f; 10-13 f
 ENS 3-57, -70; 9-33, -36
 Entladeschlussspannung 3-98 ff; 6-4
 Entladetiefe 3-94 ff; 6-18
 Entladung 3-92 ff; 5-18; 6-17 f, -27
 Erd- und kurzschlussichere Installation 3-82; 5-47, -63; 9-7
 Erdung, Erdungsvarianten 3-52, -59 ff, -75; 5-7, -49 ff, -54, -62 ff, -43, -56 ff
 Erdungswiderstand 5-65; 9-23, -43
 Erneuerbare Energien 2-7, -9; 7-34; 10-8 ff
 Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 2-7; 9-60; 10-12 ff
 Ersatzschaltbilder der Solarzelle 2-63 ff
 Ertrag *siehe Energieertrag*
 Ertrags- kontrolle 9-35, -48, -50
 prognose 4-17; 5-86 ff; 7-3, -11, -42, -47
 übersicht 9-53 f
 ESG *siehe Einscheibensicherheitsglas*
 Ethylen-Vinyl-Acetat *siehe EVA*
 Eurowirkungsgrad 3-60, -63, -77
 EVA 3-9 ff, -18 f; 5-98; 9-55; 10-31 ff
 EWT-Zelle „Emitter Warp Through“ 2-42 ff

F

Falzklemmen 8-31
Fault Ride Through (FRT) 5-34 f
Farbe 2-33 ff, -45 ff, -51 ff; 3-21 f, -25 f; 8-6
Farbstoffzelle 2-58 f, -62
Fassaden, -integration 2-21; 3-11 f, -21; 4-3; 5-65, -84, -95 ff;
8-56 ff
Federzugklemmen 3-83 f; 9-7
Fehler, *Schäden, Störungen* 3-32; 5-21, -50 ff; 8-13, -55, -57;
9-28 ff, -55 ff,
Fehler -suche 3-52; 9-43 ff
-strom 3-59
-stromschutzschalter 3-61, -**87 f**, 5-20
Fernüberwachung 5-47; 9-21
Fertigstellungsanzeige 9-26
FF *siehe Füllfaktor*
FI-Schutz *siehe Fehlerstromschutzschalter*
Flasher *siehe Sonnensimulator*
Flachdach, Flachdachgestelle, -montage 5-25; 8-17, -46 ff
Flächenbedarf 3-37; 5-5 f
Flächennutzungsgrad 4-21 ff
FNN „Forum Netztechnik/Netzbetrieb“ 5-104
FNN-Anwendungsregel (VDE 4105) 3-55 f, -70 ff; 5-33 f,
5-75 ff, -104
Float-Zone-Verfahren **2-40**, -44, -49;
Floatglas 3-7 f; 5-96 ff
FNN 3-55 f, -70; 5-33 f, -75 ff, -104; 10-12
Förderung, Förderprogramme 7-44; 10-9, -16, -**23**; 11-37
Freiflächenanlagen, Freilandanlagen 12 -8; 4-22; 5-65, -94;
8-93 ff; 10-19 f; DVD „Montagesysteme“
Freischaltstelle 3-70, -88; 5-71 ff, -84; 9-21
Frequenzüberwachung, -regelung, -schutz 3-114, -**74**; 10-12
Frontkontakt 2-30, -38 ff; 3-22 ff
Funkrundsteuersignalempfänger 3-90
Fuge, Fugenabdichtung 8-65
Füllfaktor 2-69 f; 3-37, -78; 5-28; 7-5; 9-37

G

Gallium Arsenid (GaAs) 2-28, -61 f
Galvanische Trennung 3-58 ff
Garantie 3-50, 69 f; 9-27 ff
Gasphasenabscheidung chemische, physikalische 2-31, -42, -48 ff
Gasung, Gasungsspannung 3-95 ff
Gebäudeintegration 2-7, 33, -39, -48, -60; 3-12 ff, -37, -44; **8-5 ff**;
9-53 f; 10-14; DVD „Montagesysteme“
Gelakku *siehe Blei-Gel-Akku*
Genehmigungsrecht *siehe Baugenehmigung*
Generatoranschlusskasten 2-7; 3-52 f, -82, -86 f; 5-10, -21, -38 ff,
-55 ff, -85; 8-59; 9-4, -15, -20 f, -35 f, -47
Gesamtwirkungsgrad *siehe Totaler Wirkungsgrad*
Geschirmte Leitung 3-82, -85; 5-47, -51, -64
Gewerbe, -Steuer 7-11; 9-61 f, -67
Gewährleistungspflicht 9-3, -27
Gießharz 3-9 ff; 5-97; 8-80; 9-55
Glas- art, format 3-19 ff, -24 f; 5-99; 8-87
fassaden 3-15; 5-99; 8-56, -63, -68, -80, -86
halteleiste 8-64 ff
Gleichstrom-
hauptleitung 3-52, -82, -85; 5-46 f, -55, -85; 9-23
lastschalter 3-86
netz 3-11 4ff
schutzeinrichtung *siehe Schutzeinrichtungen*
Gleichstromwandler (Leistungsoptimierer) 3-76 ff; 5-14, -19
Globalstrahlung **2-11 ff**; 5-87; 6-4 ff; 7-13, -40 ff; 9-43
Grätzelzelle *siehe Farbstoffzelle*
Grid *siehe Kontaktfinger*
Gruppenmontage 8-35

GTO (abschaltbare Thyristoren, bis 1 kHz= engl. gate turn off)
3-56

Gütesiegel *siehe RAL*

H

Hagel 9-69 ff
Halbleiter 2-28 ff, -48, -56 ff; 3-9; 9-58
Häufung, -sfaktoren 5-40 ff; 9-5
Hausanschluss, -kästen 2-7; 5-58 ff; 6-31; 9-44
Herstellungskosten 2-35, -56; 9-62, -66
Hinterlüftung 3-31 f, -44; 6-10 f, -26; 7-20, -30; 8-10, -28, -41, -44,
-48, -53, -58; 9-53; 11-6
HIT-Zelle 2-31, -**46**, -52, -62; 3-32; 5-5
Hochfrequenz-Transformator 3-58 f
Hochleistungssolarzelle 2-38
Hochspannungsnetz 3-71; 5-34
Höhenwinkel 2-18 ff; 4-11
Horizontale, ~ Fläche 2-11 ff; 4-17; 5-87; 6-7 ff; 8-23 ff
Hot-Spot-Effekt 3-33
Hybridsystem 6-3, -7, -26 ff
Hybrid-Zelle *siehe HIT*

I

IGBT (Bipolare Transistoren mit isoliertem Gate = engl. isolated
gate bipolare transistor) 3-56, -69, -108
Inbetriebnahme 5-33 ff; 9-3 ff; 10-17 ff
Inbetriebnahmeprotokoll 9-3, -22 ff
Inbetriebsetzung 5-75 ff; 9-25 ff; 10-20
Indach -systeme, -montage **8-41 ff**, -55; 9-3;
DVD „Montagesysteme“
Induktive Einkopplung 5-55
Inselanlage, -System 2-3 ff, -22; 3-27, -51, -80, -91 f, -101 ff; 6-3 ff,
-13, -17 f, -21 ff; 7-3, -9, -25; 10-7
Inselbetrieb 2-4, -22; 3-27, -89, -92, -96; 6-6
Inselwechselrichter 3-54, -**114 ff**; 6-6, -19 f, -28 ff; 7-25
Installation einer netzgekoppelten PV-Anlage 9-14 f
Installationsmaterial **3-86**
Intrinsische Schicht (i-Schicht) 2-46, -50
Inverter *siehe Wechselrichter*
Investitionskosten 3-45; 4-22; 5-82 ff; 7-11; 9-61; 10-16 ff
Ionomere 3-9, -12 f
IP-Schutzgrad 3-70; 9-4
Isolation, Isolierung 3-7, -49, -93; 5-11, -36 ff; 8-26; 9-4 ff, -19 ff
Isolationsfehler 3-33, -87; 5-39, -46, -56; 9-4, -33 ff
Isolationswiderstand 3-46, -70; 5-11, -36 ff; 9-19 ff, -33
Isolierglas, Isolierglas-Modul 3-18, -25 f; 5-13, -84, -97 ff; 8-10,
-58, -65, -69 ff, -80 f, -85
Isolationsüberwachung 3-70; 5-56 f
ITO 2-49 f, -56
I-U-Kennlinie *siehe Strom-Spannungskennlinie*

J

JFET (Sperrschicht-Feld-Feldeffekttransistor = engl. junction field
effect transistor) 3-56

K

Kabel *siehe Leitungen*
Kabelführung 8-59, -69 f
Kalifornischer Wirkungsgrad **3-65**
Kalkulation 5-82 f; 7-46; 11-7, -19
Kalkulationsprogramme 6-22 f; 7-11 f
Kaltfassade 3-9; 5-84; 8-58, -67 ff; DVD „Montagesysteme“
Kapazität 3-47, -92 ff; 5-19; 6-14 ff, -23; 10-28, -34
Kapselung *siehe Zellverkapselung*
Kathode 2-63; 3-105 f
Kathodenzerstäubung 2-48
Kehlbalkendach 8-8

Kenngrößen von Solarzellen 2-70
 KfW = Kreditanstalt für Wiederaufbau 10-16, -23; DVD 11-37
 Kilowattstunde (kWh) *siehe Energie, Ertrag*
 Kilowatt-peak 4-4; 5-5; 6-9
 Kleinspannung, -skonzept 5-8, -47, -57; 9-3
 Klimakammertest 2-60; 3-49
 Klimaschutz 11-8
 Kohlendioxid *siehe CO₂*
 Kollektoren 3-19 f; 5-61; 7-36; 8-41, -45; 11-37
 Konzentratorsysteme 2-61 f
 Kontakt 2-29 ff
 Korrosion 3-100, -102 f; 5-58; **8-26**, -40, -62 ff, -97; 9-5, -32, -55, -58
 Kosten- reduktion 2-56; 10-9
 deckung 10-25 f
 ermittlung 5-82
 entwicklung 10-8 f
 orientierte Einspeisevergütung 10-16 f
 Kristallgitter 2-28 f
 Korngrenzen 2-35 f; 9-58
 Kundenberatung, -gespräch 4-4; 9-60; 11-30
 Kunststoffdachbahn 8-9, -55
 Kunststoffsolarmodule 2-60 ff
 KupferIndiumDiselenid-Zellen (CIS) 2-26, -31, -48, -51, -**53 ff**, -70;
 3-7, -10 f, -17, -19, -22 f, -40 ff, -60; 5-5, -29; 9-54 ff; 10-11, -31 f
 Kurzschluss 2-33; 3-53 f, -70, -82, -86 f; 9-4, -7, -18 ff, -36 ff, -58
 Kurzschlussleistung 5-61
 Kurzschlussstrom 2-68 ff; 3-28 ff, -41 ff, -53, -86, -112; 5-25 ff,
 -39 ff, -77; 7-45; 9-4, -7 f, -23 ff
 kWh *siehe Kilowattstunde kWh_p siehe Kilowatt-peak*

L

Lade- faktor 3-101
 regler 2-6; 3-81 f, -95 f, -99 ff; 6-4ff
 schlussspannung 3-96 ff; 6-4
 spannung, -strom 3-92 ff; 6-4 f
 vorgang 3-99 f
 wirkungsgrad 3-92, -97, -101, -106
 zustand 3-81, -93 ff; 6-12, -20
 Ladungsträger 2-29 f, -37, -39, -41, -45, -50, -58, -64; 9-56
 Lamellen 3-24; 8-5, -65 f, -86 f, -90 ff
 Laminat 3-9 ff; 8-37 ff; 9-55 f; DVD „Montagesysteme“
 Längsregler *siehe Serienregler*
 Langzeiterfahrungen 9-55
 Lastprofile *siehe Verbrauchslastprofile*
 Lastschalteinrichtung 3-86
 Lastschalter 3-69, -86; 5-49; 9-4
 Lastwiderstand 2-65
 Laub 4-5; 8-26; 9-35
 LCA (Life Cycle Analysis) 10-28, -32
 Leerlaufspannung 2-29, -45, -66, -68 f; 3-28 ff, -44, -51, -86, -96;
 -99; 4-18 f; 5-25 f, -48 f, -55 f; 9-19 ff
 Leistungs- abregelung, reduzierung 3-89; 5-33, -26 ff
 temperaturkoeffizient *siehe Temperaturkoeffizient*
 Verlust 3-34; -51, -58, -60, -113; 4-17 ff; 5-10, -48; 9-37
 Schutzschalter 3-52, -**87**; 5-71; 9-21
 Spannungs-Kennlinie 2-65
 Leitungen 3-82 ff; 5-38 ff; 6-11 ff; 9-4 ff
 Leitungs- dimensionierung 5-38 f; 6-11, -15
 länge, -querschnitt **5-39 ff**; 6-13 ff; 9-35
 schutzschalter 3-52, -87; 5-49, -71; 9-21, -35
 verlegung 4-3; 9-7 f, -19
 verluste 5-38, -43 ff, -86; 6-11, -16; 7-16 ff
 verlegearten 5-41; 8-6
 widerstand 5-74
 Lichtbogen 3-69, -83, -86; 5-14, -39 ff; 9-4, -7, -24, -29 f,
 -33 ff; 10-12
 Lichtinduzierte Alterung 2-46, -51

Lichtquanten *siehe Photon*
 Lithium-Ionen-Akkumulator, -Akku, -Batterie 3-80, -**105 ff**
 LPCVD *siehe Gasphasenabscheidung*
 LS-Automat *siehe Leitungsschutzschalter*

M

Makrolon 3-12, -26 f
 Markisen 7-27; 8-5, -86 ff
 Markt (Photovoltaikmarkt) 1-8 ff; **10-3 ff**;
 DVD „Marketing“ 11 -7 f
 Maschenverfahren 5-60 f
 Master-Slave-Konzept 5-9
 Maximum Power Point (MPP) **2-65 ff**; 3-29 ff, -55 ff, -75 ff, -110 ff;
 4-17 ff; 5-6, -11 ff, -24, -45; 6-5, -12 f, -32; 9-7, -23 ff
 MBO *siehe Musterbauordnung*
 MCB (Miniature Circuit Breaker) *siehe Leitungsschutzschalter*
 Mehrwertsteuer 9-61 ff
 Messtechnik 5-81; 9-39, -47
 Messeinrichtung 5-33, -73, -80, -105; 9-27
 Messprotokoll *siehe Inbetriebnahmeprotokoll*
 Messung 2-25 ff, -66; 9-21 ff, -34 ff, -47 ff; 11-18
 Metallhydrid-Akkumulator 3-92
 Mikrokristalline, -morphe Zellen **2-52 ff**, -62, -70; 3-10 f,
 -37 ff; 9-58; 10-11
 Mikrorisse 9-6, -42, -57
 Mismatch 3-50, -76 f; 5-6, -13 f; 6-12 f; 7-25 ff; 8-101; 9-7, -36
 Mittelspannungsnetz 3-71; 5-34 f, -76, -105
 Modul 2-72; 3-5 ff; 10-24ff
 Modul- anschlussdose **3-14 ff**, -36, -39; 8-59 f; 9-4, -7
 arten 3-17 ff; 5-87
 aufbau 3-13, -20; 4-5; 5-96 ff
 gestelle *siehe Flachdachgestelle, Schrägdachgestelle*
 halteprofil, schiene 9-18ff
 kenngrößen 3-27 ff; 6-7
 kennlinien 3-27 f, -30 ff; 4-17; 5-29; 7-29
 leitungen 3-82 f; 5-54 ff
 preise, kosten 5-83 f; 10-10 ff
 prüfung, test, zertifizierung 3-45 ff; 8-21
 steckverbinder 3-16
 temperatur 2-12; 3-30 f, -48, -76; 8-55; 9-23, -26, -28, -30, -49
 verschaltung *s. Zusammenschaltung von PV-Modulen*
 Wechselrichter-, konzept 5-12 f
 Monitoring 5-14; 8-100; 10-12
 Monokristallines Silizium **2-35 ff**; 3-17 f; 5-5; 10-11, -29 ff
 Montage- arten, -systeme, Modulmontage 8-5;
 DVD „Montagesysteme“
 Montagezeiten *siehe Bauzeiten*
 MOSFET (Metalloxid-Feldeffekttransistoren)
 3-56, -63, -108, -112
 MPP *siehe Maximum Power Point*
 MPP-Laderegler 3-110, -113; 6-12
 MPP-Regler, -Regelung, -Tracker 2-65; 3-55, -76, -113; 4-18; 5-12;
 6-5, -12
 Multikristalline Siliziumzelle *siehe polykristalline Siliziumzelle*
 Multi-MPP-Konzept 4-25; **5-12**
 Multi-String-Konzept 3-76
 Musterangebot 5-86; DVD „Musterangebot“
 Musterbauordnung (MBO) 5-66 ff, -89, -102
 MWT-Zelle „Metall Warp Through“ **2-42 ff**, -58

Netz- anschluss 5-33, **-71 ff**, -104 f; 9-21 f, -25 f; 10-16
 ausfall 3-80, -88; 5-78 ff; 9-33
 betreiber *siehe Verteilungsnetzbetreiber*
 einspeisepunkt 5-74 f
 impedanz 3-71, -74; 9-36
 nutzungsvertrag 5-82
 rückwirkung 5-104; 9-33, -39, -70
 stützung **5-34 f**; 9-32
 struktur 2-9
 überwachung 3-57, -70
 Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) 3-80, **-88 ff**; 5-71ff; 9-27 ff
 NF₃-Reinigungsgas 10-30
 Nickelcadmium-Akku 3-92
 Niederfrequenz-Transformator (NF-Trafo) 3-57 f
 Niederspannungsnetz 2-9; 3-70 ff, -88; 5-32, -74 f, -104 f; 6-28
 NMOT, Nominal Modul Operating Temperature 3-28
 NOCT, Nominal Operating Cell Temperature 3-28 f
 Normen 3-49 ff; 5-103ff; DVD „Vorschriften“
 Notstromgenerator 6-27

O

Oberflächenpassivierung, -strukturierung, -texturierung **2-37 f**,
 -41ff, -52; 3-8; 8-6
 Oberschwingungen 3-56 f, -69 f; 5-77; 9-43
 OGi-Block-Akku 3-97 f
 Ökologische Bewertung **10-28 ff**
 OPzS-Akku, OPzV-Akku *siehe Panzerplatten-Akku*
 Organische Solarzellen 2-57 ff
 Orientierung *siehe Ausrichtung*
 Ortsbesichtigung 4-3; 5-5

P

p-Leitung, p-Dotierung 2-26 ff
 Panzerplatten-Akku 3-96 f
 Parallel -einspeisung 5-15, -85 ff
 regler 3-112 f
 schaltung 2-6 f, -64; 3-27 f, -51; **4-19 ff**; 5-6 ff, -36
 schaltungskonzept **5-8 f**
 widerstand 2-41, -63 f; 7-27
 Passivierung 2-37 ff
 PC-Schnittstelle 3-68, -70; 5-63; 9-38
 peak *siehe Wattpeak* Peakleistungsmessgerät 2-66
 PECVD *siehe Gasphasenabscheidung*
 PERC-/PERL-Zelle 2-40ff
 Performance Ratio **5-86 ff**; 7-5; 9-51 ff; 10-29
 Pfosten-Riegel-Konstruktion 8-58, -62, -70, -81
 Photon 2-29 f
 Photostrom 2-63 f
 Photovoltaik-Widerstand 2-66
 Photovoltaischer Effekt **2-28 ff**; 7-13
 PID (Potential Induced Degradation), PID-Effekt
 2-45; 3-60f; 5-7, -9; 9-42, -55, **-56f**,
 pin-Struktur 2-45, -50
 pn-Übergang 2-29 f, -33, -44 ff, -58
 Polykristallines Silizium 2-31f, **-34 ff**, -47, -62; 3-8, -13, -42 f; 5-5,
 -25 ff; 10-11, -29 ff
 Polyurethan, thermoplastisches (TPU) 3-9, -17; 8-10
 Polyvinylbutyral (PVB) 3-9, **-11 ff**, -25 f; 5-97 f; 8-65, -80
 Potenzialausgleich 3-52, -58, -61; 5-57, **-64 f**; 9-17, -24 f
 Potenzial für PV-Anlagen 10-14 ff
 potenzialinduzierte Degradationseffekte *siehe PID*
 Preise 5-82 ff; 10-3, -7 ff
 Pressleitenverglasung 8-70
 Primärenergie 2-10; 7-19; 10-14, -28
 Prüfverfahren, -zeichen, -Zertifikat *siehe Modulprüfung*
 Pulsweitenmodulation, Pulsbreitenmodulation
 3-56, -111 f, -115

Pumpensysteme 6-4, -31 f; 7-17
 Punkthalter, punktförmige Lagerung 5-84, -100 f; 8-63 f, -68,
 -76 ff, -87 ff f
 Punktkontakte 2-42, -44
 PU-verkapselung, -rahmen 3-13
 PVB *siehe Polyvinylbutyral*
 Pyranometer 2-25 f; 5-87; 7-42; 9-38 ff

Q

Qualität, Qualitätssicherung 3-45ff; 5-83 ff, -105; 9-26, -55 ff

R

RAL-Güteschutz Solar 3-49; 5-105; 8-24
 Raumladungszone 2-29 f
 RCD – residual current protective device
siehe Fehlerstromschutzschalter
 Recycling 3-102 ff; **10-28ff**
 Referenzsonnenspektrum 3-46
 Reflexion, Reflexionsverluste 2-25 f, -37 f, -48; 3-12; 5-87
 Regenerative Energien *siehe Erneuerbare Energien* Regen,
 Regensicherheit 2-19; 3-19; 5-21, -48; 8-6, -9, -41 ff; 9-3
 Reihenschaltung 3-27 f, -37, -51; 4-18 ff; 9-30 ff
 Reinigung 3-104; **4-5 ff**; 8-55; 9-34 f; 10-30
 Rekombination 2-29 f, -34, -41, -44
 Richtlinien **5-89 ff**, -100 ff; DVD „Vorschriften“
 Rohsilizium 2-36; 10-28
 Rollenlaminator 3-9, -11, -13
 Rückkontakt 2-33, -39, -42 ff, -49 ff, -59; 3-6 f
 Rückseitenkontaktierte Zellen 2-44 f; 3-6 f
 Rückstrom, -strombelastbarkeit 3 -29, -53; 5-39 ff
 Rückstromdiode 3-108
 Ruhespannung 3-99 ff; 6-4

S

Salznebeltest 3-48
 Schäden an der PV-Anlage *siehe Fehler*
 Schalldämmung, -schutz 2-7 f; 5-102; 8-5 f, -57 ff, -65; 10-36
 Schatten- *siehe auch Verschattung*
 analysator 4-4, -11 ff
 verlauf 4-16, -25; 7-6, -23
 wurf 3-39; 4-5, -17, -22; 5-58 f; 8-71; 9-41
 Scheinleistung 3-54; **3-72f**; 5-22, -76 ff
 Schleifenwiderstand *siehe Netzimpedanz*
 Schnee- 2-19 ff; 3-19, -48; 4-5 ff; 8-6, -23, -70; 9-6 ff, -31 ff
 karten 4-7
 fanggitter 8-1, -231
 last,-zone 5-94 f; 8-15 f, -20 ff; 9-70 f
 Schrägdachgestell 8-33, -40; 9-14
 Schraubklemmen, -Verbindung 3-83 f; 9-7
 Schutz- ausrüstung 9-12 f
 einrichtung 3-55, -87 f; 5-12 f, -35 f
 grad 3-69 f; 5-21, -48, -50; 9-4
 isolierung 5-8, -72
 klasse 3-50 ff; 5-8 f, -36 f, -48 ff, -59 ff, -72 f, -106
 kleinspannung 3-58, -61; 5-8; 9-3
 leiter 3-85; 5-8, -47, -71
 rohr 3-85 f; 9-19 f
 schalter *siehe Leitungs-, Fehlerstrom-, Lastschalter*
 technik 2-; 5-71, -85; 9-4
 wand 2-7 f; 9-9 ff; 10-19 f
 winkel 5-48 ff
 Schnecken Spuren 9-57 *siehe auch Mikrorisse*
 Schwellspannung 2-63
 Schwerlastverfahren 8-46 ff
 Selbstentladung 3-92, -102, -106, -109
 Selbstgeführte Wechselrichter 3-55 ff
 Selbstreinigung 4-5; 8-55

Selbsttätige Freischaltstelle 3-88; 5-71 ff
 Selektiver Emittter 2-41
 Semitransparenz 3-23
 Sensor 2-25 f, -79, -101; 5-63, -87; 6-20; 7-7 f, -42 f; 8-90, -100 f; 9-51, -54
 Einstrahlungs-~ 2-26; 5-87; 8-100; 9-46 f
 Silizium-~ 2-26; 9-51, -54
 Strom-~ 6-20
 Temperatur-~ 2-26; 5-53
 Serienregler 3-112
 Serienschaltung *siehe Reihenschaltung*
 Serienwiderstand 2-30, -63 f; 3-6; 9-38
 SF₆-Reinigungsgas 10-30 ff
 SFS *siehe Selbsttätige Freischaltstelle*
 Sheddach 3-24; 8-7, -22 f, -82, -91
 Shuntregler *siehe Parallelregler*
 Shuntwiderstand *siehe Parallelwiderstand*
 Sicherheitsbestimmungen 8-80, -86; 9-3 f, -8, -18, -34
 Sicherung
 Abrutsch-~ 8-36; 9-18
 Absturz-~ 5-99; 9-9 f, -13
 Anseil-~ 9-9 f
 DC- oder Gleichstrom-~ 3-52; 5-41
 Diebstahl-~ 8-39
 Hauptleitungs-~ 6-15
 Lage-~ 8-47 f, -79
 PV-~ 3-52 f; 5-42
 Schmelz-~ 5-41 ff
 Strang-~ 3-52 f; 5-41 f, -48, -70; 9-7 f, -20, -23 f, -34 ff
 AC- oder Wechselstrom-~ 5-43; 9-35
 Sicherung(s)- 3-52 f; 5-29 ff
 auslegung 6-15
 automat 3-87; 5-41 ff, -71
 nennstrom 542 f
 Siebdruck 2-30, -33, -38, -47, -58; 8-58, -72; 10-32
 Siebzugprozentregelung = 70%-Reglung oder auch „Vereinfachtes Einspeisemanagement“ 5-19, -33, -79
 Silikon 3-9, -12, -16, -36; 8-62 ff, -75, -81 ff
 Silizium- 2-26 ff; 3-6 ff; 5-5, -94 ff; 10-6 ff, -29 ff; 11-6
 diode 2-63; 3-14
 nitrid 2-30, -37; 3-8
 wafer 2-36, 38 f, -44, -47, -54; 3-38; 10-28
 Simulation(s)- von Verschattungen 4-10 ff
 Programme 5-28; 7-3 ff
 Sizing Ratio (SR) 5-23
 SOC – State of charge 3-99 ff
 Software *siehe Simulationsprogramme*
 SOH – State of health 3-109 ff
 Solar-grade 2-44
 Solar-fahrzeug 3-19
 fassade 5-83; 8-79
 glas 3-7 ff
 generator *siehe PV-Generator*
 lampe, -leuchte 2-4; 11-13, -21
 leitungen *siehe Modulleitungen*
 konstante 2-10
 modul *siehe PV-Modul*
 silizium 1-6; 2-32
 strahlung 2-10, -18 ff
 stromanlage *siehe PV-Anlage*
 thermie *siehe Kollektoren*
 wechslerichter *siehe Wechselrichter*
 ziegel, -dachziegel 3-12, -19; 8-44
 Solar-Home-System *siehe Inselssystem*
 Solarzellen, Funktion und Aufbau 2-28 ff
 Dünnschicht-~ 3-38
 Farbstoff-~ 2-58 ff,
 Hochleistungs-~ 2-38
 Kunststoff-~ 2-59 ff
 Solarzellenarten 2-62 ff, -71
 kennlinien 2-68
 material 2-62; 3-23; 5-5
 parameter 2-65
 schicht 3-6
 temperatur *siehe Zelltemperatur*
 wirkungsgrad 2-72
 Solare Deckung 5-15 ff, -21
 Sondermodule 2-33, -39; 3-5, -18, -20 ff; 5-8, -84 f, -98
 Sonnen- Azimutwinkel 4-12 f
 bahn 2-18
 bahndiagramm, -bahnindikator 4-4, -11 ff, -15, -26;
 DVD „Verschattung und Sonnenbahnen“
 einstrahlung *siehe Einstrahlung*
 höhenwinkel 2-18 ff
 kollektor *siehe Kollektoren*
 nachführung *siehe Nachführung*
 scheindauer 2-13, -15
 schutz, -Schutzeinrichtungen 3-24 ff, -97; 8-59, -80 ff
 simulator 2-26; 3-47
 spektrum *siehe Spektrum*
 stand 2-17 ff; 4-6, -13, -23; 8-51, -89 f, -100
 strahlung *siehe Solarstrahlung*
 tangente 4-10
 Spannung, spannung
 Vor-~ 3-9; 5-98
 Zell-~ 3-27, -106
 Nenn-~ 2-70; 3-29, -38, -49, -62 ff, -69, -83, -93, -99, -104;
 5-34, -42 f, -46 f, -103; 6-18; 9-25
 Leerlauf-~ 2-29, -45, -66 ff; 3-28 ff, -44, -51, -86, -99; 4-18 f;
 5-25, -26, -42, -48 f, -55 f; 9-7, -19, -23 ff, -30, -36 f
 Modul-~ 3-30, -36, -39 ff; 5-24, -31; 9-30, -36
 System-~ 2-57; 3-29 f, -37, -50 f, -93, -110; 5-9, -31,
 -36 ff; 6-15 ff; 9-8, -25
 MPP-~ 2-66, -70 ff; 3-29 ff, -51, -69, -75, -79; 4-19;
 5-11, -25 ff, -45; 6-12; 7-15
 Durchbruch-~ 2-35, -64; 3-33 f, -38
 Stoß-~ 3-50
 Netz-~ 3-59, -61 f, -71, -87; 9-22
 Ladeschluss-~ 3-96, -98 ff, -106, -109 ff; 6-4
 Entladeschluss-~ 3-98, -99 ff; 6-4
 Ruhe-~ 3-99, -101; 6-4
 Akku-~ 3-93, -99 ff, -110 ff; 6-12
 Durchlass-~ 2-64; 3-108
 Gasungs-~ 3-99 f, -111 f
 Klein-~ *siehe Kleinspannungskonzept*
 Dioden-~ 2-63
 Spannungs- kennlinie 2-63, -68 f; 3-27 f, -40
 festigkeit 3-30; 5-39 f, -48
 dimensionierung 5-24 ff
 fall *siehe Spannungsverlust*
 verlust 6-11, -15
 überwachung 3-78, -88
 Sparrenabstand 8-34, -43; 9-15
 Sparrenanker *siehe Dachhaken* Sparrendach 8-7 f
 SPD – surge protection device *siehe Überspannungsableiter*
 Speicher, Speichertechnologien 3-91 ff
 siehe auch Akkumulatoren
 Speichersysteme 3-80 ff, -105; 5-19; 10-12
 Spektrum 2-18 ff, -26, -70; 3-40 f, -114
 Spektrale Empfindlichkeit 2-45, -70 f; 3-48; 7-42; 9-51

Spezialmodule 3-12 f, -18 ff; 8-44
 Sputter-Verfahren 2-49 f, -5 f, -56
 Staebler-Wronski-Effekt *siehe Lichtinduzierte Alterung*
 Standardmodule 2-33, -35, -51 ff; 3-9 ff, -17ff; 4-7; 5-84, -98;
 8-27, -41 ff, -67 f; 10-26
 Standard Test Conditions, Standardtestbedingungen (STC) 2-66 f
 Standort *siehe Anlagen-~, Wechselrichter-~*
 Standort- analyse 4-5 ff; DVD „Checklisten“
 aufnahme 4-3 f, -25; 7-46; DVD „Checklisten“
 Standsicherheit, -snachweis 5-89, -90 ff, -102; 8-15 ff, -25, -95; 9-3, -27
 Stapelsolarzellen 2-61 f, -71; 3-41 f, -44; 9-54
 Statik, statisch 8-8, -15 ff, -24, -43, -46, -58, -79; 9-5, -14 f, -27
 Statische Aufladung 5-7, -64
 Statische Spannungshaltung 3-70 ff; 5-32
 Statischer Wirkungsgrad 3-62
 Staudruck des Windes 8-15 f
 STC *siehe Standardtestbedingungen*
 Steckverbindung, -verbinder 3-16, -29, -8; 8-26; 9-4, -7, -18, -29
 Steuer-, -recht 9-60 ff
 Stockschraube 8-27, -30 ff; DVD „Montagesysteme“
 Störstellen, -leitung 2-28 f
 Störungen *siehe Fehler*
 Strahlungskarte 2-15 f; DVD „Meteorologie“
 Strang 3-5, -27f, -34 ff, -50 ff; 5-6ff, -24 ff, -27 ff, -40 ff
 Strang- leitung 3-52, -82; 5-39 ff, -85; 9-8, -19 f, -29 f, -37
 diode 3-52 f; 5-48, -70; 7-5, -20; 9-23 f, -33, -43
 sicherung 3-52 f; 5-41 f, -48, -70; 9-7 f, -20, -23 f, -34 ff
 überwachung 3-52; 5-42, -52
 verschaltung 7-21, -47; 9-15
 wechsellrichter, wechsellrichterkonzept 3-75 ff, -86; 5-10 ff,
 -43, -49; 5-55; 9-4, -14, -21
 String *siehe Strang*
 String Ribbon-Verfahren 2-36 f
 Strom- belastbarkeit 5-39 ff
 einspeisungsgesetz *siehe Erneuerbare-Energien-Gesetz*
 gestehungskosten 5-19; 10-9, -12, -23 ff
 verbrauch 5-82; 6-5 ff
 Strom-Spannungskennlinie *siehe Spannungskennlinie*
 Structural Sealant Glazing 5-95, -100; 8-64, -68, -73
 Strukturglas 3-25; 8-85
 Substrat 2-39, -50, -71
 Superstrat 3-6, -10
 System- kosten 6-4, -6, -17
 statik 8-25 f; 9-15; DVD „Montagesysteme“
 Szenarien 10-13, -15

T

Tandemzelle 2-51 f; 3-41
 TCO- Kontakt 2-49 ff, -56 ff, -71; 3-6 ff, -48, -60
 Korrosion 3-48; 9-58
 Technische Anschlussbedingungen (TAB) 3-88; 5-13, -40, -72 f,
 -80, -105; 9-21, -26
 Tedlar- 8-79; 10-31
 Beschichtung 8-73
 Folie 3-10, -24
 Lamine 8-78, -86
 Module 3-18, -24
 Teflon 3-9, -12, -18
 Teilgenerator 3-27; 5-10 f, -16, -37, -39; 7-6, -23, -25, -27; 9-8,
 -30, -47
 Teilvorgespanntes Glas (TVG) 3-7 ff, -13; 5-96 ff; 8-77, -82 ff, -91

Temperatur-

abhängigkeit 2-60; 3-28, -31 f, -37, -42 f, -49, -100, -111
 ausdehnung 2-39; 8-10
 belastung 3-77; 8-68
 bereich 3-69, -82, 104; 9-4
 differenz 2-25; 4-6
 erhöhung 2-64; 3-32, -42 ff, -69; 9-39
 fühler 3-110; 9-39
 koeffizient 2-49; 3-29, -31f, -43f; 5-25 f; 7-5, -24, -27
 kompensation 2-26; 3-109; 5-87
 korrektur 6-11, -13
 sensoren 2-26; 5-63
 spannung 2-63
 unterschied 3-104; 9-39 ff
 wechsel 9-5, -58
 zyklustest 2-58
 Temporäre Verschattungen 4-5
 Tendenzen, Trends 2-62; 9-52 f, 10-4, -11 ff
 Textur *siehe Oberflächenstrukturierung*
 Thermographie 9-5, -26, -35, -39 ff
 Thermoplastisches PU *siehe Polyurethan*
 Tiefentladung 3-100, -106, -108 f; 6-18, -27
 Tiefentladeschutz, -Überwachung 3-108 ff; 6-18, -20
 Tiefpassfilter 3-56
 Totaler Wirkungsgrad (Gesamtwirkungsgrad) 3-64 ff, -107; 5-14
 TPSE thermoplastische Silikone mit elastomeren Eigenschaften
 3-9, -12
 TPU *siehe Polyurethan*
 Tracking *siehe Nachführung bzw. MPP-Tracker*
 Trafoloser Wechselrichter 3-59 f, -75, -88; 5-7, -9, -36, -5 f; 9-17,
 -34, -43, -58; 10-36
 Transformator 3-57 ff, -66 f, -71 ff, -78, -88; 5-23, -36, -50, -57,
 -72 f, -76 f; 7-16, -20 f, -26; 10-35 f
 Transistor 3-56, -60, -69, -112
 Transmissionsgrad 4-12
 Transparenz 2-33, -47 ff; 3-7, -11, -21 ff, -47; 7-39; 8-63, -88 ff
 Transparente Zellen 2-47
 Trapezblech 2-48, -50; 8-10, -15, -31 f, -8
 Tripel-Zellen 2-51 f, -61, -71 f; 3-11, -44; 9-54
 Tropfschleife 3-14; 9-7
 TVG *siehe Teilvorgespanntes Glas*
 Typenschild 9-20

U

U *siehe Spannung*
 U-Wert 8-22, -58
 Übergabe- 5-69, -105; 9-44
 stelle 5-73, -80
 Überkopf- bereich 3-25; 5-96 ff, -103; 8-80 f, -86
 verglasung 3-18, -21; 5-94 ff; 8-80, -83 -85, -96
 Überladeschutz 3-108
 Überlast- 3-67; 5-22 f, -38; 6-31
 fähigkeit 3-114 ff
 strom 5-42
 ung 3-52, -70, -87; 5-24, -27, -32; 9-29, -33, -59
 verhalten 3-66 f, -70; 5-24
 Überspannung 3-36; 5-54 f, -57; 9-33 f, -70 f
 Überspannungs-
 ableiter 3-52; 5-49 f, -51, -55 ff, -62 ff; 9-20, -24 f, -35 f, -43, -59
 einkopplung 5-38
 impuls 5-55
 schaden 5-55; 9-70
 schutz 3-114; 5-49 ff, -44 f, -57 f, -61 ff, -106
 schutzeinrichtung 5-38, -55 ff
 schutzkonzept 5-58, -63 f

Überstrom- bereich 5-27
 schutz 5-20, -71, -105
 schutzeinrichtung 5-36; DVD „Vorschriften“
 Überwachung
 Anlagenüberwachung/Monitoring 3-68; 5-87; 7-19, -34, -38,
 -41; 8-100; 9-46 ff
 der Batterie 3-81
 der Gleichfehlerströme 3-87
 Überwachungs- einheit 5-72
 einrichtung 5-6; 9-46 ff
 programme 7-48
 UMG-Silizium **2-35**, 44; 10-10
 Umkehrdach 8-14, -55; DVD „Montagesysteme“
 Umsatzsteuer 9-60 ff; 10-21
 Umwandlungs-
 verluste 3-101, -113, -116; 5-86; 6-12 ff, -27; 7-30, -34
 wirkungsgrad 3-61 f, -67, -114
 Umweltschutz *siehe ökologische Bewertung*
 Unfallverhütungsvorschriften 5-106
 Unterkonstruktion 4-3; 5-55, -64 f, -84, -94 ff; 8-10, -12, -25, -28,
 -31 f, -34, -37 f, -42, -46, -49 f, -60 f, -63 f, -70, -73 ff; 8-93; 9-33;
 DVD „Montagesysteme“
 UV-Strahlung 3-9 ff, -46 ff, -52, -82, -85; 5-40, -48; 8-47, -65; 9-4,
 -18 f, -32 f, -55

V

Vakuumlaminierverfahren, Vakuumlaminator 3-9ff
 Varistor 5-49, -55 ff; 9-59
 VDE, VDE-Normen 3-47, -53 ff, -59, -69 ff, -73 f, -80,
 -82, -86 ff, -104; 5-13, -22, -32 ff, -39 ff, -37 ff, -46 ff,
 -52 ff, -58 ff, -69 ff, -**89 f**, 103 ff; 6-15, -17; 9-5, -7, -18, -21 ff,
 -25 ff, -34, -44 f; 10-12 DVD „Vorschriften“
 VDEW, VDEW-Richtlinie 3-70, -74, -104; DVD „Vorschriften“
 Verankerung *siehe Dachverankerung*
 Verbraucher, elektrische~ 2-3, -6, -30 -70; 3-32 f, -53 f, -71 ff,
 -80 f, -93ff, -102 ff; 5-5, -17 ff, -33, -58, -63 f; 6-3 ff, -11 ff,
 -17, -19 ff, -26 ff; 7-5, -14, -22, -25, -28; 9-39, -61, -64; 10-15;
 11-23
 Verbrauchslastprofile 5-20 ff
 Verbundglas 3-18 f; 5-98 f
 Verbundsicherheitsglas (VSG) 3-11, -18, -25; 5-98 f; 8-10, -80
 Vereinfachtes Einspeisemanagement
siehe Siebzigprozentregelung = 70%-Regelung
 Verglasung 3-12, -14, -23; 5-94, -97 ff; 8-59, -63, -96
 Verkapselung *siehe Zellverkapselung*
 Verlustfaktoren 5-47; 6-12; 7-24 ff
 Verschattung 3-30 ff, -44, -61 f; **4-5 ff**, -11 ff, -20; 5-5 ff,
 -25; 8-23, -27, -51, -72, -100 f; 9-14, -24, -38 f, -54
 bei aufgeständerten Solaranlagen 4-9, -**21 ff**
 Verschattungs- analyse **4-11 ff**; 7-14 ff; 9-14;
 DVD „Verschattung und Sonnenbahnen“
 diagramm *siehe Sonnenbahndiagramm*
 einrichtungen *siehe Sonnenschutz*
 toleranz 2-52; 3-34 f, -37 f; 11-6
 Verluste 5-86; 9-28
 Verschmutzung 4-4 ff, -21; 7-21 ff; 8-55; 9-35f, -43
 Verschlammung 3-102
 Versicherung für Solarstromanlagen 9-62 f, -**68 ff**;
 DVD „Versicherungen“
 Versorgungssicherheit 3-104; 6-13, -17 f, -27; 7-9
 Verteilungsnetzbetreiber (VNB) **5-58 ff**; 9-63 ff; 10-17;
 DVD „Vorschriften“
 VHF *siehe vorgehängte hinterlüftete Fassade*
 VNB *siehe Verteilungsnetzbetreiber*
 Volllaststunden 5-88
 Vorgehängte hinterlüftete Fassade (VHF) 5-84 f, -99; 8-57 f,
 -**60 ff**; DVD „Montagesysteme“

Vorhangfassade 5-99; 8-56 ff, -64 f
 Vorortbesichtigung, -termin **4-3 ff**; 5-83; DVD „Checklisten“
 Vorschriften 5-89 ff; DVD „Vorschriften“
 Vorsteuer 9-61 ff
 VSG *siehe Verbundsicherheitsglas*

W

Wafer **2-31 ff**, -42 ff, -46 ff, -52, -54; 3-22; 10-10 f, -28
 Wärmeschutz 3-21, -25 f; 5-84, -102; 8-6, -14, -68
 Warmfassade 3-20; 5-84, -102; 8-5, -58, -62, -68 ff
 Wartung 3-97, -102 ff; 5-99, -106; 7-5, -11; 8-26; 9-5, -8,
 -25, -28, -34, -38, -40; 9-59, -62 f, -72; 10-23, -28
 Watt peak 2-68; 4-4; 6-9
 Wechselrichter 3-51 ff, -**54 ff**; 5-6 ff; 9-21 ff, -43, -46 ff,
 -57 ff; 10-12, -29, -36; 11-7, -35
 Wechselrichter- Arbeitsbereich 4-19; 5-24 f, -**27 ff**
 arten, -baugrößen **3-75**
 kennlinien 3-62
 konzepte 5-7 ff
 schaltungstopologien 3-54, -56, -61, -78; 9-59
 standort 5-74; 10-36
 strom 7-3
 wirkungsgrad *siehe Wirkungsgrad~ Wechselrichter*
 Wechselrichter
 Dreiphasen~ *siehe Dreiphasen-Konzept*
 Wechselstromanschlussleitung 3-82, -58; 5-47
 Wechselstrommodul 5-12 f
 Weißglas 3-7 ff
 Wellenlänge 2-19 f, -70 f
 Wetterdaten 6-26; 7-4, -7, -18, -20, -22, -30, -34, -39 f, -42 f, -47;
 9-4
 Wetterschutz 3-9 f; 8-5, -41, -44, -58, -68; 9-53
 Wind -last, -druck, -sog, -zonen 2-27; 4-22; 8-10, -16 ff, -24 f,
 -31, -48 f, -52, -56 f; 9-14
 Winkeldefinition 2-17
 Wirkungsgrad
 Akku~ 3-93 ff; 6-29
 Laderegler~ 3-113
 Wechselrichter- **3-61 ff**; 5-9 ff, -29 ff; 7-4; 9-43
 Zell~, Modul~ 1-5 ff, -10; 2-42, -45, -51, -53, -55 f,
 -59, -62; 3-29, -41; 4-5; 5-5, -86; 10-14, -29;
 DVD 11-6; DVD „Vorschriften“
 Wirtschaftlichkeit 3-80, -107 f; 5-5, -19, -82; 7-4 ff; 10-3, -25 f
 Witterungsbeständigkeit 3-82, -86; 5-21; 8-93; 9-4, -18, -32, -55
 W_p *siehe Watt peak*

Z

Zähler, -schrank, Zähleinrichtungen 2-7; **3-90**; 4-3; 5-17,
 -21, -57, -73, -79 ff; 9-21 f, -26 f, -36, -39, -45, -51
 Zeitaufwand 3-9; 5-67, -84 f; 9-10
 Zeitschrittsimulationsprogramme 7-7 f, -**14**, -22, -34, -36, -45
 Zell- anordnung, -form 2-49; 3-21 ff
 arten, -typen 2-31, -60; 3-17, -21, -22
 kenngößen 2-68 ff
 temperatur 6-9 ff, -14; 9-41
 verkapselung **3-7**
 versträngung **3-5**
 Zentrales Wechselrichterkonzept 5-8 ff
 Zertifizierung, Zertifikate 2-54; 3-29, -31, -**45 ff**; 5-7, -34 f,
 -77, -79, -101; 9-25, -27; DVD „Montagesysteme“
 Zustimmung im Einzelfall (ZiE) 5-89, -96 ff; 8-61, -73,
 -77, -80, -83, -86 f
 Zweiodioden-Modell 2-65; 7-36
 Zweiseitig linienförmige Halterung 8-68, -75
 Zyklen, -festigkeit, -zahl 3-49, -93 ff, -100 ff; 7-3