

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Warum Photovoltaik?	1
1.2	Kleine Geschichte der Photovoltaik	3
2	Strahlungsquelle Sonne	9
2.1	Welle oder Teilchen?	10
2.2	Strahlung und Materie	11
2.3	Strahlungsquelle Sonne	14
2.4	Der Einfluss der Erdatmosphäre	18
2.5	Strahlungsangebot auf der Erde	21
3	Die Physik der Solarzelle	27
3.1	Was ist ein Halbleiter?	27
3.2	Der Photoeffekt im Halbleiter	32
3.3	Die Solarzelle als p-n-Übergang	34
3.4	Modell einer realen Solarzelle	36
3.5	Der Wirkungsgrad und seine physikalischen Grenzen	39
4	Technologie und Trends von Solarzellen	43
4.1	Kristalline Solarzellen	43
4.2	Dünnschichtsolarzellen	50
4.3	Die Zukunft der Solarzelle	53
4.3.1	Multijunction-Zellen	54

4.3.2 Konzentrierende Solarzellen	55
4.3.3 Organische Solarzellen	56
4.3.4 Farbstoff-Solarzellen	57
5 Photovoltaikanlagen.....	61
5.1 Komponenten	63
5.1.1 Photovoltaikmodule	64
5.1.2 Aufständerung	69
5.1.3 Stromrichter	71
5.2 Auslegung von netzgekoppelten Anlagen.....	79
5.2.1 Allgemeine Auslegungsgrundsätze	82
5.2.2 Gebäudebezogene Anlagen	86
5.2.3 Freilandanlagen.....	90
5.3 Auslegung von Inselanlagen.....	95
5.3.1 Ermittlung des Energiebedarfs	96
5.3.2 Auslegung des Energiespeichers	97
5.3.3 Auslegung des Photovoltaikgenerators.....	99
5.4 Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen.....	100
5.4.1 Investitionskosten.....	100
5.4.2 Einspeisevergütung	102
5.4.3 Geplante Änderung des EEG zum 1. April 2012...	107
6 Photovoltaik in einem zukünftigen Energiesystem.....	111
6.1 Energiepotenzial der Photovoltaik	113
6.2 Netzintegration von Photovoltaikanlagen	114
6.3 Systemdienstleistungen von Photovoltaikanlagen	118
Literaturauswahl	123
Literatur	125
Index.....	127