

Inhalt

Vorwort	V
Abbildungsverzeichnis	XV
Tabellenverzeichnis	XIX
1 Projektfinanzierung eines Solarprojektes	1
1.1 Einleitung	1
1.2 Solarenergie und Projektfinanzierung	6
1.3 Risikomanagement bei Solarvorhaben	10
1.4 Relevante Einzelrisiken – Zuweisung von Verantwortlichkeiten	14
1.4.1 Das Ressourcenrisiko – Abschätzung des Energieertrages	15
1.4.2 Das Funktionsrisiko – Bewährte Technologie?	16
1.4.3 Das Fertigstellungsrisiko – Einbindung eines Generalunternehmers	19
1.4.4 Das Rechts- und Regulierungsrisiko in ausgewählten Ländern – die wesentlichen Systeme	21
1.4.5 Zinsänderungsrisiko	22
1.4.6 Zusammenfassende Würdigung der Einzelrisiken	24
1.5 Entwicklung einer Finanzierungsstruktur aus dem bisherigen Risikomanagement	25
1.5.1 Grundsätzliche Überlegungen	25
1.5.2 Hinweise zur Optimierung aus Sicht der Investoren und der Fremdkapitalgeber	28
1.5.3 Einbindung von Versicherungen in die Finanzierungsstruktur	29
2 Rechtliche Rahmenbedingungen	33
2.1 Vergleich der relevanten Regulierungssysteme	33
2.1.1 Einleitung	33
2.1.2 System der Anreizinstrumente	35
2.1.2.1 Beschaffungsseite	35
2.1.2.2 Absatzseite	36
2.1.3 Vergleich der Regulierungssysteme	37
2.1.3.1 Deutschland	38
2.1.3.2 Italien	39
2.1.3.3 Spanien	46

2.2	Die Legal Due Diligence	51
2.2.1	Bedeutung und Funktion	51
2.2.2	Organisation und Durchführung der Legal Due Diligence.....	53
2.2.2.1	Grundannahmen	53
2.2.2.2	Vorgaben des Mandanten	53
2.2.2.3	Erfassung des Materials und Erstellung einer Check-Liste	54
2.2.2.4	Aufbau eines geordneten elektronischen Datenraums.....	54
2.2.2.5	Auswahl eines Teams	54
2.2.2.6	Durchführung der Legal Due Diligence	55
2.2.2.7	Vorgehensweise	55
2.2.2.8	Gestaltung des Due Diligence-Reports	56
2.2.3	Inhaltliche Strukturierung der Legal Due Diligence eines Solarvorhabens.....	57
2.2.3.1	Gesellschaftsrecht.....	57
2.2.3.2	Immobilienrecht	57
2.2.3.3	Energiewirtschaftsrecht	58
2.2.3.4	Sonstiges	59
2.2.4	Rechtsänderungsrisiken.....	59
2.2.4.1	Bauplanungsrecht	59
2.2.4.2	Energiewirtschaftsrecht	60
2.2.4.3	Steuerrecht.....	61
2.2.4.4	Investitionsschutz und die Energiecharta	61
2.2.5	Ländercheckliste Deutschland.....	61
2.2.5.1	Immobilienrecht	61
2.2.5.2	Öffentliches Bau- und Planungsrecht	63
2.2.5.3	Energiewirtschaftsrecht	66
2.2.5.4	Bodenschutzrechtliche Verantwortlichkeit	75
2.2.5.5	Zusammenfassung: Ländercheckliste Deutschland	75
2.2.6	Themenschwerpunkte Italien	75
2.2.6.1	Verwaltungsverfahren.....	75
2.2.6.2	Energiewirtschaftsrecht	80
2.2.6.3	Solarthermieanlagen.....	83
2.2.7	Themenschwerpunkte Spanien.....	83
2.2.7.1	Öffentliches Planungsrecht.....	83
2.2.7.2	Energiewirtschaftsrecht	85
2.2.7.3	Solarthermieanlagen.....	87
2.3	Projektverträge: GU-Vertrag und Servicevertrag	88
2.3.1	Einleitung	88
2.3.2	Generalunternehmervertrag	89
2.3.2.1	Leistungsumfang	90
2.3.2.2	Zeitplan und Verzugsfolgen.....	91
2.3.2.3	Vergütung	94
2.3.2.4	Sicherheiten	96
2.3.2.5	Abnahme	96
2.3.2.6	Gewährleistung und Garantien	99

2.3.2.7	Haftung	101
2.3.2.8	Rücktritt und Kündigung	103
2.3.2.9	Versicherungen	104
2.3.2.10	Direktverträge und Eintrittsvereinbarungen	105
2.3.3	Servicevertrag	106
2.3.3.1	Leistungsumfang	106
2.3.3.2	Betriebsüberwachung und Störmeldungen	106
2.3.3.3	Inspektion und Wartung	107
2.3.3.4	Instandsetzung	108
2.3.3.5	Rufbereitschaft und Sofortmaßnahmen	109
2.3.3.6	Kaufmännische und technische Betriebsführung	109
2.3.3.7	Verfügbarkeit, Reaktionszeiten und Ersatzteile	110
2.3.3.8	Verfügbarkeitsgarantie	110
2.3.3.9	Reaktionszeiten und Ersatzteillager	111
2.3.3.10	Beachtung der gesetzlichen Vorschriften und der Projektrechte	112
2.3.4	Instandhaltung der Wechselrichter	113
2.3.4.1	Vergütung	114
2.3.4.2	Gewährleistung	116
2.3.4.3	Haftungsbeschränkung	116
2.3.4.4	Pflichten der Projektgesellschaft	116
2.3.4.5	Vertragsdauer und Kündigungsrecht	117
2.3.4.6	Versicherungen	118
3	Technische Aspekte	119
3.1	Photovoltaik-Projekte	119
3.1.1	Energiewirtschaftliche Einordnung	119
3.1.2	Technische Lösungen	121
3.1.3	Planung von Photovoltaik-Anlagen	125
3.1.4	Märkte für Photovoltaik-Anlagen	127
3.1.5	Herausforderung Marktintegration	130
3.2	Solarthermie-Projekte	133
3.2.1	Solarthermische Stromerzeugung	133
3.2.1.1	Begriffsdefinition	133
3.2.1.2	Historie	134
3.2.1.3	Zum Aufbau des Kapitels	134
3.2.2	Grundlagen und Einteilung	136
3.2.2.1	Nutzbare Strahlung für CSP-Kraftwerke	136
3.2.2.2	Die grundsätzliche Energiewandlungskette und Einteilung der Technologien	137
3.2.3	Parabolrinnenkraftwerke	138
3.2.3.1	Komponenten	139
3.2.3.2	Gesamtanlage	145
3.2.3.3	Kosten	148
3.2.4	Fresnelkraftwerke	151
3.2.4.1	Komponenten	151

3.2.4.2	Gesamtanlage	154
3.2.4.3	Kosten	156
3.2.5	Turmkraftwerke.....	158
3.2.5.1	Komponenten	158
3.2.5.2	Gesamtanlage	163
3.2.5.3	Kosten	164
3.2.6	Speichersysteme	166
3.2.6.1	Aspekte der Integration von Speichersystemen.....	166
3.2.6.2	Komponenten unterschiedlicher Speichersysteme	167
3.2.7	Sonstige solarthermische Stromerzeugungs technologien – Dish-Stirling-Anlagen	168
3.2.8	Marktstatus	169
3.2.8.1	Aktuell.....	169
3.2.8.2	Langfristige Perspektiven	170
3.2.9	Umwelteinflüsse.....	171
3.3	Darstellung zentraler Fertigstellungsrisiken.....	173
3.3.1	Beschreibung und Entstehung von Fertigstellungsrisiken.....	174
3.3.2	Projektrisikomanagement	176
3.3.3	Business Case: Photovoltaik-Freiflächenanlage in Italien	181
3.3.3.1	Projektbeschreibung	182
3.3.3.2	Risikoidentifikation: Fertigstellungsrisiken mit Ursprung in der Planungs- und in der Konstruktionsphase	185
3.3.3.3	Risikobewertung und -steuerung: Maßnahmen zur Reduzierung von Fertigstellungsrisiken	186
3.3.3.4	Lessons learned: Die wichtigsten Instrumente zur Steuerung des Projekterfolgs.....	196
3.4	Abschätzung der Elementarstrahlung.....	198
3.4.1	Globalstrahlung	198
3.4.1.1	Die Extraterrestrische Einstrahlung.....	198
3.4.1.2	Berechnung des Sonnenstandes.....	198
3.4.1.3	AirMass, Clearness-Index und Clearsky-Index	199
3.4.1.4	Aufteilung der Globalstrahlung in direkte und diffuse Einstrahlung.....	202
3.4.1.5	Berechnung der Einstrahlung in geneigte Flächen	203
3.4.1.6	Bestimmung der Globalstrahlung bzw. der Direktnormalstrahlung	204
3.4.1.7	Unsicherheiten bei der Bestimmung der Global- bzw. Direktnormalstrahlung ..	209
3.4.1.8	Verwendung von Einstrahlungsdaten für Ertragsprognosen.....	211
3.5	Betriebserfahrungen und Betriebskosten	215
3.5.1	Einleitung	215
3.5.2	Auswirkungen der Projektverträge	216
3.5.2.1	Generalunternehmervertrag	216
3.5.2.2	Technische Betriebsführung	217
3.5.2.3	Wartungsvertrag	217
3.5.2.4	Voraussetzungen für die Durchführbarkeit der technischen Betriebsführung und Wartung	220

3.5.3	Betriebskosten	222
3.5.3.1	Gewöhnliche Betriebskosten	222
3.5.3.2	Außergewöhnliche Betriebskosten	223
3.5.3.3	Betriebserfahrungen	224
3.5.3.4	Überprüfung der Hauptkomponenten	228
3.5.3.5	Besondere klimatische Verhältnisse.....	235
3.5.3.6	Anlagenoptimierung durch Erhöhung der Peakleistung	235
3.5.3.7	Anpassungen an technische und rechtliche Neuregelungen	237
3.5.4	Speichersysteme für Photovoltaikanlagen	237
3.5.5	Zusammenfassung und Ausblick	238
4	Wirtschaftliche Aspekte	239
4.1	Möglichkeiten der Einbindung von Exportkreditversicherungen.....	239
4.1.1	Welchen Nutzen bietet eine Kreditversicherung?.....	240
4.1.2	Private oder staatliche Kreditversicherung?	243
4.1.3	Die Ausfuhrgewährleistung des Bundes	245
4.1.4	Deckungstatbestände	245
4.1.5	Das Deckungsangebot	245
4.1.5.1	Fabrikationsrisiken	246
4.1.5.2	Kurzfristige Ausfuhrdeckungen.....	246
4.1.5.3	Mittel- und Langfristige Ausfuhrdeckungen.....	247
4.1.5.4	Deckungen für gebundene Finanzkredite	247
4.1.6	Kriterien der Deckungsübernahme	248
4.1.6.1	Zur Förderungswürdigkeit.....	249
4.1.6.2	Zur risikomäßigen Vertretbarkeit.....	249
4.1.6.3	Zu den Konsensus konformen Vertragsbedingungen.....	250
4.1.6.4	Zum Bundeshaushaltrecht.....	251
4.1.7	Entscheidungsverfahren.....	252
4.1.8	Entschädigung und Selbstbehalt.....	252
4.1.9	Besondere Aspekte bei einer Projektfinanzierung	253
4.1.10	Projektrisiken.....	254
4.1.10.1	Zu den Markttrisiken	255
4.1.10.2	Zu den Fertigstellungsrisiken	256
4.1.10.3	Zu den Betriebsrisiken.....	257
4.1.10.4	Zu den Finanzierungsrisiken	258
4.1.11	Erwartungen des Bundes an die Projektstrukturierung.....	259
4.2	Einbindung eines geeigneten Versicherungskonzeptes.....	261
4.2.1	Darstellung von Risiken aus der Planung, Errichtung und Betrieb von Solarprojekten.....	261
4.2.2	Risikobewältigungsstrategien	264
4.2.3	Darstellung der Erfahrung mit Schäden	266
4.2.4	Darstellung von Versicherungslösungen für die Planungs- und Errichtungsphase	270

4.2.5	Darstellung von Versicherungslösungen für die Betriebsphase.....	273
4.2.5.1	Absicherung des Sachschadenrisikos	273
4.2.5.2	Absicherung von Ertragsausfällen.....	275
4.2.5.3	Weiterführende Konzepte	276
4.2.5.4	Absicherung des Haftpflichtrisikos	278
4.2.6	Besondere Absicherungsmöglichkeiten gegen Wetterrisiken	279
4.2.7	Besondere Anforderungen an die Betreiber von Solarprojekten	281
4.3	Bankability von Photovoltaik-Projekten	285
4.3.1	Einleitung	285
4.3.2	Bankability – Vom Schlagwort zum theoretischen Begriff	287
4.3.2.1	Annäherung an eine Definition	287
4.3.2.2	Ansprüche zentraler Projekt-Stakeholder	288
4.3.2.3	Bankability als theoretisches Konstrukt	290
4.3.2.4	Bankability, Risiko und die Bereitschaft zur Finanzierung	294
4.3.3	Ermittlung der Projekt-Bankability in der bankseitigen Prüfung	295
4.3.4	Ableitungen für ein aktives Bankability-Management.....	297
4.3.5	Schlussfolgerung und Ausblick	300
4.3.5.1	Die zunehmende Bedeutung der Bankability	300
4.3.5.2	Die Herausforderung des Bankability-Managements.....	300
4.3.5.3	Die Konsequenzen für die Projektentwicklung und -finanzierung.....	302
4.4	Wirtschaftlichkeit und Ausgestaltung einer geeigneten Finanzierungsstruktur... 303	
4.4.1	Anforderungen an die Finanzierungsstruktur aus Sicht von Investoren und Banken.....	303
4.4.2	Methodik und Zusammenspiel zwischen Risikoidentifikation, Risikoallokation und Risikoquantifizierung	304
4.4.3	Darstellung der Reagibilität eines Solarvorhabens auf verschiedene Parameter-Änderungen.....	310
4.4.4	Verfahren der Risikoquantifizierung: Cashflow-Modell und Rating-Verfahren	316
4.4.4.1	Dynamische Ziele einer Risikoquantifizierung	316
4.4.4.2	Der Schuldendienstdeckungsgrad als zentrale Kennziffer	322
4.4.4.3	Die Einbindung des Rating-Verfahrens	323
4.4.5	Entwicklung einer geeigneten Finanzierungsstruktur	326

Literaturverzeichnis

335