

# Inhaltsverzeichnis

A. Abkürzungsverzeichnis	13
B. Literaturverzeichnis	15
C. Einleitung	21
D. Begriffsbezeichnung Freiflächenphotovoltaik	25
I. Technische Unterscheidungen:	26
II. Unterscheidung nach der Nutzungsform	26
1. Beschreibung der unterschiedlichen Nutzungsformen	27
a. Agri-PV	27
b. Parkplatz-PV	27
c. Moor-PV	28
d. Floating-PV	28
E. Verschiedene Bauformen von Freiflächenphotovoltaik Anlagen	31
I. Standardaufständerung	31
II. Bifaziale Module und Auswirkungen auf die Aufständerung	32
1. Bodenversiegelung durch Freiflächenphotovoltaik?	33
2. Definition Agri-Photovoltaik:	35
a. Vor- und Nachteile der Agri-PV	36
b. Beihilfefähigkeit	37
c. Regelungsinhalt der DIN SPEC	37
d. Unterschiedliche Arten der Aufständerungen	39
e. EEG Vergütung	39
f. Kriterien der Bundesnetzagentur	39

## *Inhaltsverzeichnis*

F. Darstellung der derzeitigen rechtlichen Rahmenbedingungen	41
I. Bauordnungsrecht	41
1. Genehmigungsbedürftigkeit einer Freiflächenphotovoltaikanlage	41
a. Bauliche Anlage	41
(1) Verbindung mit dem Erdboden	42
(2) Bauprodukte	42
(3) Herstellung aus Bauprodukten	43
b. Errichtung	43
c. Ausnahmen zur Genehmigungsbedürftigkeit	44
(1) Verfahrensfreie Vorhaben nach Anlage 1 zu § 50 LBO Baden-Württemberg	44
(2) Kenntnisgabeverfahren nach § 51 LBO BW	45
(3) Fliegende Bauten gem. § 69 LBO BW	45
(4) Zustimmungsverfahren nach § 70 LBO BW	45
(5) Zwischenergebnis	46
2. Genehmigungsfähigkeit einer Freiflächenphotovoltaikanlage	46
a. Prüfungsumfang	46
b. Bauplanungsrecht	46
(1) Keine entgegenstehende Veränderungssperre	47
(2) Vereinbarkeit mit den §§ 29–37 BauGB	47
i. Prüfungsumfang des § 29 BauGB	48
(a) Verbindung mit dem Erdboden	48
(b) Städtebauliche Belange/Bodenrechtliche Relevanz	48
(c) Zwischenergebnis	49
ii. § 30 BauGB Bebauungsplan	49
iii. § 34 BauGB Innenbereich	50
iv. § 35 BauGB Privilegierung im Außenbereich	51
(a) Freiflächenphotovoltaikanlagen im Außenbereich	52
(b) Privilegierung nach § 35 Absatz 2 BauGB	58
(c) Zwischenergebnis für das Bauplanungsrecht	59

II. Darstellung von Flächensicherungsinstrumenten	59
1. Zivilrechtliche Aspekte der Flächensicherung	60
2. Dingliche Sicherung des Standorts und der Anlage	61
3. Öffentlich-rechtliche Aspekte der Flächensicherung	62
III. Beihilferecht / Förderung	62
1. EEG	62
a. Netzzugang	62
b. Förderrahmen bei FFPV	63
c. Förderrahmen für Agri-PV	64
2. Landwirtschaftliche Förderung in Form der Flächenprämie	64
3. Ausnahme Agri-PV	64
 G. Gleichheitsrechtliche Prüfung	 65
I. Allgemeiner Teil zu Art. 3 GG	65
1. Feststellung der Ungleichbehandlung und Prüfungsmaßstab	66
2. Anwendung auf juristische Personen	67
3. Zwischenergebnis:	68
II. Feststellung der Ungleichbehandlung	69
1. Bedeutung der Privilegierung im Außenbereich	69
2. Einzelne Privilegierungen	70
a. Wasserkraftanlagen	70
b. Windenergieanlagen	70
c. Anlagen zur Nutzung von Erdwärme	71
d. Biogasanlagen	71
III. Grundrechtliche Ungleichbehandlung	75
IV. Vergleichsgruppe: Stromerzeugung aus Freiflächenphotovoltaikanlagen und Biogaserzeugung aus Biogasanlagen	76
1. Vergleichbarer Sachverhalt FFPV vs. Biogasanlagen	76
2. Feststellung einer Ungleichbehandlung	77
3. Verfassungsrechtliche Rechtfertigung	78
a. Allgemeine Vorgaben zum Prüfungsumfang	78

## *Inhaltsverzeichnis*

b. Rechtfertigung	79
(1) Rechtfertigungsgründe aus der Gesetzesbegründung zur Privilegierung von Biogasanlagen	79
(2) Im Zusammenhang mit einem landwirtschaftlichen Betrieb	83
(3) Historische Diskussion bei der Photovoltaik	84
(4) Landschaftsbild	86
(5) Aufbau einer Biogasanlage	87
(6) Vergleich der unterschiedlichen Energieträger	88
i. Biomasse vs. Sonne	90
(a) Verfügbarkeit	90
(b) Planbarkeit	91
ii. Biogas vs. Strom	93
(7) Wirkungsgrad	94
(8) Einspeisevergütung	96
(9) Biodiversität	96
(10) Pflege der Flächen/ Arbeitskraft	97
(11) Kosten für die Treibhausgasvermeidung	98
(12) Flächeninanspruchnahme	99
(13) Zwischenergebnis	101
V. Vergleichsgruppe: Stromerzeugung aus Freiflächenphotovoltaikanlage und Windenergieanlagen	103
1. Vergleichbarer Sachverhalt FFPV vs. Windenergieanlagen	103
2. Feststellung einer Ungleichbehandlung	104
3. Verfassungsrechtliche Rechtfertigung	105
c. Allgemeiner Teil Rechtfertigung	105
(1) Rechtfertigungsgründe aus der Gesetzesbegründung zur Privilegierung von Windenergieanlagen	105
(2) Landschaftsbild	106
(3) Aufbau der Windenergieanlagen	107
i. Aufbau	107
ii. Zwischenergebnis	108
(4) Planbarkeit	108
(5) Wirkungsgrad	109
(6) Energetische Amortisationszeit	110

(7) Auswirkungen auf die Umwelt	110
(8) Kosten für die Treibhausgasvermeidung	112
(9) Flächeninanspruchnahme	112
(10) Zwischenergebnis	114
VI. Vergleichsgruppe: Stromerzeugung aus Freiflächenphotovoltaikanlage und Wasserkraftanlagen	115
1. Vergleichbarer Sachverhalt FFPV vs. Wasserkraftanlagen	115
2. Feststellung einer Ungleichbehandlung	115
3. Verfassungsrechtliche Rechtfertigung	116
d. Allgemeiner Teil Rechtfertigung	116
(1) Rechtfertigungsgründe zur Privilegierung von Wasserkraftanlagen	116
i. Flächeninanspruchnahme	116
ii. Wirkungsgrad	117
iii. Ortsgebundenheit	117
iv. Planbarkeit / Versorgungssicherheit	117
(2) Zwischenergebnis	118
I. Naturschutzrechtliche Privilegierung	118
1. Allgemeiner Teil zu den naturschutzrechtlichen Bestimmungen	119
a. Ziele des Naturschutzes	119
b. Allgemeiner Grundsatz des § 13 BNatSchG	120
c. Eingriffe in Natur und Landschaft gem. § 14 BNatSchG	121
d. Beeinträchtigung des Landschaftsbildes	123
e. Kausalität	125
f. Landwirtschaftsprivileg	126
(1) Voraussetzungen	126
(2) Ziele des Naturschutzes	127
i. Schutzgüter	128
ii. Schutzgründen	128
iii. Handlungsformen	129
iv. Schutzzieltrias	130
(3) Regelvermutung	130
(4) Gute landwirtschaftliche/fachliche Praxis	132
(5) Anforderungen der § 5 Abs. 2–4 BNatSchG	133

## *Inhaltsverzeichnis*

(6) Anforderungen des § 17 Abs. 2 Bundes- Bodenschutzgesetzes	135
2. Besonderer Teil zu den naturschutzrechtlichen Privilegierungen	137
a. Ungleichbehandlung	138
(1) Eingriff in Natur	138
(2) Eingriff in die Landschaft	139
(3) Vergleichbarer Sachverhalt/Ungleichbehandlung	139
i. Errichtung	140
ii. Betrieb	141
(a) Eingriff bei der Biomasseerzeugung	141
(b) Eingriff beim Betrieb der Freiflächenphotovoltaikanlage	142
H. Zwischenfazit	145
I. Betriebswirtschaftliche Analyse	147
I. Stromgestehungskosten von FFPV	147
1. Stromgestehungskosten	148
2. Lernkurvenbasierte Prognose von Stromgestehungskosten	151
II. Betriebskosten	155
III. Investitionskosten	155
1. Planung und Genehmigung	156
2. Vorbereitung der Fläche	156
3. Anlagenkomponenten	157
4. Installation und elektrische Anbindung	157
5. Netzanschluss	157
IV. Vertragliche Komponenten	158
1. Zukünftige Entwicklungen	159
2. Ergebnisse der Kurzstudie	161
V. Agri-Photovoltaik	163
1. Investitionskosten	163
2. Andere finanzielle Aspekte	165
VI. Zwischenfazit	166

J. Landschaftsökologisches Gutachten von Herrn Dr. Karl Müller Sämann	167
I. Modul 1: Recherchen zu den Standorten, Anlagen und Versuchsplanung	167
II. Quellen	169
III. Modul 2: Auswahl der Versuchsstandorte und Implementierung der Versuchsanstellungen	170
IV. Modul 3 Erhebungen zur Biomasseproduktion in den Freiflächen-Fotovoltaikanlagen und auf angrenzenden Grünland Vergleichsflächen	173
1. Biomasseproduktion des Grünlandaufwuchses in den Fotovoltaikanlagen und auf angrenzenden Grünlandvergleichsflächen	173
2. Ergebnisse 2021	173
3. Anmerkungen zu den Ertragsangaben/ Messergebnissen 2021	177
4. Ergebnisse 2022	178
5. Vergleich ackerbaulicher Nutzung in der Fotovoltaikanlagen und auf angrenzenden Acker-Vergleichsflächen mit Felderbsen 2022	182
6. Ergebnisse des Erbsenanbaus in der Agri-PV Anlage in Do-Aasen 2022	184
7. Fazit zum Erbsenanbauversuch in Agri-PV Anlage in Donaueschingen	192
V. Modul 4 a Erhebungen zur Biodiversität in den Freiflächen-Fotovoltaikanlagen	193
1. Floristische Aufnahmen und Charakterisierung der Flächen und Biotoptypen	193
2. Protokolle der Flächenbegehungen an den vier Projektstandorten 2021	196
a. Erste Erhebung 2021	196
b. Vergleichende Darstellung der floristischen Aufnahmen in den Freiflächen Fotovoltaikanlagen 2021	200
c. Quellenangabe:	204
d. Zweite Erhebung 2022	205

## Inhaltsverzeichnis

3. Modul 4 b Messungen und Erhebungen zur Dokumentation der faunistischen Vielfalt	210
4. Modul 4b 1 Erfassung von Insekten und Spinnen mit Barber Fallen in den vier Photovoltaik Freiflächenanlagen und auf angrenzenden Ackerland- Vergleichsflächen	210
a. Methodenbeschreibung	210
b. Fänge von Spinnentieren	217
c. Fänge von Laufkäfern	218
d. Fänge von Hautflüglern	220
e. <i>Isopoda</i> (Asseln)	222
f. <i>Myriapoda</i> (Tausendfüßler)	223
g. <i>Dermoptera</i> (Ohrenkneifer)	224
h. <i>Hemiptera</i> (Wanzen und Zikaden)	224
i. <i>Mecoptera</i> (Schnabelhafte oder Schnabelfliegen)	225
j. Versuch eines Fazits	226
5. Modul 4b 2. 1 Erfassung von Tagfaltern und Widderchen in den vier Photovoltaikanlagen und in benachbarten Grünland-Referenzflächen im Sommer 2021.	227
a. Methodik	227
6. Ergebnisse und Diskussion 2021	229
b. Fazit 2021:	231
7. Modul 4b 2.2 Erfassung von Tagfaltern und Widderchen in den vier Photovoltaikanlagen und in benachbarten Grünland-Referenzflächen im Sommer 2022.	234
a. Ergebnisse und Diskussion 2022	234
b. Mooshof bei Bodman /Wahlwies	234
c. Denkingen	237
d. Dögglingen	240
e. Donaueschingen-Aasen	242
8. Fazit und Anregungen für das Pflegemanagement	246
K. Zusammenfassung und Handlungsempfehlung	249
L. Anhang	253
I. Anlage 1 Beispiel für Textprotokoll eines Standorts – Dögglingen	253