



Universität Potsdam

Institut für Biochemie und Biologie

Masterarbeit zur Erlangung des akademischen Grades

„Master of Science (M.Sc.)“

# „Schafbeweidung in Solarparks in Deutschland“

---

vorgelegt am 29.08.2013

von

Linda Elisabeth Schalow

Matrikelnr.: 741684

Masterstudiengang: Ökologie, Evolution & Naturschutz

1. Gutachter: Dr. Ralf-Udo Mühle, Universität Potsdam
2. Gutachter: Dr. Michael Jurkschat, Landesamt für Ländliche  
Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung (LELF)

## **Abstract**

Due to the energy transition and the corresponding extension of renewable energy systems more solar power plants (SSP) emerge. In order to keep the vegetation height short and panels free of shadows, sheep grazing can be an option. In that way the area could also be used for agricultural production and additionally provides ecological advantages. Thus this investigation concentrates on the necessary technical and structural requirements that need to be fulfilled such as the required height of solar modules and cable routing. Furthermore there is a focus on how sheep are kept on solar parks that are already grazed by sheep with respect to intensity, duration and the selected breeds. In order to gain information regarding these aspects, 14 operators and 13 shepherders were interviewed on their experience concerning sheep grazing on SPP's. Beside the height of the solar panels also the type, a possible framing, and the mounting to the base frames seem to be important for a successful execution without damage. It is necessary to ensure that the cables are out of reach for the animals. Concerning the grazing types different concepts are used. E.g. for the solar park in Briest rotational grazing in combination with mowing seems to be the optimal compromise with respect to nature conservational aspects. All in all sheep grazing on SPP's led to a satisfaction among the operators and the shepherders. Economical calculations showed that the shepherders should be paid an adequate allowance for their effort. In conclusion, it is necessary to individually evaluate to what extent a SPP is suitable for sheep grazing and if it is a profitable substitution for machine maintenance.

## **Zusammenfassung**

Aufgrund der Energiewende in Deutschland und dem damit verbundenen Ausbau der erneuerbaren Energien entstehen zunehmend PV-Freiflächen. Um die Module verschattungsfrei zu halten, diese Flächen weiterhin für eine landwirtschaftliche Produktion nutzen zu können und gleichzeitig ökologische Vorteile zu erzielen, wäre eine Nutzung der Flächen durch eine Schafbeweidung sinnvoll. Im Rahmen dieser Studie sollte ermittelt werden,

- welche technischen und baulichen Voraussetzungen die Solaranlagen hierfür erfüllen müssen,
- wie eine Schafhaltung z.B. hinsichtlich des Weideverfahrens, der Besatzstärke, Beweidungsdauer, der gewählten Schafrassen unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Vorga-

ben durchgeführt werden kann sowie

- unter welchen Bedingungen das Pflegeverfahren Schafbeweidung aus Sicht des Schafhalters wirtschaftlich attraktiv ist und mit alternativen Pflegeverfahren konkurrieren kann.

Um Informationen bezgl. dieser Punkte zu erlangen, wurden 14 Betreiber und 13 Schafhalter, die bereits Erfahrung mit einer Schafbeweidung in Solarparks in Deutschland sammeln konnten, im Rahmen von Interviews befragt. In einem weiteren Arbeitsschritt wurde anhand einer konkreten Fotovoltaikfreilandanlage ein Weideverfahren konzipiert sowie Kosten und notwendige Pflegesätze für das Verfahren Schafbeweidung ermittelt.

Im Ergebnis der Auswertung der Interviews wurden folgende Feststellungen getroffen:

#### 1. Bauliche Voraussetzungen:

Grundsätzlich ist eine Schafbeweidung in allen Freilandsolaranlagen möglich. Günstig ist eine Mindesthöhe der Solarpaneelunterkante von mindestens 80 cm. Kristalline Paneele sind aufgrund ihrer stabileren Aufhängung bzw. Einfassung in Metallrahmen unempfindlich in Bezug auf mechanische Schädigungen. Jedoch selbst die empfindlicheren Dünnschichtmodule sind bei stabiler Aufhängung und Rahmung bei einer Unterkante von unter 80 cm mit Schafen beweidbar. Die Kabel müssen im Vorhinein außer Reichweite der Schafe angebracht sein.

#### 2. Gestaltung des Weideverfahrens:

Hinsichtlich des Weideverfahrens zeigten sich viele Unterschiede. So führten einige Schafhalter eine Umtriebsweide durch, bei welcher sich die Schafe während der gesamten Vegetationszeit in der Anlage befinden und nacheinander Teilabschnitte beweideten. Andere Schäfer hingegen beweideten in zeitlichen Abständen die gesamte Anlage. Für den Solarpark in Briest erscheint eine Umtriebsweide im Wechsel mit einer Mahd als bestmöglicher Kompromiss hinsichtlich naturschutzfachlicher Belange einerseits und einer Verhinderung der Verschattung der Solarpaneele andererseits.

Aus Sicht der großen Mehrheit der befragten Anlagenbetreiber führten die angewandten Weideverfahren zum vollen Erfolg.

### 3. Wirtschaftliche Attraktivität des Pflegeverfahrens Schafbeweidung:

Betriebswirtschaftliche Berechnungen zeigten, dass dem Schafhalter ein angemessener Betrag für den Pflegeeinsatz gezahlt werden muss. Die Kosten für den Schäfer sind u.a. abhängig von der Entfernung zu dessen Betriebssitz sowie dem Aufwand für Zäunung und Wasserversorgung. Ein gutes Futterangebot auf den Standorten der Photovoltaikanlagen verringert die Futterkosten.

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung .....	10
<i>Fragestellungen und Hypothesen</i> .....	14
2. Methoden .....	17
<i>Durchführung der Interviews und Stichprobenumfang</i> .....	18
<i>Auswahl der Interviewmethode und Beschreibung der Fragebögen</i> .....	18
<i>Methodik für die Auswertung der Interviews</i> .....	20
3. Ergebnisse .....	22
3. I. Teil: Auswertung der Interviews .....	22
A) Auswertung der beiden Interviews mit Betreibern ohne bisherige Erfahrungen mit einer Beweidung und möglichst Beantwortung folgender Fragen .....	22
<i>a) Pflegeverfahren, deren ungefähre Zeitumfang sowie Schätzung der entstehenden Kosten</i> .....	22
<i>b) Überlegungen zur möglichen Durchführung einer Schafbeweidung</i> .....	23
B) Auswertung der Interviews mit Betreibern und Schäfern mit Erfahrungen mit einer Schafbeweidung im Solarpark .....	24
1. <i>Gründe für die Befürwortung einer Schafbeweidung in Solarparks bei Betreibern und Schäfern</i> .....	24
2. <i>Umfang der Erfahrungen mit einer Schafbeweidung in Solarparks</i> .....	29
3. <i>Anzahl der beweideten PV-Flächen eines jeden Befragten</i> .....	30
4. <i>Beschreibung der beweideten Solarparks</i> .....	32
5. <i>Sicherheitsvorkehrungen vor einer erfolgten Schafbeweidung</i> .....	43
6. <i>Probleme bei der Beweidung</i> .....	49
7. <i>Definition Pflegeleistung</i> .....	57
8. <i>Durchführung der Beweidung</i> .....	60
9. <i>Zusätzliche mechanische Pflege der Flächen</i> .....	72
10. <i>Beobachtete Vegetationsveränderungen während der Beweidung</i> .....	75
11. <i>Vergütungen der Schäfer</i> .....	77
12. <i>Zufriedenheit des Auftraggebers mit der Schafbeweidung</i> .....	79
13. <i>Pflege der Solarparks, in denen keine Beweidung erfolgt</i> .....	81
14. <i>Klärungsbedarf offener Fragen bei Betreibern und Schäfern</i> .....	81
3. II. Teil: Beweidungskonzept für den Solarpark Briest .....	84
1. <i>Beschreibung des Standortes</i> .....	84
2. <i>Zielstellung der Pflegemaßnahmen und Anforderungen an das Beweidungsverfahren</i> .....	86

3. Zielkonflikte .....	87
3. III. Teil: Betriebswirtschaftliche Berechnungen .....	97
4. Diskussion .....	105
1. Bedingungen auf den beweideten Flächen und technische Voraussetzungen für eine Beweidung .....	105
2. Durchführung einer Beweidung im Solarpark .....	109
3. Auftreten von Problemen.....	114
4. Zusätzliche mechanische Pflege .....	115
5. Vegetationsveränderungen .....	116
6. Kosten Schafbeweidung und Vergleich mit maschineller Pflege .....	117
7. Klärung offener Fragen .....	120
8. Fehlerbetrachtung .....	122
9. Ausblick und weiterer Forschungsbedarf .....	124
5. Schlussfolgerung .....	124
6. Danksagung .....	128
7. Eidesstattliche Erklärung .....	129
8. Literaturverzeichnis .....	130
9. Anlage: Fragebögen.....	136
A) Fragebogen für BetreiberInnen mit Erfahrungen mit einer Schafbeweidung im Solarpark .....	136
B) Fragebogen für SchäferInnen bzw. SchafhalterInnen mit Erfahrungen mit einer Schafbeweidung im Solarpark .....	137
C) Fragebogen für Betreiber ohne Erfahrungen mit einer Schafbeweidung im Solarpark ..	139

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Flächenverbrauch in Deutschland (Quelle: Statistisches Bundesamt, 2013) .....	15
Abb. 2: Entwicklung der Schafbestände von 2000 bis 2011 (verändert nach BMELV, 2011).....	16
Abb. 3: Ablaufmodell induktiver Kategorienbildung (Mayring, 2002) .....	22
Abb. 4: Gründe für eine Befürwortung der Schafbeweidung in Solarparks bei Betreibern (n=14).....	25
Abb. 5: Gründe für eine Befürwortung der Beweidung in Solarparks bei Schäfern (n=13).....	27
Abb. 6: Prozentualer Anteil der Betreiber, die in der Vergangenheit bereits Erfahrungen mit einer Schafbeweidung sammeln ("ja"/ blau) oder nicht sammeln konnten ("nein"/rot) (n=14).....	29
Abb. 7: Prozentualer Anteil der Schäfer, die in der Vergangenheit bereits Erfahrungen mit einer Schafbeweidung sammeln ("ja"/ blau) oder nicht sammeln konnten ("nein"/rot) (n=13).....	30
Abb. 8: Prozentualer Anteil der Betreiber, welche die Beweidung in mehr als einem Solarpark ("ja"/ blau) bzw. nur die Beweidung in einem Solarpark betreuen ("nein"/rot) (n=14) .....	30
Abb. 9: Verschiedene Klassen für die Anzahl der von den Betreibern betreuten beweideten Solarparks x, wenn diese mehr als einen Solarpark beweiden lassen (n=8) .....	31
Abb. 10: Prozentualer Anteil der Schäfer, welche die Beweidung in mehr als einem Solarpark ("ja"/ grün) bzw. nur die Beweidung in einem Solarpark betreuen ("nein"/orange) (n=13) .....	32
Abb. 11: Schafbeweidung von Solarparks mit Movern bzw. Tracker-Systemen (Quelle: Solon Energy GmbH).....	33
Abb. 12: Zuordnung der beweideten Solarparks zu den neuen und alten Bundesländern (n = 28) .....	33
Abb. 13: Histogramm für die Zeitpunkte, zu denen die verschiedenen beweideten Solarparks errichtet wurden (n=27).....	34
Abb. 14: Histogramm zu den Flächengrößen der von den Betreibern und Schäfern benannten .....	35
Abb. 15: Absolute Häufigkeiten der verschiedenen Nutzungstypen bzw. Nutzungen in der .....	36
Abb. 16: Prozentualer Anteil von auf wirtschaftlichen (blau) und militärischen (rot) Konversionsflächen errichteten Solarparks an der Gesamtzahl der auf einer Konversionsfläche errichteten Solarparks (n=12).....	37
Abb. 17: Kategorien für biotische und abiotische Bedingungen auf den beweideten PV-Freiflächen (n=22) und wie viele Solarparks jeweils zur Kategorie gehören .....	38
Abb. 18: Unterschiedliche Kategorien für die Anzahl der Module in den beweideten betrachteten 16 Solarparks und die absolute Häufigkeit der Solarparks, die der jeweiligen Kategorie entsprechen .....	40
Abb. 19: Unterschiedliche Kategorien für die Höhe der Nennleistung in Megawatt (MW) in den betrachteten beweideten 17 Solarparks und die absolute Häufigkeit der Solarparks, die der jeweiligen Kategorie zuzuordnen sind.....	41
Abb. 20: Kategorien für die Höhe der Modulunterkante in den betrachteten Solarparks und die absolute Häufigkeit der Solarparks, die zur jeweiligen Kategorie gehören (n = 22) .....	42
Abb. 21: Prozentualer Anteil der Solarparks, in denen vor einer erfolgten Beweidung Sicherheitsvorkehrungen getroffen wurden (rot) im Vergleich zum Prozentsatz beweideter Solarparks ohne vorherige Sicherheitsvorkehrungen (blau) ( $n_{\text{gesamt}} = 24$ ).....	43
Abb. 22: Häufigkeiten der verschiedenen Arten von Sicherheitsvorkehrungen innerhalb der 11 Solarparks mit einer erfolgten Sicherheitsvorkehrung im Vorhinein der Schafbeweidung .....	44
Abb. 23: Darstellung der Arten von Maßnahmen zum Schutz der Kabel und deren Häufigkeit innerhalb der 11 Solarparks mit einer vorherigen getroffenen Sicherheitsvorkehrung .....	45
Abb. 24: Befestigung der Verkabelung mit Kabelbindern (Foto: M. Jurkschat) .....	46
Abb. 25: Befestigung der Verkabelung mit Clips .....	46

Abb. 26: Auch die Verlegung der Kabel im Ständerprofil verhindert das Befressen oder ein „Hängenbleiben“ der Schafe in der Verkabelung (Foto: M. Jurkschat).....	47
Abb. 27: Relative Häufigkeit von Solarparks, bei denen Probleme bei der Beweidung auftraten ("ja"/rot) und von jenen, bei denen eine Beweidung problemlos erfolgte ("nein"/blau) (n=22) .....	49
Abb. 28: Art der Probleme in den 9 betrachteten Solarparks, in denen es in Folge einer Beweidung zu Problemen kam.....	50
Abb. 29: Fluchtweg unter dem Maschendrahtzaun. Die abgebildete Zigarettenschachtel soll dem Größenvergleich und der besseren Verdeutlichung dienen (Foto: M. Jurkschat). .....	51
Abb. 30: Resultat der nach oben verbogenen Unterkante des Maschendrahtzaunes: Aus dem Solarpark entflohenes Jungschaf. ....	52
Abb. 31: Höhe der Schafe im Vergleich zu Modulen, die zu Bruch gingen (Foto: DiSUN Management & Service GmbH) .....	53
Abb. 32: Modulschädigungen Foto 1 (Foto: DiSUN Management & Service GmbH) .....	53
Abb. 33: Modulschädigungen Foto 2 (Foto: DiSUN Management & Service GmbH) .....	53
Abb. 34: Bei stabil aufgehängten Dünnschichtmodulen sind auch bei geringer Höhe der Unterkante kaum Schäden durch die Schafe zu erwarten. ....	54
Abb. 35: Von den Wechselrichtern hängende Kabel/-schlaufen müssen vor Verbiss z.B. durch Leerrohren oder einen mobilen Weidezaun/ ein Weidenetz geschützt werden.....	55
Abb. 36: Verschiedene Definitionen der Pflegeleistung und die dazugehörige absolute Häufigkeit der Nennungen (n <sub>gesamt</sub> = 23) .....	57
Abb. 37: Der Aufwuchs darf die Unterkante der Module nicht überschreiten, da es sonst zu einer Verschattung der Module kommt (Foto: M. Jurkschat). ....	58
Abb. 38: Unterschiedliche Weidesysteme in den betrachteten Solarparks (n=23) und deren relative Häufigkeit in % .....	60
Abb. 39: Beweidungszeiträume der betrachteten Solarparks (n=27).....	61
Abb. 40: Kategorien für eine mögliche Zufütterung in den beweideten Solarparks (n=27).....	63
Abb. 41: Prozentualer Anteil der betrachteten Solarparks (n=22) mit (blau) und ohne (rot) Wasseranschluss vor Ort beim Solarpark.....	65
Abb. 42: Prozentualer Anteil der betrachteten Solarpark (n=27) mit einem ("ja"/ dunkelbraun) bzw. keinem ("nein"/hellbraun) Pferch auf der Fläche.....	66
Abb. 43: Unterschiedliche Kategorien für die Entfernung des Betriebssitzes zum Solarpark (Fahrweg) x in km und deren absolute Häufigkeit. (n = 22).....	67
Abb. 44: Absolute Häufigkeit von Solarparks (n=22), die mit einer Schafrasse der jeweiligen Rassengruppe beweidet werden .....	68
Abb. 45: Werte der Besatzstärken in den betrachteten 23 Solarparks und die absolute Häufigkeit der Solarparks, die der jeweiligen Kategorie entsprechen .....	71
Abb. 46: Prozentualer Anteil der Solarparks an der Summe der betrachteten Solarparks (n = 22), bei welchen eine zusätzliche Pflege neben einer Schafbeweidung erforderlich war (rot), nicht erforderlich war (grün) und bei denen die bisherige Beweidungsdauer zu kurz war um die Notwendigkeit einer zusätzlichen Pflege beurteilen zu können (blau). ....	72
Abb. 47: Angabe der Personengruppen, die die maschinelle Pflege in den Solarparks, in denen eine zusätzliche Pflege neben der Beweidung notwendig ist (n=15), erledigen und die dazugehörige absolute Häufigkeit der Solarparks .....	73
Abb. 48: Unterschiedliche beobachtete Vegetationsveränderungen der insgesamt 22 betrachteten Solarparks und deren absolute Häufigkeit.....	75



Abb. 49: Klassen für die Höhe der Vergütung pro ha und Jahr der Schäfer, die für den Pflegeeinsatz entlohnt werden (n=8).....	77
Abb. 50: Themenbereiche, zu denen es noch Klärungsbedarf gibt und die absolute Häufigkeit der Interviewpartner (n=26), die diese Themen bei der Beantwortung der Frage ansprachen.....	81
Abb. 51: Schafbestände in Anzahl/ km <sup>2</sup> je Bundesland in Deutschland (GLIPHA, Stand: 2001).....	119

## **Tabellenverzeichnis**

Tab. 1: Bruttostromerzeugung in Deutschland für 2010 bis 2012 (Arbeitsgruppe Energiebilanzen (AGEB)).....	11
Tab. 2: Abnahme der Grünlandfläche in Deutschland von 2003 bis 2010 (In: Positionspaper BUND Rheinland-Pfalz zum Grünlandschutz, 2012, Internetquelle <sup>(1)</sup> ).....	14
Tab. 3: Übersicht zu den im Bebauungsplan formulierten Schutzgütern und empfohlenen Maßnahmen .....	86
Tab. 4: Übersicht zu Vor- und Nachteilen verschiedener Pflegeverfahren in Bezug auf naturschutzfachliche und betreiber- .....	90
Tab. 5: Berechnung der Größe der paneelfreien Fläche.....	95
Tab. 6: Übersicht zur N-Bilanz bei verschiedenen Pflegeverfahren .....	95
Tab. 7: Eckdaten der Beweidung .....	97
Tab. 8: Zusammenfassende Berechnung der Arbeitserledigungskosten pro Jahr unter Einbeziehen von Kosten für eine potentielle Zufütterung sowie die Bewertung der Tierleistung .....	98
Tab. 9: Übersicht der Komponenten des Arbeitszeitmehraufwandes und deren jeweiliger zeitlicher Aufwand.....	100
Tab. 10: Gesamtübersicht zum Arbeitszeitaufwand.....	101
Tab. 11: Maschinenkosten.....	101
Tab. 12: Übersicht zu den Materialkosten.....	102
Tab. 13: Weideertrag je Zeitraum innerhalb des Verlaufes der Vegetationsperiode und daraus .....	103

## Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
Ak <sub>h</sub>	Arbeitskraft in Stunden
Ak <sub>min</sub>	Arbeitskraft in Minuten
cm	Zentimeter
d	Tag
dt	Dezitonne
g	Gramm
GV	Großvieheinheit
h	Stunde
ha	Hektar
kg	Kilogramm
km	Kilometer
LRG	Land-Reitgras
m	Meter
M <sub>h</sub>	Maschinenstunde
MJME	Megajoule Metabolische (umsetzbare) Energie
MS	Mutterschaf
MW	Megawatt
N	Stickstoff
RP	Rohprotein
TM	Trockenmasse
TS	Trockensubstanz
Z	Zeile(n)

## **1. Einleitung:**

Das im September 2010 von der Bundesregierung aufgestellte Energiekonzept sieht vor, dass der Ausstoß der Treibhausgasemissionen aus dem Jahre 1990 bis 2020 um 40 % und bis 2050 um mindestens 80 % verringert und unsere Energieversorgung bis Mitte des Jahrhunderts größtenteils durch erneuerbare Energien gewährleistet wird (BMW i & BMU, 2010).

Um dieses Ziel zu erreichen, wird der Sektor der Erzeugung ökologischen Stroms immer weiter ausgebaut. Von 2010 bis 2012 erhöhte sich der Anteil Erneuerbarer Energieträger an der Bruttostromerzeugung in Deutschland von 16,4 % (2010) auf 22,1 % (2012). Hierin inbegriffen ist auch der Anteil an der Bruttostromerzeugung von Photovoltaik-Anlagen, welcher von 1,9 % (2010) auf 4,5 % (2012) anstieg (Tab. 1, Arbeitsgruppe Energiebilanzen, AGE B). Dieser Anteil wurde sowohl durch die zunehmende Errichtung von PV-Dachanlagen als auch PV-Freiflächenanlagen erreicht. PV-Freiflächenanlagen sind jene Solaranlagen, die nicht auf oder an Gebäuden installiert, sondern auf geeigneten Unterkonstruktionen auf dem Boden oder auf baulichen Anlagen, wie z.B. Wällen, Lärmschutzwällen erbaut werden (Bohl & Coll., 2011). Für Brandenburg ist zum Beispiel eine Errichtung von PV-Freiflächenanlagen auf einer Fläche von ca. 11000 ha vorgesehen um die in der Energiestrategie 2020 des Landes Brandenburg festgelegten Ziele zu erreichen. Bis 2014 wird von Experten demzufolge ein jährlicher Zuwachs von 1800 bis 2400 ha Fläche Freiflächenanlage erwartet (Bosch & Partner GmbH, 2009).

Tab. 1: Bruttostromerzeugung in Deutschland für 2010 bis 2012 (Arbeitsgruppe Energiebilanzen (AGEB))

<b>Erzeugung</b>						
Bruttostromerzeugung in Deutschland für 2010 bis 2012						
Energieträger	2010		2011		2012 <sup>1</sup>	
	Mrd.kWh	%	Mrd.kWh	%	Mrd.kWh	%
Bruttostromerzeugung insgesamt	628,6	100	608,9	100	617,6	100
Braunkohle	145,9	23,2	150,1	24,7	159,0	25,7
Kernenergie	140,6	22,4	108,0	17,7	99,5	16,1
Steinkohle	117,0	18,6	112,4	18,5	118,0	19,1
Erdgas	86,8	13,8	82,5	13,5	70,0	11,3
Mineralölprodukte	8,4	1,3	6,8	1,1	9,0	1,5
Erneuerbare Energieträger	103,3	16,4	123,5	20,3	136,2	22,1
Windkraft	37,8	6,0	48,9	8,0	46,0	7,4
Wasserkraft <sup>2</sup>	21,0	3,3	17,7	2,9	21,2	3,4
Biomasse	28,1	4,5	32,8	5,4	36,0	5,8
Photovoltaik	11,7	1,9	19,3	3,2	28,0	4,5
Hausmüll <sup>3</sup>	4,8	0,8	4,8	0,8	4,9	0,8
Übrige Energieträger	26,7	4,3	25,6	4,2	26,0	4,2

<sup>1</sup> Vorläufige Angaben.  
<sup>2</sup> Erzeugung in Lauf- und Speicherwasserkraftwerken sowie Erzeugung aus natürlichem Zufluss in Pumpspeicherkraftwerken.  
<sup>3</sup> Nur Erzeugung aus biogenem Anteil des Hausmülls (ca. 50 %).

Insbesondere seit der Fortschreibung des Erneuerbare-Energien-Gesetz im Jahr 2004 und der damit verbundenen Veränderung der Kriterien für die Einspeisevergütung kam es deutschlandweit zu einer wesentlichen Zunahme der Bebauung von Freiflächen mit Solaranlagen (Bohl & Coll., 2011). Gefördert werden nach § 32 (Absatz (1)) des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) vor allem Anlagen bis zu einer Nennleistung von einschließlich 10 MW längs von Autobahnen und Schienenwegen in einer maximalen Entfernung von 110 m, auf versiegelten Flächen und Konversionsflächen wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung. Die Förderung in Form von Vergütungen ist für einen Zeitraum von 20 Jahren gesichert (§ 21, EEG 2009, Internetquelle<sup>(2)</sup>). Eine Förderung auf Ackerflächen entfiel zum 1.7.2010 (Solarenergie-Förderverein Deutschland e.V., Internetquelle<sup>(14)</sup>).

Zu Beginn der verstärkten Errichtung von PV-Freiflächenanlagen wurden erhöhte Umweltbeeinträchtigungen erwartet. So wurde befürchtet, dass die Module aufgrund von Reflexionen starke Scheuchwirkungen auf die Tierwelt entfalten könnten. Weiterhin wurde die Gefahr einer Verwechslung der Module mit Wasserstellen und folglich einer Kollision von flugfähigen Tieren mit den Modulen geäußert. Grundsätzlich wurde von einer erheblichen Beint-

rächtigung des Landschaftsbildes ausgegangen. Um die Wirkungen von PV-Freiflächenanlagen auf Tier- und Pflanzenarten, Lebensräume und Landschaftsbild in Zukunft besser einschätzen zu können, wurde daher durch das Bundesamt für Naturschutz im August 2005 eine Studie aufgesetzt. Dabei wurde herausgefunden, dass das Kollisionsrisiko von Vögeln mit den Modulen bis auf seltene Fälle eher als gering eingeschätzt werden kann. Die Beeinflussung und Blendung der Tiere durch Lichtreflexionen scheint offenbar auch wenig relevant. Für Wirbellose ist auf ehemaligen Ackerstandorten eine Aufwertung des Habitats durch die (meist extensive) Grünlandnutzung zu erwarten, welche z.B. zu einem erhöhten Blütenangebot bzw. einer wachsenden strukturellen Vielfalt führt, was sich wiederum positiv auf die Abundanz seltener Arten auswirken kann. Als mögliche negative Auswirkung von Solarparks auf die Umwelt wurde beispielsweise die aufgrund der Umzäunung des Geländes erfolgende Habitatzerschneidung für größere Tierarten identifiziert. Auch können bei bereits ökologisch hochwertigen Beständen (wie z.B. Trockenrasengesellschaften auf militärischen Konversionsflächen) Konflikte wie beispielsweise die mit der Bautätigkeit einhergehende Bodenumlagerung und -verdichtung und die Beschattung sowie Überschildung von Fläche durch die Module (veränderte Niederschlagsmenge unter den Modulen) auftreten. Die Auswirkungen auf die Umwelt eines jeden Solarparks sind aufgrund der vielen unterschiedlichen Bedingungen (wie z.B. Größe des Parks, Größe und Höhe der Module, Vornutzung) jedoch immer individuell zu betrachten und nicht zu verallgemeinern (Herden, Rasmus & Gharadjedaghi, 2009). Eine weitere Studie zu den Auswirkungen eines Solarparks auf das Vorkommen bestimmter Vogelarten fand im Rahmen von Vogelbeobachtungen heraus, dass die technischen Einrichtungen und die spiegelnden Module innerhalb des Solarparks keine abweichenden Verhaltensweisen oder Schreckwirkungen der Vögel bewirkten. Im Gegensatz dazu werden Zaun und Module häufig als Start- und Landeplatz für Singpflüge durch Baumpieper, Feldlerche und Heidelerche genutzt. Der untersuchte Solarpark stellte als ungedüngte und pestizidfreie Fläche ein wertvolles Habitat für viele Vogelarten dar. Zur Brutzeit wurden die Solaranlagen durch Arten, die Offenland, Halboffenland, Gebäude und Felsen bewohnen und nicht unbedingt größere Gehölze im Brutrevier benötigen (wie Feldlerche, Hausrotschwanz, Baumpieper, Bachstelze, Bluthänfling und Goldammer), besiedelt (Lieder & Lumpe, 2011; Internetquelle<sup>(15)</sup>).

Grundsätzlich muss sich der Betreiber während der Planung eines Solarparks oder spätestens nach dessen Errichtung mit der Frage beschäftigen, wie die Fläche langfristig gepflegt werden soll um die Module verschattungsfrei zu halten. Bei einer Verschattung der Module kommt es

zu einer Leistungsminderung und somit finanzieller Einbuße. Um die Module verschattungsfrei zu halten, lassen viele Betreiber die Flächen mähen oder mulchen. Dies ist oft mit großen Arbeitskosten sowie einem Verbrauch an Diesel verbunden. Ökologischer ist eine Beweidung der Flächen beispielsweise durch Schafe. Dies würde auch mögliche negative Umweltwirkungen des jeweiligen Solarparks kompensieren. Für den positiven Einfluss der Schafbeweidung auf die Artenvielfalt gibt es auch viele Hinweise in der Literatur. Zum Beispiel wurde herausgefunden, dass eine extensive Beweidung zu keinem oder nur geringem Verlust von Tierarten führt im Vergleich zu maschinellen Pflegeverfahren. Bei einer Mahd dahingegen kann es zu einer 50%igen Tötung oder Verletzung von Amphibien kommen. Ähnliches gilt für Heuschrecken (LLUR, 2010). Im Gegensatz zur maschinellen Pflege wird durch den Tritt und Verbiss bei einer Beweidung ein vielfältiges Repertoire an Lebensräumen geschaffen. Durch mechanische Pflegeverfahren werden dahingegen ausschließlich homogene Strukturen geschaffen, die nur die Habitatbedürfnisse weniger Arten erfüllen. Dahingegen entstehen bei einer Beweidung durch das Verhalten der Weidetiere stark beanspruchte und weniger stark beanspruchte Bereiche. Störungsempfindliche Pflanzenarten besiedeln dabei die weniger beweideten Areale, wohingegen sich einjährige oder kleinwüchsige und lichtliebende Arten eher auf den durch Verbiss und Tritt gezeichneten Bereichen ansiedeln werden. Weiterhin wird eine Verteilung von Samen sowie eine Umverteilung der Nährstoffverhältnisse durch den Einsatz von Weidetieren begünstigt, wobei die Umlagerung der Nährstoffe wieder zu einer Erhöhung der Heterogenität der Fläche führt. (LLUR, 2010). Der Vorteil eines Einsatzes von Schafen besteht auch darin, dass eine Festigung des Bodengefüges und der Grasnarbe erreicht werden kann (Martin, Internetquelle<sup>(9)</sup>). Bullock *et al.* (1994) fanden heraus, dass die Beweidung im Vergleich zur vorher unbeweideten Fläche einen positiven Einfluss auf die Abundanz der Dikotyledonen hat. Laut der Dissertation von Licht (1996) profitieren auch Laufkäfer- und Spinnengesellschaften von einer Schafbeweidung und den dadurch entstehenden Störstellen und Kleinstrukturen, welche von zusätzlichen Arten der genannten Gruppen als ökologische Nischen genutzt werden können. Dahingegen wurde für Heuschrecken eher eine Benachteiligung durch die Schafbeweidung beobachtet, da diese Nutzungsform die Mortalitätsrate der Larvalstadien erhöht (Licht, 1996). Die Beweidung muss also je nach zu erreichendem Ziel im Sinne des Naturschutzes hinsichtlich des Beweidungsziels, der Besatzdichte, des Weidesystems etc. angepasst werden.

## Fragestellungen und Hypothesen

Weitere Vorteile sollen durch die Befragungen von Betreibern und Schäfern im Rahmen dieser Studie herausgefunden werden. Somit soll ergründet werden, ob eine Beweidung durch Schafe in den Solarparks von Betreibern und Schäfern befürwortet wird und was die Beweggründe hierfür sind. Zu vermuten ist, dass sich die Gründe für eine Befürwortung bei Betreibern und Schäfern unterscheiden. Es wird angenommen, dass bei den Betreibern die Schaffung eines grünen Images sowie die Einsparung der Kosten für eine maschinelle Mahd eher im Vordergrund stehen.

Schäfer und Schafhalter werden eine Beweidung auf PV-Flächen aller Voraussicht nach eher deswegen befürworten, da sie unter der zunehmenden Konkurrenz um geeignete Weideflächen leiden (Mainpost, 2013; Internetquelle<sup>(8)</sup>). In Deutschland fand insgesamt bundesweit von 2003 bis 2010 eine Reduktion der Grünlandfläche um 4,8 % statt (Tab. 2).

Tab. 2: Abnahme der Grünlandfläche in Deutschland von 2003 bis 2010 (In: Positionspaper BUND Rheinland-Pfalz zum Grünlandschutz, 2012, Internetquelle<sup>(11)</sup>)

Tabelle: Entwicklung des Grünlands anteilig an der Agrarfläche und absolut von 2003 bis 2010

	Grünland- Fläche 2003 (in 1000 ha)	Grünland- Anteil an der Agrarfläche 2003	Grünland- Fläche 2010 (in 1000 ha)	Grünland- Anteil an der Agrarfläche 2010	Änderung Grünland- Anteil 2003-10 <sup>1,2</sup>	Änderung der Grünland- Fläche 2003- 2010 <sup>1</sup>
Baden-Württ.	568	39,5 %	547	38,8 %	-1,8 %	-3,8 %
Bayern	1.151	35,6 %	1.105	34,6 %	-2,9 %	-4,0 %
Brandenburg & B	295	22,0 %	287	21,6 %	-1,9 %	-2,9 %
Hessen	299	36,9 %	299	37,2 %	+0,9 %	-0,1 %
Meckl.-Vorp.	278	20,3 %	261	19,3 %	-5,1 %	-6,1 %
Nieders. & HB	764	29,0 %	710	27,1 %	-6,6 %	-7,0 %
NRW	463	29,9 %	433	28,3 %	-5,2 %	-6,3 %
Rheinland-Pfalz	249	37,2 %	231	35,5 %	-4,5 %	-7,1 %
Saarland	42	51,1 %	41	51,9 %	+1,6 %	-2,5 %
Sachsen	192	20,9 %	187	20,5 %	-1,9 %	-2,9 %
Sachsen-Anhalt	179	14,8 %	171	14,3 %	-3,7 %	-4,2 %
Schl.-Holst & HH	363	35,0 %	339	32,9 %	-6,0 %	-6,5 %
Thüringen	181	22,4 %	172	21,5 %	-3,9 %	-4,9 %
Deutschland	5.024	29,4 %	4.784	28,3 %	-3,8 %	-4,8 %

Quelle: BMELV 2011: Beantwortung der schriftlichen Frage 2/164 von Cornelia Behm durch PSts Dr. Gerd Müller vom 22.02.2011, [www.cornelia-behm.de/cms/default/dokbin/372/372286.antwort\\_gruenlandzahlen\\_2010.pdf](http://www.cornelia-behm.de/cms/default/dokbin/372/372286.antwort_gruenlandzahlen_2010.pdf), Zugriff am 27.07.2012

<sup>1</sup> Die Zahlen sind auf 1000 ha gerundet. Die Prozentangaben wurden mit den exakten Zahlen berechnet.

<sup>2</sup> Berechnung der Veränderung des Grünlandanteils nach folgender Formel: (Grünland-Anteil 2010 - Anteil 2003)\*100/Grünland-Anteil 2003

Die steigende Flächenkonkurrenz wird beispielsweise durch den Umbruch von Grünland und den anschließenden Maisanbau zur Biogaserzeugung verursacht. Es kam zu einer wesentlichen Erhöhung der Pachtpreise, welche sich mittlerweile nicht mehr durch die Schafhaltung erwirtschaften lassen, was für viele Schäfer existenzbedrohend geworden ist (BUND Rhein-

land-Pfalz, 2012; Internetquelle<sup>(8)</sup>). Zur Problematik der Flächenkonkurrenz addiert sich die Problematik des fortschreitenden Flächenverlustes in Deutschland. So beträgt der tägliche Flächenverlust in Deutschland 81 ha, welche als Siedlungs- und Verkehrsflächen neu ausgewiesen werden und zu einer Zersiedlung ländlicher Gebiete führen und wertvolle (Acker-) Böden vernichten (Abb. 1, BMU & Statistisches Bundesamt, 2013).



Abb. 1: Flächenverbrauch in Deutschland (Quelle: Statistisches Bundesamt, 2013)

Aufgrund dieser genannten Probleme wäre eine landwirtschaftliche Doppelnutzung von PV-Freiflächenanlagen sehr erstrebenswert. Für die Nutzung der Fläche durch den Schafhalter spricht dabei auch die bereits erwähnte Förderungsdauer des Solarparks über einen Zeitraum von 20 Jahren. Aus diesen Gründen könnte die Beweidung von Solarflächen eine willkommene und bei einer problemlosen Beweidung eine sichere Einkommensnische bzw. -quelle für Schafhalter und Herdenbesitzer sein. Vielleicht könnte sich diese potentielle Verbesserung der wirtschaftlichen Situation der Schäfer durch Nutzung dieser Nische letztendlich auch positiv auf den seit Jahren beobachteten Rückgang der Schafzahlen und Schafhaltung in Deutschland auswirken. So wurde von 2000 bis 2011 ein Absinken der Schafbestände von 224000 GV auf 144000 GV beobachtet (Abb. 2, BMELV; Internetquelle<sup>(17)</sup>).



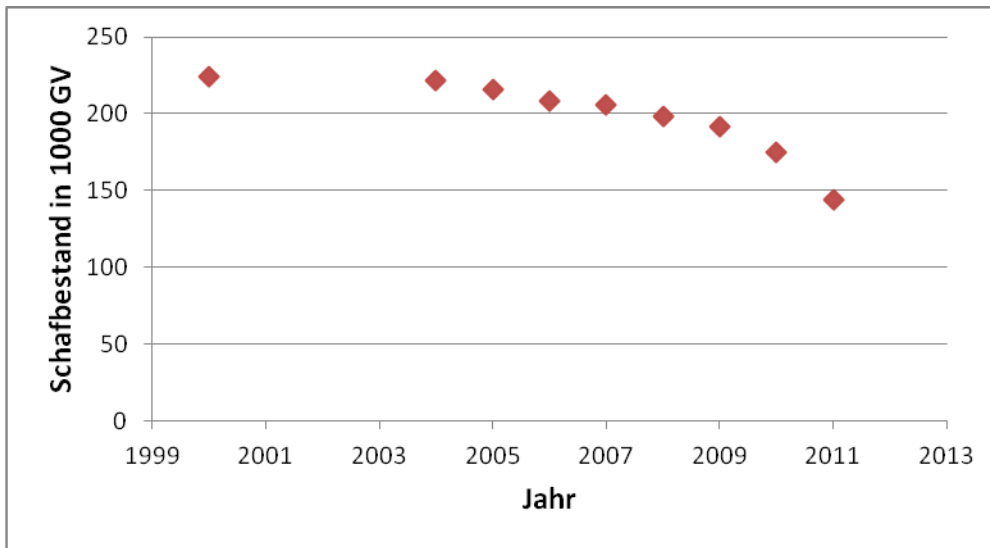


Abb. 2: Entwicklung der Schafbestände von 2000 bis 2011 (verändert nach BMELV, 2011)

Damit es bei einer Beweidung der Solarflächen durch die Schafe jedoch nicht zu Problemen, wie z.B. einer Beschädigung der Module kommt, muss vorher geprüft werden, ob der jeweilige Solarpark die technischen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Beweidung erfüllt. Um die Voraussetzungen zusammenzutragen, wurde während der Interviews mit Betreibern und Schäfern auch gefragt, welche Probleme auftraten und welche Vorkehrungen vor Beginn der Beweidung zur Sicherung der Solaranlagen getroffen wurden. So wird im Vorhinein die Hypothese aufgestellt, dass die Beweidung im Solarpark nur bei einer ausreichenden Modulhöhe möglich ist, damit die Schafe sich problemlos im Solarpark bewegen können ohne an die Modulunterkante zu stoßen. Es wird weiterhin vermutet, dass die Verkabelung vor der Beweidung gut befestigt sein muss um einen Verbiss durch die Schafe zu vermeiden.

Weiterhin interessiert für die Durchführung der Beweidung auf einer PV-Freifläche, mit Hilfe welchen Weideverfahrens der Aufwuchs der Anlage gepflegt und kurz gehalten wird. Bei einer Standweide würde der komplette Solarpark innerhalb des Außenzauns durchgehend beweidet werden, wohingegen auf einer Umtriebsweide mehrere verschiedene umzäunte Parzellen abwechselnd und zumeist mit einer höheren Besatzdichte beweidet werden (Woike & Zimmermann, 1997). Bei der Portionsweide wird dem Vieh einmal oder zweimal am Tag eine neue Futterfläche zugeteilt, wodurch diese Form der Beweidung die höchste Flächenproduktivität, aber auch den höchsten Arbeitsaufwand im Vergleich zur Stand- und Umtriebsweide mit sich führt (Leucht, Fischer & Stier, 1990).

Eine weitere Weideform ist die Hutung. Es ist jedoch fraglich, ob diese aufgrund der verringerten Sichtbarkeit der Herde durch die Solaranlagen durchführbar ist. Es wird vermutet, dass

sich ein Zusammentreiben der Herde für Schäfer und den Hütehund schwierig gestaltet. Auch die Besatzdichte in den bisher beweideten Solarparks ist von Interesse. Weiterhin wurde nach den eingesetzten Schafrassen sowie nach dem Beweidungszeitraum innerhalb des Jahres gefragt. Es ist zu vermuten, dass die Beweidung in Solarparks einen möglichst frühen Auftriebszeitpunkt verlangt um später überstehende und nicht mehr verbissene Vegetation zu vermeiden. Auch nach dem Zugang zu einem Wasseranschluss oder der Errichtung eines Pferches wurde gefragt.

Nicht jede Solarfläche dürfte für den jeweiligen Schäfer geeignet sein. Somit sollte der Schäfer im Vorhinein genau überlegen, ob sich die Pflege der Fläche für ihn umsetzen lässt und auch wirtschaftlich rentiert. Vermutlich können beispielsweise ein langer Anfahrtsweg oder ein geringer Aufwuchs auf der (Konversions-) Fläche die Wirtschaftlichkeit stark herabsetzen. Wovon die Entscheidungsfindung des Schäfers abhängig ist und welche Aspekte der Schäfer vor Abschluss des Pflegevertrags genau überdenken sollte, soll hierbei auch beleuchtet werden. In Zusammenarbeit mit der LVAT Groß Kreuz wurde eine betriebswirtschaftliche Rechnung für die Beweidung eines Solarparks und den sich dadurch ergebenden Kosten aufgestellt.

Nach Absprache mit Fachvertretern des LELF und mit Hilfe der durch die Interviews und einer Literaturrecherche erlangten Erkenntnisse sowie verschiedenen Berechnungen soll außerdem ein Beweidungskonzept für einen Teil der Fläche des Solarparks in Briest entworfen werden. Dieser Solarpark umfasst insgesamt eine Fläche von 270 ha, welche von zwei unterschiedlichen Betreibern genutzt wird. Das Beweidungskonzept wird hierbei vorerst für die 90 ha große Fläche eines Betreibers entwickelt. Bei der Entwicklung des Beweidungskonzeptes für den Solarpark müssen vor allem die Naturschutzbelange der Unteren Naturschutzbehörden, wie das Ziel der Herausbildung eines Magerrasens und die Erhaltung der Feldlerchenpopulation, beachtet und in das Beweidungskonzept integriert werden.

## **2. Methoden:**

Zuerst erfolgte der Versuch vorhandene Literatur zur Schafbeweidung in Solarparks zu recherchieren. Informationen zu diesem Thema sind jedoch bisher nur spärlich vorhanden. Wer sich über dieses Thema informieren möchte, findet im Internet maximal kurze Informationen zu bestimmten Solarparks, die beweidet werden sollen. Dies bestätigt den Forschungsbedarf bezüglich dieses Pflegeverfahrens.

### *Durchführung der Interviews und Stichprobenumfang*

Um detailliertere Informationen über dieses Pflegeverfahren zu erheben und die zu untersuchenden Fragestellungen beantworten zu können, wurden insgesamt 14 Betreiber und 13 Schäfer, welche bereits Erfahrungen mit der Schafbeweidung auf Solarflächen in Deutschland sammeln konnten, im Rahmen eines Interviews befragt. Mit vier Schäfern (Schäfer Fall 15, 17, 23 und 27) und vier Betreibern wurde das Interview persönlich und vor Ort beim Solarpark (Betreiber Fall 1, 2 und 14) bzw. am Firmenstandort (Betreiber Fall 3) durchgeführt. Bei einem dieser Interviews wurden Betreiber (Fall 14) und Schäfer (Fall 15) zeitgleich bzw. bei gleichzeitiger Anwesenheit befragt, sonst erfolgte die Befragung der Betreiber und Schäfer getrennt. Mit den anderen neun Schäfern und zehn Betreibern erfolgte das Interview telefonisch.

Bei sieben dieser Betreiber-Interviews und zehn der Schäfer-Interviews wurde nur die Beweidung eines Solarparks besprochen. In zehn Interviews wurde demzufolge die Beweidung mehrerer Solarparks angeschnitten.

Zwei weitere Betreiber ohne bisherige Erfahrung mit der Schafbeweidung in Solarparks wurden außerdem interviewt, um zu erörtern, warum eine Schafbeweidung in den jeweiligen Solarparks noch nicht durchgeführt werden konnte und ob überhaupt grundsätzliches Interesse an einer Schafbeweidung besteht.

Alle Interviews wurden nach vorherigem Einverständnis der bzw. des Befragten aufgenommen, wodurch eine vollständige Erfassung aller Informationen gewährleistet wird. Anschließend wurden die Audiodateien der Interviews für die genaue Analyse der Aussagen am Computer in Textform umgewandelt. Die insgesamt 29 erhobenen Interviews wurden außerdem durchnummeriert.

### *Auswahl der Interviewmethode und Beschreibung der Fragebögen*

Generell unterscheidet man zwischen quantitativen und qualitativen Erhebungs- und Untersuchungsmethoden. Ein qualitativer Ansatz bietet sich dann an, wenn bisher wenige Informationen zu der zu untersuchenden Thematik zur Verfügung stehen. Im Gegensatz zur quantitativen Vorgehensweise haben qualitative Forschungsmethoden weniger den Anspruch Hypothesen zu testen. Das Ziel der qualitativen Vorgehensweise ist dahingegen das Generieren von Hypothesen und die Bildung von Theorien (Mayring, 2003). Die qualitative Erhebung zeich-

net sich also durch einen explorativen Charakter aus, welche als Vorstufe von späteren quantitativen, Hypothesen testenden Untersuchungen gesehen werden kann (Kromrey, 2000).

Als qualitative Interviews werden in der empirischen Sozialforschung recht verschiedene Erhebungsmethoden eingeteilt. Sie werden zumeist persönlich und mündlich durchgeführt. Weiterhin ist es denkbar, ein qualitatives Interview wie teilweise bei der Durchführung der hier vorliegenden Studie telefonisch oder auch anderweitig technisch gestützt durchzuführen. Methodisch kann das qualitative Interview ganz unterschiedlich durchgeführt werden, wie z.B. durch ExpertInneninterviews, narrative Interviews, Tiefeninterviews, strukturierte oder teilstrukturierte mündliche Interviews (Aghamanoukjan, Buber & Meyer, 2009). Die für diese Studie durchgeführten Interviews können als teilstrukturierte mündliche Interviews bezeichnet werden. Strukturierte Interviews folgen einem Fragenkatalog, wohingegen unstrukturierte (auch unstandardisierte) Interviews keine vorformulierten Fragen verwenden und der Interviewer Fragen und Themen je nach Interviewsituation frei formulieren kann (Mayring, 2002). Bei der Durchführung der Interviews für diese Studie wurde ebenso einem Fragenkatalog gefolgt. Je nach Handlung bzw. Redefluss des Interviewten konnte dieser Fragekatalog jedoch innerhalb des Interviews variiert werden. So kam es vor, dass die zeitliche Reihenfolge der Fragen modifiziert wurde, da der Befragte bereits zu Beginn des Interviews Fragen, welche erst später gestellt worden wären, beantwortet hat. Weiterhin ist es möglich, dass dem Befragten Zwischenfragen zum Thema gestellt wurden, die von dem Fragenkatalog eigentlich nicht vorgesehen waren, jedoch für die Erfassung von Informationen für das behandelte Thema von Interesse waren. Es wurde jedoch stets darauf geachtet, dass alle Fragen des Fragenkatalogs im Laufe des Interviews gestellt bzw. möglichst durch eine Antwort durch den Befragten beantwortet wurden. Generell handelte es sich hierbei um offene Interviews bzw. Fragen, was sich auf die Freiheitsgrade des Befragten bezieht. Dieser kann also frei antworten und formulieren, was ihm zu der jeweiligen Frage einfällt. Es wurden somit keine Antwortmöglichkeiten vorgegeben (Mayring, 2002).

Weiterhin können die hier durchgeführten Interviews als ExpertInneninterviews bezeichnet werden, da nur Personen mit einer besonderen Kenntnis von Informationen zur behandelten Thematik befragt wurden. Die hier befragten Schäfer und Anlagenbetreiber sind somit die für das Forschungsinteresse relevanten Personen. Im Gegensatz zu den meisten Experteninterviews handelt es sich hierbei aber nicht um ein wenig strukturierte Interviews, welche zu explorativen Untersuchungszwecken verwendet werden (Meuser & Nagel, 2009).

## *Methodik für die Auswertung der Interviews*

Im Allgemeinen wurde sich bei der Auswertung der Interviews an den von Mayring entwickelten Analyse-Methoden orientiert:

### *1. Transkription*

Die Audiodateien mit den aufgezeichneten Interviews wurden zuerst transkribiert. Transkription bedeutet, dass die gesprochene Sprache in eine schriftliche Form gebracht wurden um Material als Basis für eine spätere ausführliche interpretative Auswertung zu erlangen (Mayring, 2002). Hierbei wird sich lediglich der Methode der Übertragung in normales Schriftdeutsch bedient, welche auch der weitestgehenden Protokolltechnik entspricht. Dabei wird der Dialekt bereinigt, Fehler des Satzbaus werden korrigiert und der Stil wird ausgeglichen. Sprechpausen und nicht-sprachliche Äußerungen bzw. Laute werden nicht transkribiert, da diese für die Fragestellungen bzw. das zu untersuchende Thema nicht relevant sind und ausschließlich die inhaltlich-thematische Ebene im Vordergrund steht (Liebold & Trinczek, 2002). Durch diese Methodik wird auch die Lesbarkeit der Texte erleichtert. Angaben der Befragten innerhalb des Interviews, die verraten könnten, von welchem Solarpark die Rede ist oder zu einer Identifizierung der Befragten führen können, wurden aus Gründen des Datenschutzes unkenntlich gemacht. Zusätzlich werden Phrasen, die nicht zur Beantwortung der jeweiligen Frage dienen oder für die Bearbeitung des Themas wichtige Fakten enthalten, entfernt. Auch sich wiederholende und ähnlich oder anders formulierte Äußerungen mit identischem Informationsgehalt wurden bei der Transkription ausgespart um vor der im nächsten Schritt erfolgenden Analyse und Interpretation eine weitere Reduktion des Materialumfangs zu erzielen (Mayring, 2002). Der letzte Schritt der Transkription bestand darin, eine Zeilennummerierung durchzuführen um später Fundstellen von bestimmten Textstellen genau angeben zu können.

### *2. Qualitative Inhaltsanalyse und Kategorienbildung*

Im Wesentlichen werden die Interviews einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Philipp Mayring unterzogen. Dabei wird das Material in Einheiten zerlegt und ein Kategoriensystem entwickelt, durch welches bestimmte Aspekte aus dem Material herausgefiltert werden. Nach Mayring (2002) gibt es drei Grundformen der qualitativen Inhaltsanalyse: Zusammenfassung, Explikation und Strukturierung. Für die Analyse der Antworten von offenen Fragen, die nicht nur die Nennung eines bestimmten Wertes (wie z.B. die Größe des Solarparks in ha), sondern

eine Beantwortung der Frage durch weiter ausführende Äußerungen durch den Befragten, wie z.B. die Nennung und Erklärung von Gründen für eine Befürwortung von Schafbeweidung in Solarparks, erforderten, wird die Methode der *induktiven Kategorienbildung* verwendet. Bei dieser Methodik werden Auswertungsgesichtspunkte systematisch aus dem Material abgeleitet. Hierfür müssen vorab die Kategorisierungsdimension und das Abstraktionsniveau definiert sowie ein Selektionskriterium für die Kategorienbildung im Sinne des Gegenstands und des Ziels der Analyse festgelegt werden. Basierend auf dieser Definition geht man nun das zu analysierende Material Zeile für Zeile durch. Sobald eine Textstelle zur Kategoriendefinition passt, wird für diese eine Kategorie erstellt. Als Kategorienbezeichnung wird ein Begriff oder ein Satz mit einer am Material nahen Formulierung gewählt. Wenn im weiteren Materialdurchlauf wieder eine zur Kategorie passende Textstelle gefunden wird, wird diese der Kategorie gleichermaßen zugewiesen. Die Zuordnung einer weiteren Textstelle zur jeweiligen Kategorie wird als Subsumption bezeichnet. Wenn eine weitere Textstelle der allgemeinen Kategoriendefinition gerecht wird, aber nicht zu der (den) zuvor induktiv Kategorie(n) passt, wird eine neue Kategorie aus dem spezifischen Material induktiv verfasst. Sobald ein gewisser Teil des Materials durchlaufen wurde und so gut wie keine neuen Kategorien mehr erstellt werden können, wird das bereits aufgestellte Kategoriensystem überprüft (Abb. 3). Überlappungen müssen ausgeschlossen werden und der Abstraktionsgrad zu Gegenstand und Fragestellung passen. Aus diesem Ablauf resultiert am Ende ein Set von Kategorien zu einer bestimmten Fragestellung, welchem bestimmte Textstellen zugewiesen sind. Im Anschluss kann nun eine quantitative Auswertung der Zuordnungen von Textstellen zu Kategorien erfolgen, indem zum Beispiel überprüft wird, welche Häufigkeiten am häufigsten kodiert wurden.

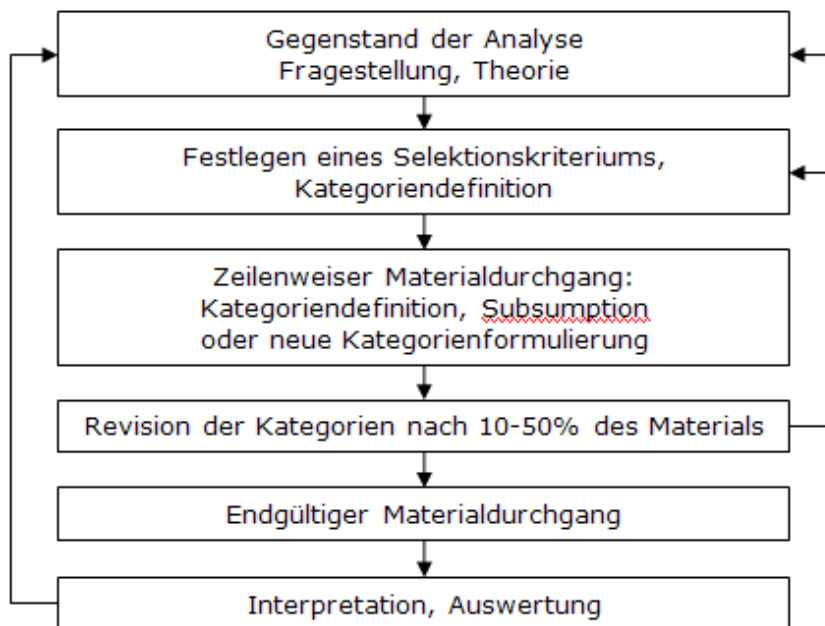


Abb. 3: Ablaufmodell induktiver Kategorienbildung (Mayring, 2002)

Je nach Fragestellung wurde für die Häufigkeitsanalyse die Anzahl der Befragten oder die Anzahl der Solarparks betrachtet. Wenn für eine gewisse Fragestellung die Anzahl der Solarparks betrachtet wurde (z.B. durchgeführtes Weidesystem, vergangene Nutzung, Flächengröße etc.), konnten immer nur jene Solarparks in die Häufigkeitsanalyse mit einbezogen werden, zu welchen durch den Befragten direkt Informationen bereit gestellt wurden. Manche Betreiber sprachen im Rahmen des Interviews jedoch von mehreren Solarparks und konnten aus Zeitgründen nicht die Situation eines jeden einzelnen Park beschreiben. Insofern wurden diese Solarparks nicht in die Häufigkeitsanalyse miteinbezogen, sondern nochmal in einem gesonderten Absatz beschrieben.

### 3. Ergebnisse:

#### 3. I. Teil: Auswertung der Interviews:

##### A) Auswertung der beiden Interviews mit Betreibern ohne bisherige Erfahrungen mit einer Beweidung und möglichst Beantwortung folgender Fragen:

###### a) Pflegeverfahren, deren ungefähre Zeitumfang sowie Schätzung der entstehenden Kosten:

In einem der beiden besprochenen Solarparks, in denen aus später angeführten Gründen noch keine Schafbeweidung begonnen wurde, wird laut Aussage von Betreiber Fall 28 eine Mahd mit einem Traktor mit Mähwerken und zusätzlich mit Handmähgeräten und einer Motorsense durchgeführt. Dafür ist in den Sommermonaten täglich ein Festangestellter vor Ort und führt

die Pflege des 108 ha großen Solarparks durch. Als Pflegeleistung wird verlangt, dass vor allem eine Verschattung der Module verhindert wird und der Aufwuchs somit eine Höhe von ungefähr 40 cm nicht überschreitet, damit dieser die Module in 50 cm Höhe nicht überragt. Außerdem soll der Zaun frei von Bewuchs gehalten werden. Für die Pflege der gesamte PV-Fläche müssen im Jahr ca. 150000 Euro investiert werden, was einen Kostenumfang von ca. 1389 Euro/ ha und Jahr ergibt. Da es sich um einen Mitarbeiter der Firma handelt, gibt der Befragte an, mit der bisher erbrachten Pflegeleistung zufrieden zu sein.

In dem von Betreiber Fall 29 besprochenen Solarpark erfolgt die Pflege des Aufwuchses durch die Mulchmahd, welche durch eine externe Firma durchgeführt wird. Diese muss laut Aussage des Befragten ca. zweimal im Jahr je nach Beschaffenheit des Bodens (Fruchtbarkeit und Wüchsigkeit) durchgeführt werden, wobei ein Pflegedurchgang auf dem 45 ha großen Solarpark ca. 2 Wochen dauert. Die zu erbringende Pflegeleistung verlangt auch wieder, dass eine Verschattung der Module verhindert wird. Der Befragte gab an, dass für die Mulchmahd Kosten von 180 bis 200 Euro/ ha und Pflegedurchgang entstehen. Bei einer zweimaligen Mahd innerhalb des Jahres belaufen sich die Kosten 360 bis 400 Euro/ ha. Der Befragte gab an, dass er je nach Verwendung bestimmter Technik mal mehr, mal weniger zufrieden mit der erbrachten Pflegeleistung war. So kam es beispielsweise bereits zu Schäden an den Modulen durch aufgewirbelte Steine, da ein Balkenmäher genutzt wurde, dessen Mähwerk nicht geschützt war.

*b) Überlegungen zur möglichen Durchführung einer Schafbeweidung:*

Beide Betreiber ohne bisherige Erfahrungen mit einer Schafbeweidung im Solarpark gaben an, dass sie bereits von diesem Pflegeverfahren gehört haben. Betreiber Fall 29 erreichten in den letzten 3 Jahren sogar immer wieder Anfragen von Schäfern, woraufhin eine kurze Auseinandersetzung mit diesem Thema erfolgte. Seine Firma hat sich jedoch immer wieder gegen eine Schafbeweidung entschieden, da entweder der Aufwuchs der Anlagen hinsichtlich der Pflanzenarten oder die Schafe an sich nicht für dieses Pflegeverfahren geeignet waren. Als weitere Gründe für eine Entscheidung gegen die Schafbeweidung nannte er die damit verbundenen Kosten sowie die mangelnde verfügbare Zeit, welche für die Organisation einer Beweidung aufgebracht werden müsste. Als größte Bedenken nennt er den selektiven Verbiss der Schafe, sodass bestimmte Pflanzenarten nicht entfernt werden und trotzdem gemäht werden muss. Er befürchtet außerdem aufgrund des Wachstums verholzender oder mit Dornen behafteter Pflanzen mögliche Schäden an der Folie an der Rückseite der Module, was zu Isolier-



rungsfehlern führen kann. Außerdem werden Schäden an den frei zugänglichen Kabel durch ein mögliches Anknabbern der Schafe als mögliches Problem betrachtet. Trotz dieser Probleme sagte der Betreiber, dass er sich eine Beweidung bei einigen Anlagen durchaus vorstellen kann. Hierfür muss sich jedoch ein Schäfer in der näheren Umgebung befinden, was er als wichtiges Kriterium anführt. Um sich verstärkt für eine Schafbeweidung in Solarparks zu entscheiden, wünscht sich der Befragte verfügbare Informationen zu bereits beweideten Solarparks, welche Schäden dabei auftraten, wie die Beweidung durchgeführt wurde und welche Kosten entstanden.

Betreiber Fall 28 gab an, noch nicht ernsthaft über eine Schafbeweidung in den von seiner Firma betreuten Solarparks nachgedacht zu haben. Ausschlaggebend für eine Entscheidung gegen eine Schafbeweidung und für eine maschinelle Pflege sind die Befürchtungen, dass die Gewährleistung des Betriebs des Solarparks gefährdet wird. So wird befürchtet, dass durch den Einsatz von Schafen Alarmer durch eine Berührung der freiliegenden Alarmmeldekabel am Außenzaun ausgelöst werden, wodurch sich die Kosten durch ein Ausrücken der Wache erhöhen. Ebenfalls wie Betreiber Fall 29 befürchtet der Befragte eine Beschädigung der Verkabelung durch ein Anknabbern der Schafe. Er ist sich zudem sehr unsicher, wer für in Folge einer Schafbeweidung potentiell entstandene Schäden aufkommen würde. Aus den zuvor genannten Gründe ist für keinen der durch die Firma betreuten Solarparks eine Schafbeweidung geplant. Um eine Schafbeweidung doch in Zukunft zu planen, müssten für ihn diese versicherungstechnischen Fragen erst geklärt sein. Im Großen und Ganzen betrachtet der Befragte eine Schafbeweidung in Solarparks jedoch als gute Idee und ist sich sicher, dass diese auch zu Kosteneinsparungen führen würde.

## **B) Auswertung der Interviews mit Betreibern und Schäfern mit Erfahrungen mit einer Schafbeweidung im Solarpark:**

### *1. Gründe für die Befürwortung einer Schafbeweidung in Solarparks bei Betreibern und Schäfern*

Die erste Frage des Interviews erkundigte sich danach, ob der Befragte eine Schafbeweidung in Solarparks befürwortet und was die Gründe hierfür sind. Insgesamt befürworteten alle befragten Schäfer und Betreiber, die schon Erfahrungen mit der Schafbeweidung gesammelt haben (sei es gute oder schlechte), eine Schafbeweidung auf Photovoltaik-Freiflächen. Die hierfür genannten Gründe sind jedoch unterschiedlich und zeigen auch Unterschiede zwischen Betreibern und Schäfern bzw. Schafhaltern.

a) Gründe einer Befürwortung bei den Betreibern:

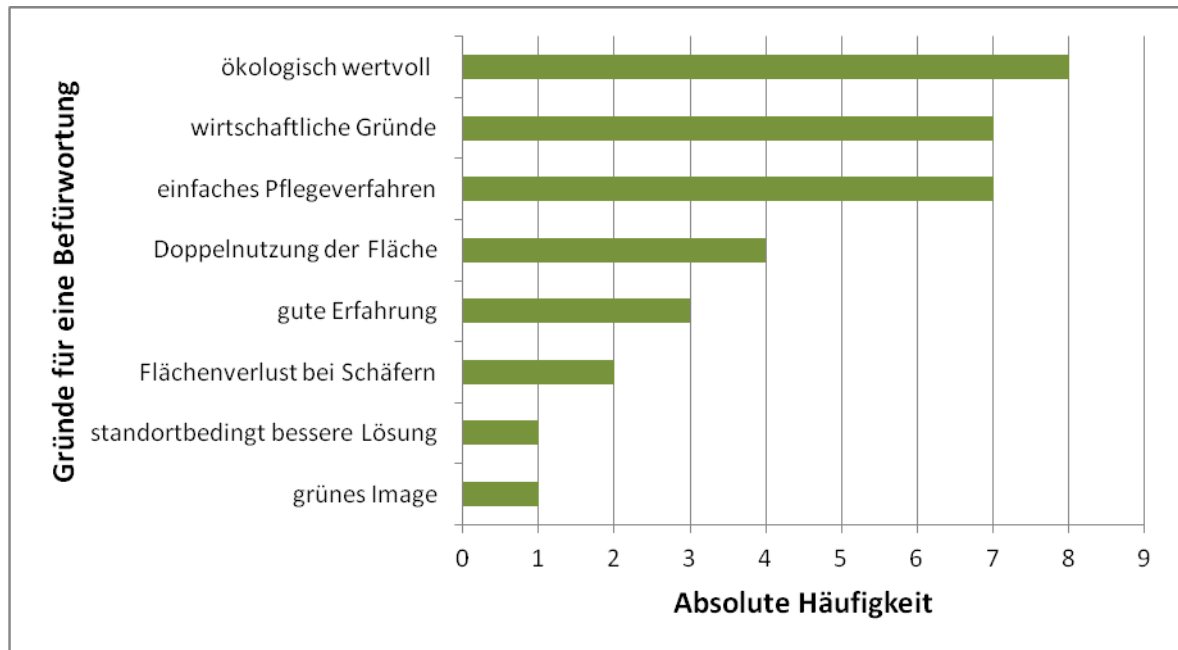


Abb. 4: Gründe für eine Befürwortung der Schafbeweidung in Solarparks bei Betreibern (n=14)

Am häufigsten wurde eine Befürwortung bei den Betreibern damit begründet, dass eine Beweidung der Flächen im Vergleich zur maschinellen Pflege ökologisch wertvoll ist. Dies benannten acht von insgesamt 14 Betreibern als positiven Effekt einer Beweidung. Zum einen wurde gesagt, dass eine Schafbeweidung sehr gut zur Erzeugung von Öko-Strom passe und zum anderen wurde auch eine durch die Schafbeweidung erzielte Erhöhung der Artenvielfalt erwähnt.

Sieben von 14 Betreibern sagten, dass wirtschaftliche Gründe für eine Schafbeweidung sprechen. So wurde die Beweidung während der Interviews zum Beispiel als eine "sehr kostengünstige Pflege des Flächengrüns" (Fall 3, Z. 308 - 309) und "günstigste Methode den Bewuchs niedrig zu halten" (Fall 6, Z. 916) bezeichnet. Ein Betreiber befürwortet die Schafbeweidung in wirtschaftlicher Hinsicht, da er sonst "eine Firma in Bewegung setzen, beauftragen und bezahlen (müsste), die das maschinell erledigt." (Fall 10, Z. 1921 - 1922). Eine Schafbeweidung scheint sich also, obwohl oft maschinell nachgearbeitet werden muss, für viele Solarpark-Betreiber zu rentieren.

Genauso häufig wie der wirtschaftliche Vorteil wurde als Grund für eine Befürwortung benannt, dass es sich bei einer Schafbeweidung um ein einfaches Pflegeverfahren handelt. Die Pflege der Fläche durch eine Beweidung erspare wohl Arbeitsaufwand, da man "nicht mehr mit dem Mäher oder dem Traktor über die Fläche fahren (muss)." (Fall 5, Z. 781 - 782). Ein weiterer Betreiber sagte ebenfalls über sich und seine Mitarbeiter: "...wir sparen uns schon ein

bisschen Arbeit dadurch, dass wir die Schafe im Solarpark haben." (Fall 7, Z. 1087). Laut der Meinung eines weiteren Betreibers scheint sich gerade der Aufwand für die Nachmahd überständiger Vegetation im Vergleich zur maschinellen Mahd zu reduzieren: "Es muss ein Teil Handarbeit trotzdem erledigt werden, aber der ist wesentlich geringer, als das eben bei der mechanischen Pflege mit Großgerät passiert." (Fall 9, Z. 1573 - 1574). Dies begründet er mit dem "Verbiss, den die Schafe eben auch bei jungen aufkommenden Gehölzen vornehmen (...)" (Fall 9, Z. 1574 - 1575). Außerdem wird angemerkt, dass "eine Schafbeweidung schon eine Entlastung (ist), weil die Schafe auch an Stellen fressen können, die man mit so einer Maschine nicht erreicht." (Fall 14, Z. 2999 - 3000).

In vier von 14 Betreiber-Interviews wurde eine Doppelnutzung der mit Modulen bebauten Fläche als Grund für eine Befürwortung der Beweidung genannt. So ist man sich sicher, "dass PV-Anlagen nicht nur ökologischen Strom liefern können, sondern darüber hinaus auch noch eine Parallelnutzung erfahren können, wie z.B. die Schafbeweidung" (Fall 8, Z. 1311 - 1313). Die Betreiber "wollen somit die Flächen letztendlich nicht nur für den Strom nutzen, sondern auch weiteren landwirtschaftlichen Nutzen daraus ziehen." (Fall 8, Z. 1316 - 1317). Gerade zu Zeiten der immer weiter fortschreitenden Bebauung und sich dadurch erhöhenden Flächenkonkurrenz in Deutschland wird es als positiv bewertet, auf den Photovoltaik-Freiflächen neben der Stromerzeugung gleichzeitig eine landwirtschaftliche Produktion zu betreiben.

Drei Betreiber benannten als Begründung für eine Befürwortung, dass sie in der Vergangenheit gute Erfahrungen mit der Beweidung der PV-Flächen mit Schafen gemacht haben (Fall 1, 11 und 14).

Zwei der befragten 14 Betreibern befürworteten eine Schafbeweidung in ihren Solarparks aufgrund des Flächenverlustes der Schäfer. Ein Betreiber wusste, dass in der Region der von der Betreiber-Firma errichteten Solarparks viele Schäfer dringend Flächen suchen und so hat sich der Abschluss eines Pflegevertrags mit Schäfern angeboten (Fall 10). Ein weiterer Betreiber ist der Meinung, dass die für die Errichtung von Solarparks entnommenen Grünflächen auch für die Beweidung zurückgeführt werden sollten (Fall 13).

Als positiv merkte nur ein Betreiber an, dass die Schafbeweidung im Solarpark "eine bessere Lösung für den Standort war" (Fall 2, Z. 131 - 132), da der Boden sehr uneben und deswegen mit Maschinen nur schwer befahrbar war. In einem solchen Fall wird die Beweidung also als eine standortbedingt bessere Lösung eingeschätzt und befürwortet.

Auch nur einmal wurde das Erzielen eines grünen Images als Begründung für eine Befürwortung der Schafbeweidung genannt (Fall 7). Die Schafbeweidung scheint von der Bevölkerung

als gut angesehen zu werden, wodurch ein positiver Werbeeffect für die Firma bewirkt und außerdem die Akzeptanz der Errichtung von Solarparks erhöht werden kann (Abb. 4).

## 2. Gründe einer Befürwortung bei den Schäfern bzw. Schafhaltern:

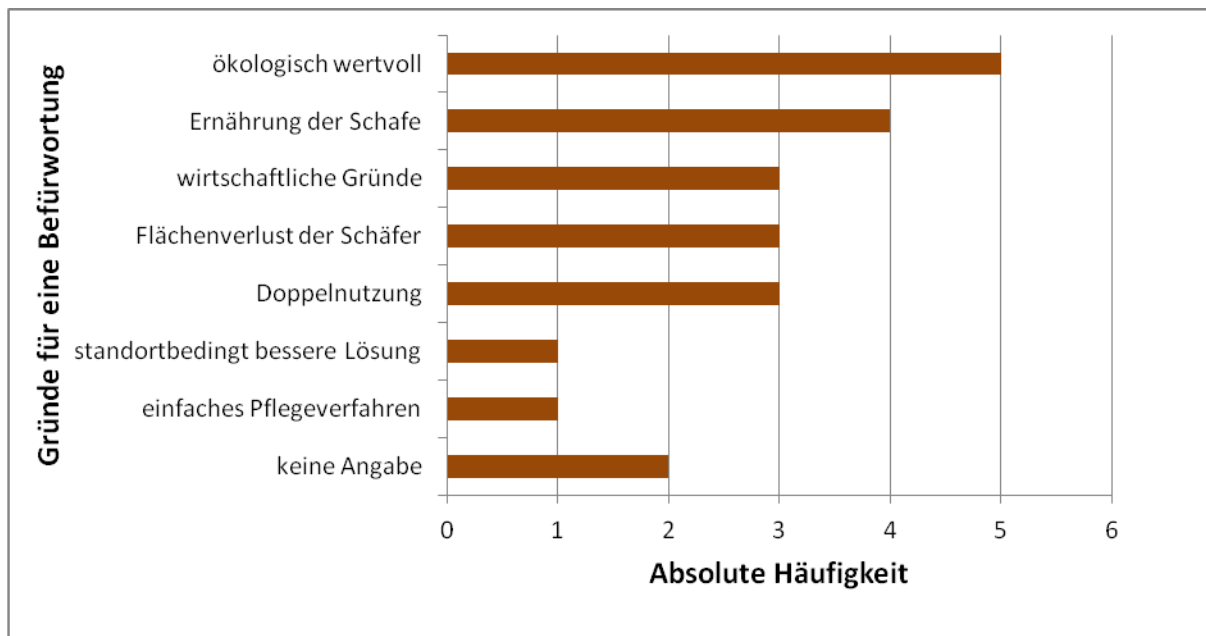


Abb. 5: Gründe für eine Befürwortung der Beweidung in Solarparks bei Schäfern (n=13)

Ebenso wie die Betreiber benannten auch die Schäfer bzw. Schafhalter den ökologisch wertvollen Charakter einer Schafbeweidung im Gegensatz zu einer maschinellen Pflege der PV-Fläche als häufigsten Grund (absolute Häufigkeit = 5) für eine Befürwortung. Auch hier wird wieder die durch die Beweidung erzielte Artenvielfalt im Vergleich zur Mahd erwähnt sowie dass eine Beweidung besser für den Boden als auch den Aufwuchs ist (Fall 18). So wird laut den befragten Schäfern bzw. Schafhaltern die Artenvielfalt "schon allein bei den Gräsern" (Fall 18, Z. 3572) und den "Kleinstlebewesen, wie z.B. Schmetterlinge(n)" (Fall 20, Z. 4001 - 4002) erhöht. Als ökologisch wertvoll wird die Schafbeweidung auch hinsichtlich des ausbleibenden oder reduzierten Gebrauch von Maschinen betrachtet (Fall 21 und 26). Diesbezüglich äußerte Fall 26: "...denn wir brauchen keine Maschinen, weil die Schafe ja die Fläche abweiden können." (Z. 4970) und "Man verbraucht keinen Sprit o. Ä." (Z. 4973).

Eine Beweidung von Photovoltaik-Flächen befürworteten 4 befragte Schäfer aus dem Grund, dass eine Ernährung ihrer Schafe durch die Nutzung des Aufwuchses auf der Fläche ermöglicht wird. Laut den Schäfern kann man "dadurch ein gutes Futter für seine Schafe gewinnen" (Fall 18, Z. 3570) und so sind die Solarparks "eine willkommene Weide für die Schafe, (...) wenn der Ertrag gut ist und auch was drauf wächst." (Fall 17, Z. 3385 - 3386).

Drei der befragten 13 Schäfer nannten als Begründung für die Befürwortung wirtschaftliche Gründe. Ein Schäfer (Fall 15) begründet seine Annahme des Pflegeauftrags auf der Solarfläche beispielsweise wie folgt: "...ich bin Einzelunternehmer und dann muss man am Ende sehen, wo man bleibt. (...) Die letzten drei Jahre wurden uns von den Förderungen auch viele Prozente gekürzt." (Z. 2975 - 2980). Für einen weiteren Schäfer rentiert sich die Schafbeweidung im Solarpark in wirtschaftlicher Hinsicht, "da das eine Pflegefläche ist, die (...) bezahlt und honoriert" (Fall 17, Z. 3382) wird.

Weitere drei Schäfer benannten den Flächenverlust der Schäfer als einen Grund für eine Befürwortung, wie z.B. Fall 17: "Außerdem befürworte ich dieses Verfahren aufgrund des Flächenentzugs, mit dem wir Schäfer ständig Probleme haben, da die Flächen zu teuer oder nicht mehr da sind." (Z. 3383 - 3384). In Schäferinterview Fall 23 wird somit die Beweidung im Solarpark wie folgt begründet: "...weil den Schäfern eben viele Flächen verloren gehen, könnte das ein interessanter Ausgleich für den einen oder anderen Betrieb sein." (Z. 4466 - 4467). Dreimal innerhalb der Schäfer-Interviews wird die Beweidung im Solarpark mit der dadurch erfolgenden Doppelnutzung der Fläche begründet. Die Beweidung innerhalb der Solarparks führt zu "eine(r) sehr gute(n) Möglichkeit auf den Flächen, die ja dann aus der Nahrungsmittelproduktion genommen werden, trotzdem noch Lebensmittel zu erzeugen auf eine sehr schöne extensive Art und Weise." (Fall 19, Z. 3825 - 3827).

Wie bei den Betreibern merkte nur eine Person an, dass eine Beweidung bei bestimmten Standorten befürwortet wird, da es sich um eine standortbedingt bessere Lösung handelt. Dies ist, wie schon innerhalb der Betreiber-Interviews erwähnt, vor allem bei PV-Flächen mit einem unebenen Boden der Fall. Sind außerdem Steine auf der Fläche vorhanden, wird die Mahd noch zusätzlich erschwert (Fall 22). Es ist möglich, dass Module durch fliegende Steine beschädigt werden, was bei einer Schafbeweidung eher unwahrscheinlich ist.

Im Gegensatz zu den Betreibern wurde eine Befürwortung im Rahmen der Schäfer-Interviews nur einmal mit der Einfachheit des Pflegeverfahrens begründet (Fall 22) (Abb. 5). Dies ist wohl auch der gravierende Unterschied zwischen den Gründen für eine Beweidung bei Schäfern und Betreibern.

#### *Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Gründe für eine Befürwortung der Beweidung bei Betreibern und Schäfern:*

Bei beiden interviewten Interessengruppen wurde die Eigenschaft "ökologisch wertvoll" als häufigster Grund für eine Befürwortung von Schafbeweidung in Solarparks genannt. Bei bei-

den Gruppen wurden auch wirtschaftliche Gründe vermehrt genannt. Der gravierendste Unterschied zwischen den Gründen für eine Befürwortung bei Betreibern und Schäfern ist, dass sieben Betreiber die Einfachheit des Pflegeverfahrens mit Schafen sehen, wohingegen dies nur von einem Schafhalter als Grund für eine Befürwortung genannt wurde.

## 2. Umfang der Erfahrungen mit einer Schafbeweidung in Solarparks

Im Rahmen der Interviews wurden Betreiber und Schäfer auch gefragt, ob Sie bereits Erfahrungen mit einer Schafbeweidung in einem oder mehreren Solarparks gesammelt haben. Hierbei wird angenommen, dass Erfahrungen vorliegen, wenn eine Beweidung eines Solarparks schon länger als ein Jahr durch den jeweiligen Befragten betreut wurde oder der Befragte bereits vorher durch die Beweidung eines anderen Solarparks Erfahrungen sammeln konnte.

a) Bei den befragten Betreibern:

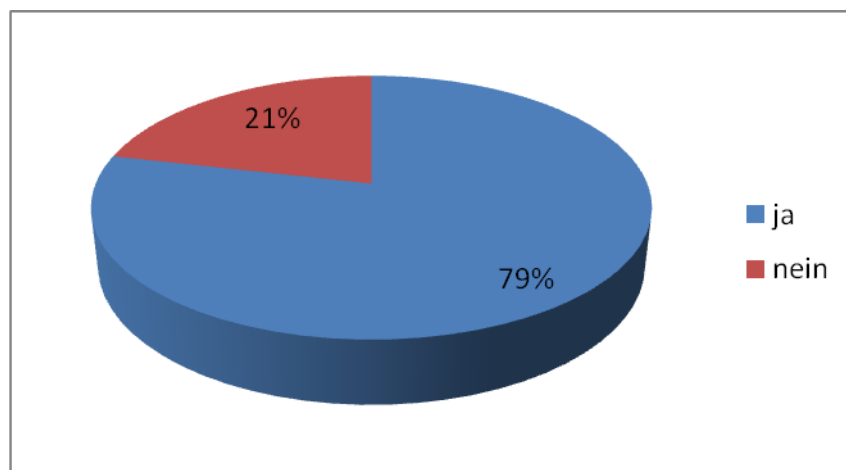


Abb. 6: Prozentualer Anteil der Betreiber, die in der Vergangenheit bereits Erfahrungen mit einer Schafbeweidung sammeln ("ja"/ blau) oder nicht sammeln konnten ("nein"/rot) (n=14)

Es wird deutlich, dass 79 % der befragten 14 Betreiber bereits in der Vergangenheit die Beweidung eines anderen Solarparks betreuten oder der mit dem jeweiligen Betreiber besprochene Solarpark länger als ein Jahr beweidet wurde. Nur 21 % der interviewten Betreiber haben in der Vergangenheit noch keine Erfahrungen mit der Schafbeweidung in Solarparks gesammelt und betreuten dieses Pflegeverfahren zum Zeitpunkt der Interviews im ersten Jahr (Abb. 6).

b) Bei den befragten Schäfern:

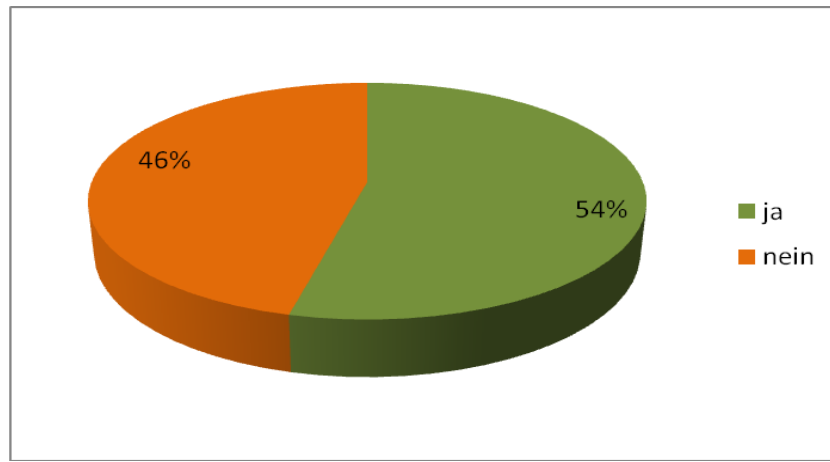


Abb. 7: Prozentualer Anteil der Schäfer, die in der Vergangenheit bereits Erfahrungen mit einer Schafbeweidung sammeln ("ja"/ blau) oder nicht sammeln konnten ("nein"/rot) (n=13)

54 % der befragten 13 Schäfer konnten bei der Beweidung des jeweiligen während des Interviews besprochenen Solarparks auf Erfahrungen aus der Vergangenheit zurückgreifen. 46 % konnten zum Zeitpunkt des Interviews jedoch keine Erfahrungen aufgrund einer Beweidung eines anderen Solarparks vorweisen und betreuten die Beweidung des/ der jeweiligen besprochenen Solarpark(s) im ersten Jahr (Abb. 7).

### 3. Anzahl der beweideten PV-Flächen eines jeden Befragten

Neben der Frage nach dem Umfang der gesammelten Erfahrungen wurde auch erfragt, in wie vielen Solarparks die Beweidung durch den Befragten aktuell betreut wird bzw. ob weitere Photovoltaik-Anlagen beweidet werden.

a) Anzahl der beweideten Solarparks der befragten Betreiber:

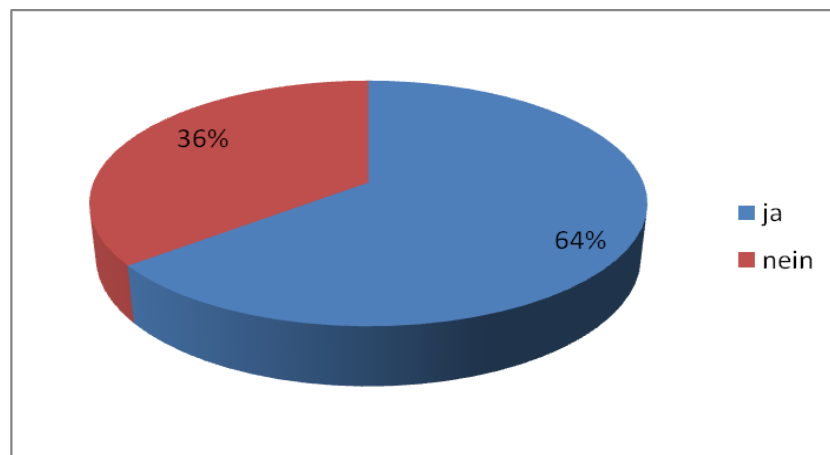


Abb. 8: Prozentualer Anteil der Betreiber, welche die Beweidung in mehr als einem Solarpark ("ja"/ blau) bzw. nur die Beweidung in einem Solarpark betreuen ("nein"/rot) (n=14)

Auf die Frage, ob der befragte Betreiber weitere Photovoltaik-Anlagen beweidet lässt, antworteten 64 % der befragten 14 Betreiber mit "ja". 36 % der interviewten Solarbetreiber betreuen dahingegen die Beweidung in nur einem Solarpark (Abb. 8).

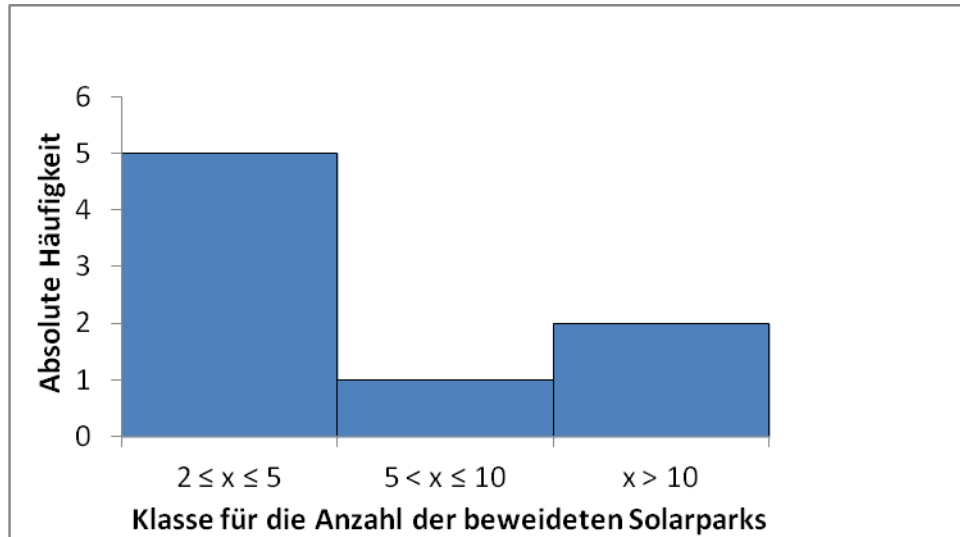


Abb. 9: Verschiedene Klassen für die Anzahl der von den Betreibern betreuten beweideten Solarparks  $x$ , wenn diese mehr als einen Solarpark beweidet lassen ( $n=8$ )

Wenn der befragte Betreiber angab, dass mehr als ein Solarpark aktuell beweidet wird, wurde auch gefragt, in wie vielen Solarparks eine Beweidung stattfindet. Fünf der neun Betreiber, welche mehr als einen Solarpark beweidet lassen, betreuen die Beweidung in mindestens 2 bis zu einschließlich 5 Solarparks. Ein Betreiber berichtet von der Beweidung in 6 bis 10 von seiner Firma betreuten Solarparks. Die Firmen zweier Betreiber lassen mehr als 10 Solarparks beweidet werden (Abb. 9). In einem Fall wurden angegeben, dass aktuell 14 bis 15 Solarparks beweidet werden (Fall 6). In dem anderen Fall wird von der Beweidung von 15 bis 20 Solarparks berichtet (Fall 11). Betreiber Fall 1 gab zwar an, dass seine Firma mehr als einen Solarpark beweidet lässt, jedoch gibt das Interview keinen Aufschluss über die genaue Anzahl der beweideten Solarparks.



b) Anzahl der beweideten Solarparks bei den befragten Schäfer:

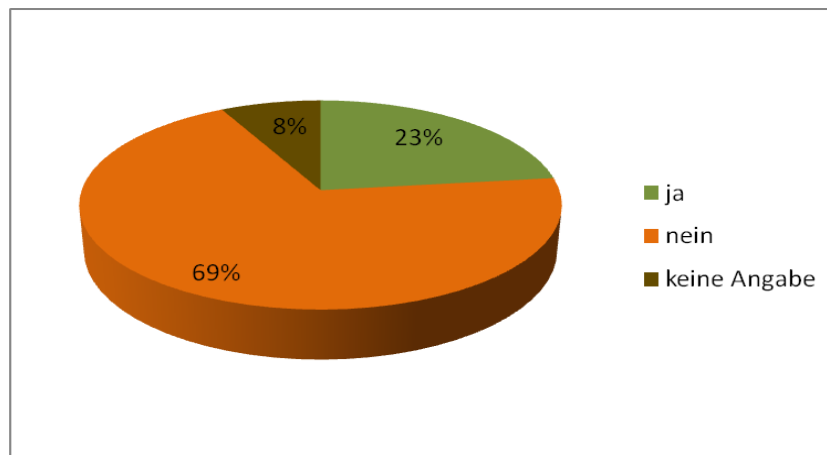


Abb. 10: Prozentualer Anteil der Schäfer, welche die Beweidung in mehr als einem Solarpark ("ja"/grün) bzw. nur die Beweidung in einem Solarpark betreuen ("nein"/orange) (n=13)

Die Auswertung der Interviews ergab, dass 23 % der befragten 13 SchäferInnen mit der Beweidung in mehr als einem Solarpark beauftragt sind. 69 % der interviewten SchäferInnen lassen nur einen Solarpark durch ihre Herde beweiden. Ein Schäfer (entspricht 8 %) machte keine Angabe darüber, ob er nur den einen besprochenen Solarpark oder noch weitere beweiden lässt (Abb. 10).

Von den insgesamt drei Schäfern, welche mehr als einen Solarpark beweiden lassen, betreut Schäfer Fall 16 die Beweidung in zwei Solarparks und Schäfer Fall 20 die Beweidung in drei Solarparks. Schäfer Fall 21 wollte keine Auskunft über die Anzahl der von seiner Herde beweideten Solarparks geben. Er gab lediglich an, dass er insgesamt 60 ha Photovoltaik-Fläche beweiden lässt.

#### 4. Beschreibung der beweideten Solarparks

Insgesamt wurden durch die Interviews mit bis zu drei erwähnten Solarparks ca. 22 beweidete Solarparks besprochen. Dies ist eine ungefähre Angabe, da die Interviews nicht immer zu jeder Fragestellung alle Informationen zu jedem dieser Solarparks bereitstellen, weshalb die Stichprobengröße je ausgewerteter Frage variieren kann. Durch die Interviews, in denen es um eine größere Anzahl von Solarparks ging (oft ungefähre Anzahl genannt), wurden weitere ca. 40 bis 50 Solarparks mit einer Beweidung besprochen. Ein Schäfer (Fall 21) wollte die Anzahl der von seiner Herde beweideten Solarparks nicht nennen, weshalb die Anzahl der hierbei besprochenen Solarparks unbekannt blieb.

Unter den im Rahmen der Interviews besprochenen beweideten Solarpark befanden sich auch zwei sogenannte Mover bzw. Tracker-Systeme. Im Gegensatz zu den Solarparks mit fest montierten Freiflächenanlagen können die Module dieser nachgeführten Anlagen im Tagesverlauf durch eine Ausrichtung des Neigungswinkels dem Stand der Sonne folgen, sodass ein höherer Ertrag erwirtschaftet wird (Internetquelle<sup>(10)</sup>). Die Gestelle der Module erreichen i.d.R. eine größere Höhe, wodurch sich ein Vorteil für die Schafbeweidung ergeben könnte (Abb. 11).



Abb. 11: Schafbeweidung von Solarparks mit Movern bzw. Tracker-Systemen (Quelle: Solon Energy GmbH)

a) Verteilung der Solarparks innerhalb von Deutschland:

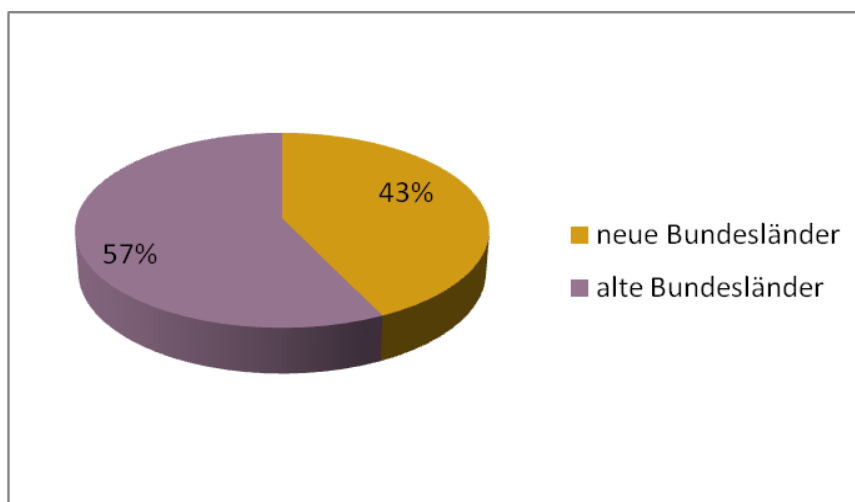


Abb. 12: Zuordnung der beweideten Solarparks zu den neuen und alten Bundesländern (n = 28)

Mit einer relativen Häufigkeit von 57 % befindet sich die Mehrheit der hierbei betrachteten Solarparks in den alten Bundesländern. Die weiteren 43 % der 28 Solarparks befinden sich dahingegen in den neuen Bundesländern (Abb. 12). Für die in den Interviews besprochenen Solarparks, in denen eine größere Anzahl von Solarparks besprochen wurde, ist eine genaue Zuordnung zu den neuen und alten Bundesländern leider aufgrund der fehlenden Kenntnis des Ortes eines jeden einzelnen Solarparks nicht möglich. Möglicher Weise würde sich die Verteilung hierdurch nochmal verändern.

b) Zeitpunkt der Errichtung der beweideten Solarparks:

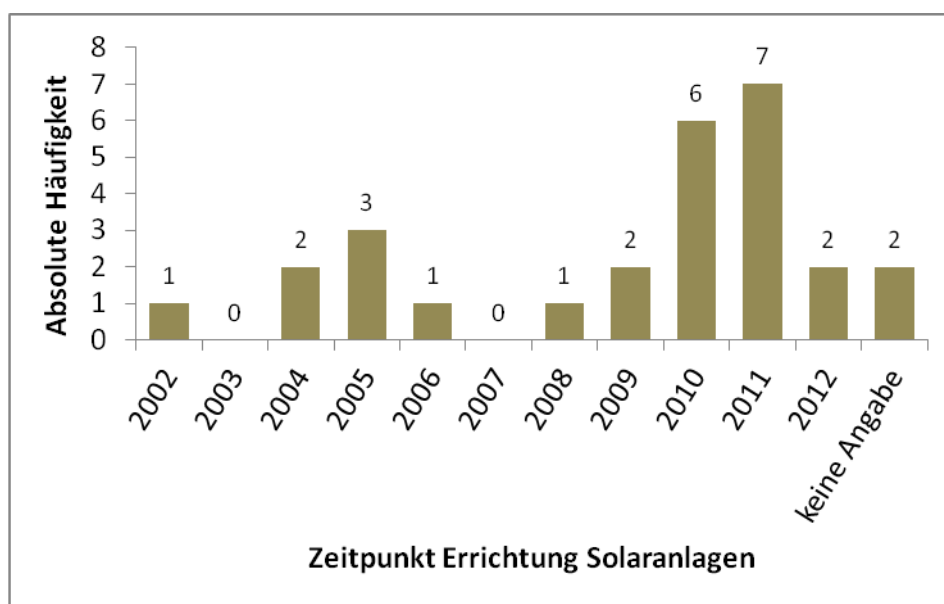


Abb. 13: Histogramm für die Zeitpunkte, zu denen die verschiedenen beweideten Solarparks errichtet wurden (n=27).

Insgesamt konnte für 27 beweidete Solarparks durch die für diese Studie durchgeführten Befragungen das Jahr der Errichtung genannt werden. Auf dem ersten Blick wird deutlich, dass die meisten Solarparks mit einer absoluten Häufigkeit von 7 im Jahr 2011 errichtet wurden. Sechs weitere Solarparks wurden ein Jahr zuvor (im Jahr 2010) erbaut. Drei Solarparks, in denen eine Beweidung stattfindet bzw. stattfand, wurden 2005 errichtet. Für jeweils zwei Solarparks gaben die Befragten die Jahre 2004, 2009 und 2012 als Zeitpunkt für deren Errichtung an. Jeweils ein Solarpark wurde in den Jahren 2002 und 2008 erbaut. Weder das Jahr 2003, noch das Jahr 2007 wurden als Zeitpunkt für eine Errichtung der betrachteten Solarparks angegeben. Für zwei der im Rahmen der Interviews besprochenen Solarparks konnte durch die Befragte kein Zeitpunkt für die Errichtung genannt werden (Fall 16) (Abb. 13).

Die von Betreiber Fall 6 erwähnten 14 bis 15 beweideten Solarparks wurden zwischen 2003 und 2012 errichtet. Dahingegen wurden die von Betreiber Fall 9 betreuten 6 bis 10 beweideten Solarparks erst ab 2006 und bis zum Interviewzeitpunkt im Jahr 2012 erbaut. Schäfer Fall 21 sagte für die von seiner Herde beweideten Solarparks unbekannter Anzahl nur aus, dass die ersten Parks ab dem Jahr 2003 errichtet wurden.

c) Flächengrößen der beweideten Parks:

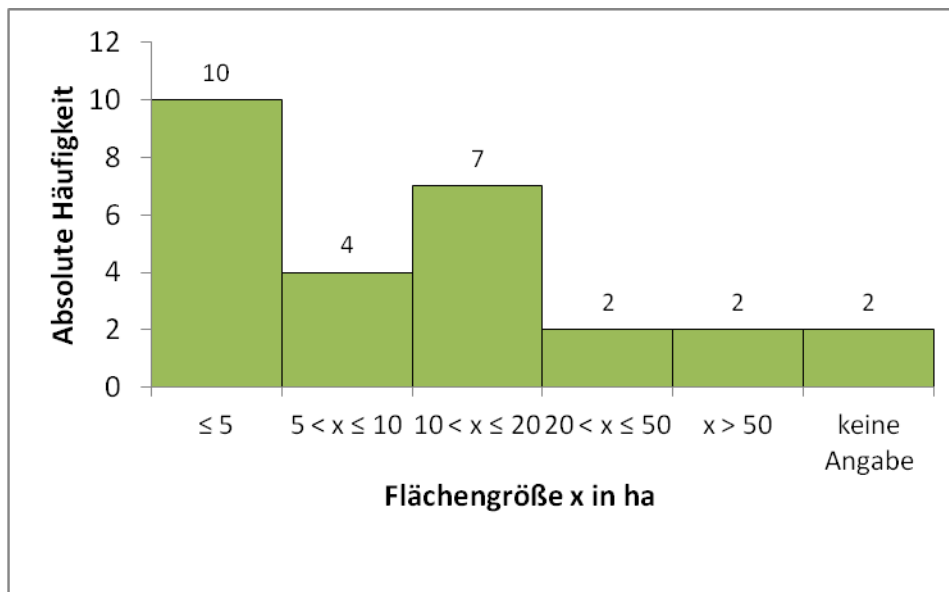


Abb. 14: Histogramm zu den Flächengrößen der von den Betreibern und Schäfern benannten beweideten Solarparks (n=27).

Insgesamt wurden in den Interviews von Betreibern und Schafhaltern die präzisen Flächengrößen von 27 beweideten Solarparks genannt. Für die Darstellung der Größen im Histogramm Abb. 14 wurden Größenklassen für die Flächengröße  $x$  ( $x \leq 5$  ha,  $5 < x \leq 10$  ha,  $10 < x \leq 20$ ,  $20 < x \leq 50$ ,  $50 < x \leq 100$ ,  $x > 100$ ) gebildet. Am häufigsten mit einer absoluten Häufigkeit von 10 waren die beweideten Solarparks kleiner als und bis zu einschließlich 5 ha groß. Vier Solarparks, in denen eine Schafbeweidung stattfand, waren größer als 5 ha und bis zu einschließlich 10 ha groß. Relativ viele der benannten beweideten Solarpark mit einer absoluten Häufigkeit von 7 umfassten eine Flächengröße von größer als 10 und bis zu einschließlich 20 ha. Nur zwei Solarparks erstreckten sich auf einer Fläche von größer als 20 und bis zu einschließlich 50 ha. Ebenfalls zwei Solarparks waren größer als 50 ha. Die größte Flächengröße eines beweideten Parks betrug 77 ha und wurde durch Betreiber Fall 10 genannt. Dabei handelte es sich um einen Park mit sogenannten Movern bzw. Tracker-Systemen. Für zwei der im Rahmen der Interviews besprochenen und beweideten Solarparks konnte die Flächengröße durch die Befragte nicht benannt werden (Fall 16) (Abb. 14).

*Auswertung der Interviews mit einer größeren Anzahl besprochener Solarparks:*

Neben der im Histogramm dargestellten Werte gab Betreiber Fall 6 an, dass die 14 bis 15 von ihm genannten und beweideten Solarparks zwischen 3 bis 20 ha groß sind. Ein weiterer Betreiber nannte für die von ihm erwähnten und beweideten 6 bis 10 Solarparks eine Größen-spanne von 5 bis 22 ha. Die durch die Herde von Schäfer Fall 21 beweideten Solarparks unbekannter Anzahl sollen insgesamt eine Fläche von 60 ha umfassen. Die Flächengrößen der einzelnen Parks wurden nicht genannt.

d) Vergangene Nutzung auf den Flächen der beweideten Solarparks vor Errichtung der Solaranlagen:

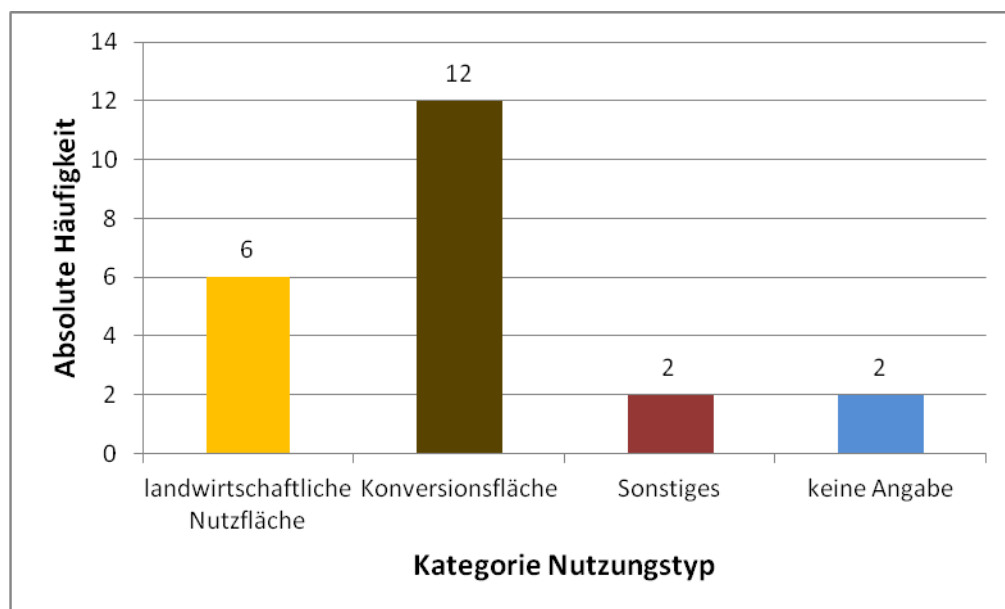


Abb. 15: Absolute Häufigkeiten der verschiedenen Nutzungstypen bzw. Nutzungen in der Vergangenheit der später beweideten Solarparks (n=22)

Grundsätzlich wurden die betrachteten 22 Solarparks in die Nutzungstypen „landwirtschaftliche Nutzfläche“, „Konversionsfläche“ und „Sonstiges“ eingeteilt. Für 2 Solarparks konnte keine Angabe zur Nutzung in der Vergangenheit gemacht und somit in keiner der Kategorien eingeteilt werden (Fall 16). In die Kategorie „landwirtschaftliche Nutzfläche“ fallen Grünland und ehemals ackerbaulich genutzte Flächen. In der Kategorie „Konversionsfläche“ wurden alle Solarparks auf militärischen, wie z.B. ehemaligen Flugplätzen, und wirtschaftlichen Konversionsflächen lt. EEG zusammengefasst. Zur Kategorie „Sonstiges“ zählen ehemalige Deponien bzw. versiegelte Flächen. Am häufigsten mit einer absoluten Häufigkeit von 12 (= 55 %) wurden die Anlagen der betrachteten 22 Solarparks auf Konversionsflächen errichtet.

Sechs Solarparks befinden sich auf ehemaligen landwirtschaftlich genutzten Flächen. Nur zwei Solarparks wurden auf ehemaligen Deponien errichtet (Abb. 15).

*Auswertung der nicht in die Häufigkeitsanalyse einbezogenen Interviews:*

Laut Betreiber-Interview Fall 6 befinden sich 70 % der 14 bis 15 beweideten Solarparks auf ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen und 30 % auf wirtschaftlichen Konversionsflächen.

Der Aussage von Betreiber Fall 9 nach nehmen 25 % der Fläche der angesprochenen 6 bis 10 Solarparks ehemalige Ackerflächen und ebenfalls 25 % Bebauungsplangebiete ein, auf denen von den Gemeinden mal eine gewerbliche Nutzung vorgesehen war und per EEG auch mit Solaranlagen bebaut werden dürfen. Der Großteil der Fläche (50 %) der Solarparks befindet sich lt. Betreiber auf militärischen Konversionsflächen (wie z.B. ehemalige militärische Übungsgelände).

Laut der Aussage von Betreiber-Interview Fall 13, in welchem fünf beweidete Solarparks angesprochen wurden, ist deren vergangene Nutzung auch unterschiedlich. „Teilweise waren es ehemalige, nicht zugesiedelte Gewerbegebiete, die besiedelt wurden. Zum Teil sind es Konversionsflächen.“ (Betreiber Fall 13). Ein großer Solarpark soll vorher ein Flughafen der Amerikaner gewesen sein. Ackerflächen wurden dahingegen hierbei nicht bebaut.

Die durch die Herde des Schäfers Fall 21 beweideten Solarparks nicht mitgeteilter Anzahl befinden sich größtenteils auf ehemaligen Ackerflächen. Nur ein Solarpark wurde auf einer militärischen Konversionsfläche errichtet.

Typen von Konversionsflächen und deren Anteil:

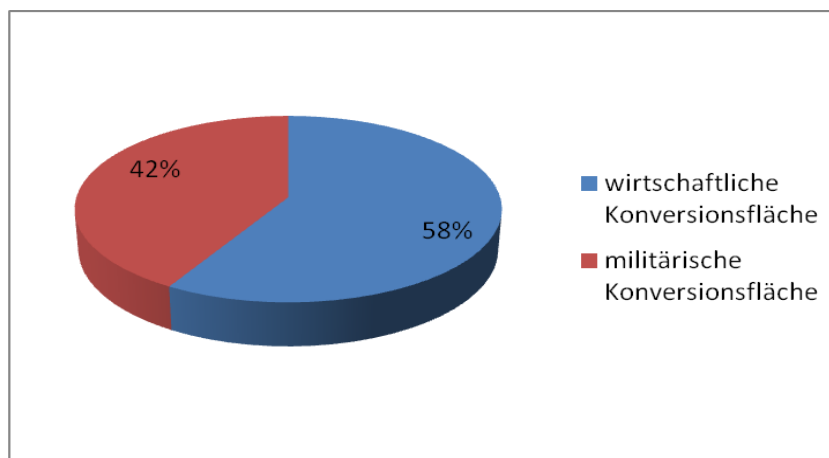


Abb. 16: Prozentualer Anteil von auf wirtschaftlichen (blau) und militärischen (rot) Konversionsflächen errichteten Solarparks an der Gesamtzahl der auf einer Konversionsfläche errichteten Solarparks (n=12)

Die Mehrheit mit einem Anteil von 58 % der 12 auf einer Konversionsfläche errichteten Solarparks, befindet sich auf einer wirtschaftlichen Konversionsfläche. Auf einer militärischen Konversionsfläche wurden nur 42 % der 12 betrachteten Solarparks errichtet (Abb. 16).

e) Abiotische und biotische Bedingungen auf der Fläche:

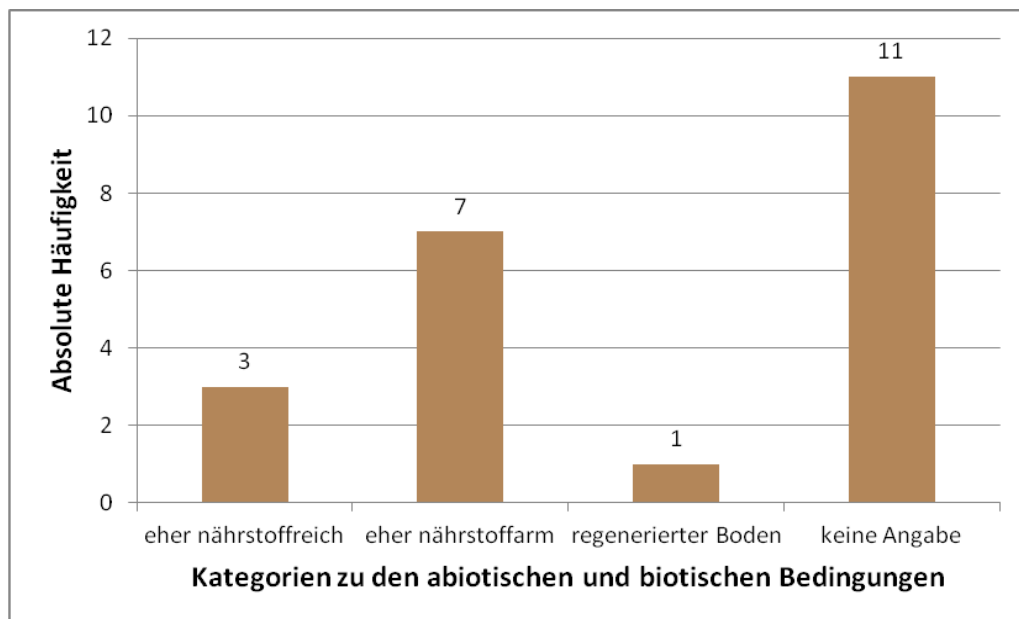


Abb. 17: Kategorien für biotische und abiotische Bedingungen auf den beweideten PV-Freiflächen (n=22) und wie viele Solarparks jeweils zur Kategorie gehören

Es zeigte sich, dass bei der Frage nach den abiotischen und biotischen Bedingungen in den beweideten Solarparks häufig Aussagen zu der Beschaffenheit des Bodens gemacht wurden und somit fast ausschließlich nur Informationen zu den abiotischen, nicht jedoch zu den biotischen Bedingungen gewonnen werden konnten. Anhand der erlangten Aussagen zu den Bodentypen wurde versucht, die betrachteten 22 Solarparks bezüglich der Fruchtbarkeit und Nährstoffverfügbarkeit der Böden einzuteilen (Internetquelle<sup>(1)</sup>). Daher ergaben sich u.a. die zwei Kategorien "eher nährstoffreich" und "eher nährstoffarm". Weiterhin wurden die Kategorien "regenerierter Boden" sowie "keine Angabe" gebildet.

Die quantitative Auswertung ergab, dass sich die Mehrheit der betrachteten Solarparks (absolute Häufigkeit = 7), für welche eine Aussage zu den abiotischen und biotischen Bedingungen getroffen wurde, eher auf nährstoffarmen bzw. mageren Standorten befindet. Hierzu zählen z.B. sandige Böden (Fall 2, Fall 5 & 25) und Böden, welche Bauschuttreste enthalten (z.B. Fall 4, Fall 22). Für nur drei der betrachteten 22 Solarparks kann gesagt werden, dass diese sich auf eher nährstoffreichen Böden befinden. Dies ist z.B. in dem mit Betreiber Fall 7 besprochenen Solarpark der Fall, da hier Mutterboden aufgeschüttet wurde. Für den mit Betreiber

Fall 14 und Schäfer Fall 15 besprochenen Solarpark wurde bspw. eine Bodenzahl von 90 bis 100 angegeben.

Betreiber Fall 10 sagte über den mit ihm besprochenen Solarpark aus, dass der Boden sich nun aufgrund der naturnahen Nutzung im Vergleich zur vorherigen Ackerbewirtschaftung regenerieren konnte und sich somit auch die Artenvielfalt von Flora und Fauna erhöhte.

Für die Hälfte der hierbei betrachteten 22 Solarparks konnte leider keine Aussage zu den abiotischen und biotischen Bedingungen auf der Fläche durch die Befragten getroffen werden (Abb. 17).

#### *Auswertung restlicher, nicht quantifizierbarer Interviews:*

Betreiber Fall 6 sagte über die von ihm erwähnten 14 bis 15 beweideten Solarparks, dass je nach Standort ganz unterschiedliche Bedingungen vorherrschen und man nur bei Anlagen auf ehemaligen Ackerflächen die Fruchtbarkeit des Bodens abschätzen kann. Er merkt außerdem an, dass sich manche Solarparks auf vorgeschädigten Flächen befinden, wie z.B. auf der mit Quecksilber verunreinigten Fläche einer ehemaligen Lampenproduktion. Auf Flächen dieser Art dürfe keine Schafbeweidung durchgeführt werden.

Auch Betreiber Fall 9 sprach von der Unterschiedlichkeit der Flächen der von ihm besprochenen Solarparks. So erwähnte er einen Solarpark im Heidegebiet mit sehr mageren Boden und spärlichen Kieferaufwuchs und auf der anderen Seite einen Solarpark auf dem überdüngten Boden einer ehemaligen Mülldeponie und dementsprechend dichtem Aufwuchs.

Schäfer Fall 21 sagte ebenfalls, dass auf den von seiner Herde beweideten Solarparks unbekannter Anzahl sehr unterschiedliche Bedingungen in Bezug auf die Wüchsigkeit existieren.

Betreiber Fall 13 konnte zu den abiotischen und biotischen Bedingungen in den von ihm erwähnten fünf Solarparks keine Aussage treffen.

#### *Düngung von PV-Freiflächen:*

Im Rahmen der Interviews wurde auch gefragt, ob auf der Fläche eine Düngung erfolgt oder in der Vergangenheit erfolgte. Alle Interviewpartner verneinten dies.

f) Technische Gegebenheiten: Anzahl der Module, gesamte Nennleistung der Solarparks und Modulhöhe

Die Betreiber wurden im Rahmen der Interviews nach der Anzahl der Module, deren Höhe sowie der gesamten Nennleistung der beweideten Solarparks gefragt. Die Schäfer wurden



auch diesbezüglich befragt, jedoch konnten die meisten abgesehen von der Modulhöhe keine Auskunft darüber geben. Nur ein Schäfer konnte die Nennleistung und die Anzahl der Module sicher nennen (Schäfer Fall 19). Insgesamt konnten so die Werte für die Anzahl der Module und die Nennleistung von 16 beweideten Solarparks ermittelt werden.

*Anzahl der Module in den beweideten Solarparks:*

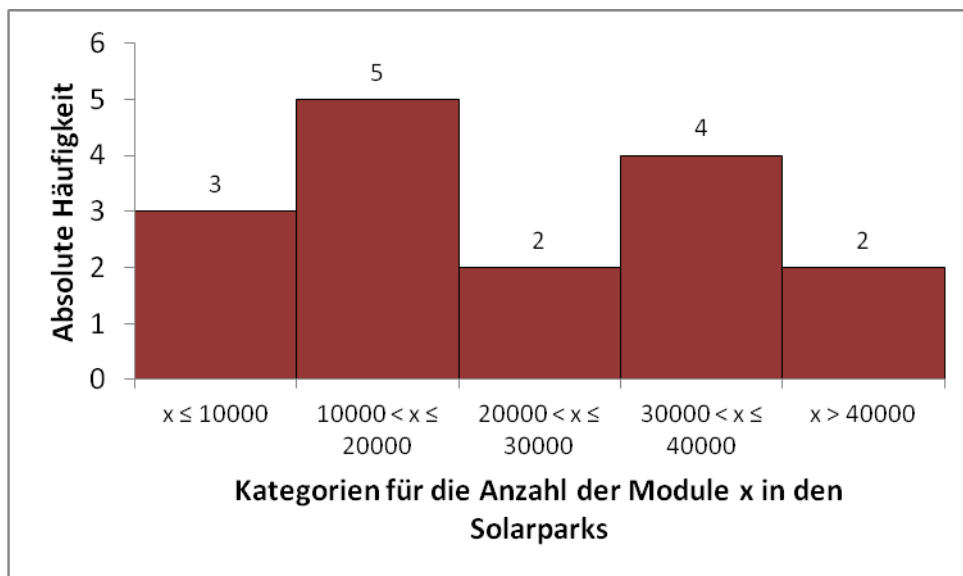


Abb. 18: Unterschiedliche Kategorien für die Anzahl der Module in den beweideten betrachteten 16 Solarparks und die absolute Häufigkeit der Solarparks, die der jeweiligen Kategorie entsprechen

In den meisten Solarparks mit einer absoluten Häufigkeit von 5 befinden sich 10000 bis 20000 Module. In vier der betrachteten Solarparks wurden 30000 bis 40000 Module errichtet. Drei Solarparks, in denen eine Beweidung stattfindet, gehören zu den kleineren Solarparks mit einer Modulanzahl von bis zu 10000. Die kleinste Modul-Anzahl von 40000 wurde von Betreiber Fall 7 genannt. Zwei Solarparks beinhalten 20000 bis 30000 Module. Ebenso viele Solarparks gehören zu den größeren Solarparks mit einer Anzahl von mehr als 40000 Solarmodulen (Abb. 18). Die größte Anzahl von Modulen mit 202300 Stück befindet sich in den mit Betreiber Fall 14 und Schäfer Fall 15 besprochenen Solarpark.

*Auswertung der Interviews, in denen mehrere Solarparks besprochen wurden:*

In den 14 bis 15 mit Betreiber Fall 6 besprochenen Solarparks befinden sich je nach Größe des Parks ca. 20000 bis 40000 Module. Die von Betreiber Fall 9 angesprochenen Solarparks sollen mind. 8000 Module aufweisen, wobei der Wert für die Anzahl der Module bei den größeren Solarparks bis in den fünf- oder sechsstelligen Bereich gehen soll. Betreiber Fall 13 konnte während des Interviews die Werte für die Modulanzahl in den von ihm besprochenen

5 Solarparks leider nicht benennen. Schäfer Fall 21 gab für die von seiner Herde beweideten Solarparks unbekannter Anzahl an, dass sich in diesen insgesamt mind. 200000 Module befinden.

*Nennleistung der beweideten und betrachteten Solarparks:*

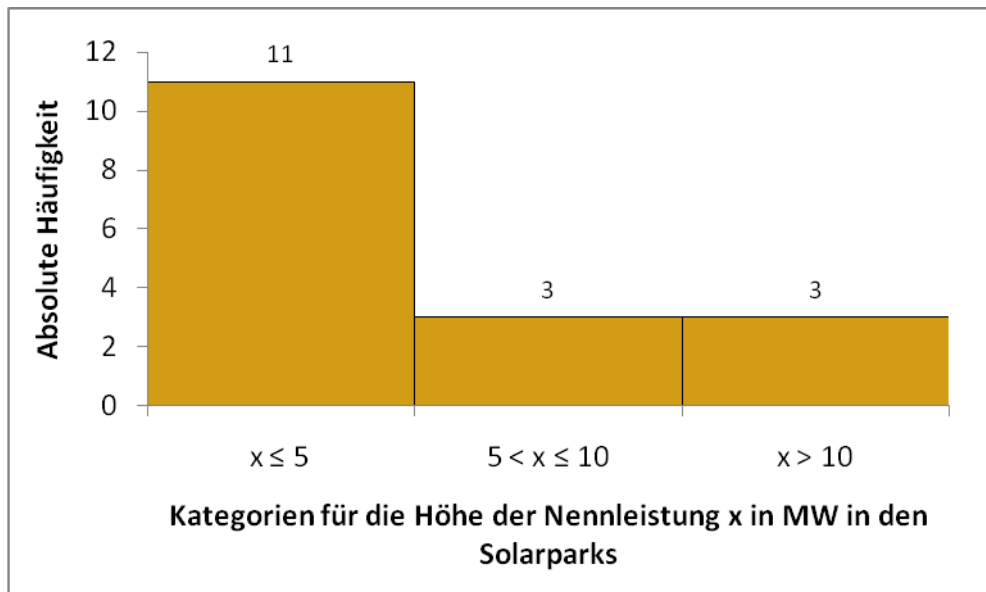


Abb. 19: Unterschiedliche Kategorien für die Höhe der Nennleistung in Megawatt (MW) in den betrachteten beweideten 17 Solarparks und die absolute Häufigkeit der Solarparks, die der jeweiligen Kategorie zuzuordnen sind

Mit einer absoluten Häufigkeit von 11 erbringt die Mehrheit der betrachteten beweideten 17 Solarparks eine Leistung von bis zu einschließlich 5 MW. Der geringste Wert für die Nennleistung von 1 MW wurde dabei für den in Schäfer-Interview Fall 22 besprochenen Solarpark genannt. In 3 Solarparks wird eine Leistung von größer als 5 und bis zu einschließlich 10 MW erzielt. Weitere 3 Solarparks realisieren jeweils eine Leistung von mehr als 10 MW (Abb. 19), wobei die höchste Leistung von 15 MW in dem während des Interviews mit Betreiber Fall 14 und Schäfer Fall 15 besprochenen Solarpark erzielt wird.

*Auswertung der Interviews, in denen mehrere Solarparks besprochen wurden:*

Die von Betreiber 6 genannten 14 bis 15 Solarparks erbringen jeweils eine Nennleistung von 0,2 bis 15 MW. Für die von Betreiber 9 besprochenen 6 bis 10 Solarparks wurde eine Spanne für die Nennleistung von 2 bis 13 MW genannt. Schäfer Fall 21 gab an, dass die von seiner Herde beweideten Solarparks insgesamt eine Nennleistung von 50 MW realisieren.

*Modulhöhe:*

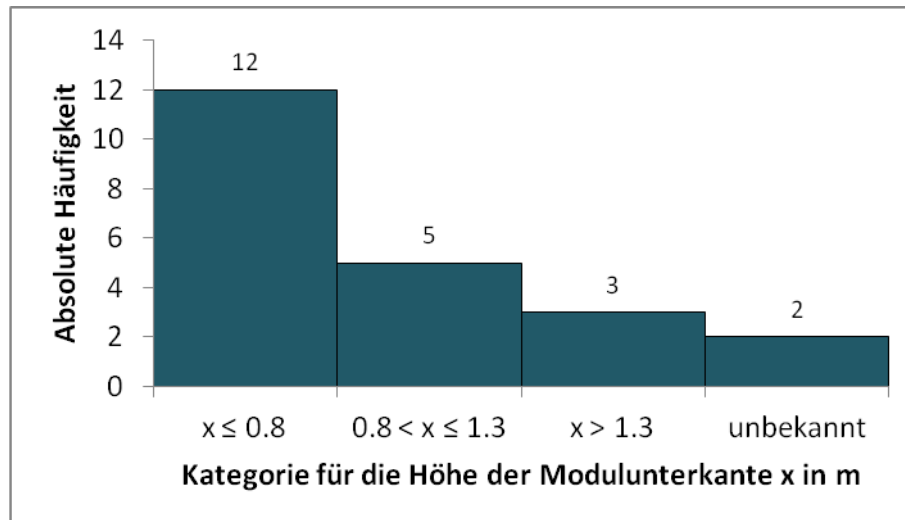


Abb. 20: Kategorien für die Höhe der Modulunterkante in den betrachteten Solarparks und die absolute Häufigkeit der Solarparks, die zur jeweiligen Kategorie gehören (n = 22)

Im Vorhinein wurde aufgrund der ersten durchgeführten Interviews die Hypothese aufgestellt, dass für eine Schafbeweidung eine Mindesthöhe der Modulunterkante von 80 cm sinnvoll, wenn nicht sogar Voraussetzung ist. Es wird deutlich, dass sich in 12 der 22 betrachteten und beweideten Solarparks die Modulunterkante in einer Höhe von 0,8 m und weniger befindet. Der geringste Wert für die Höhe der Modulkante, der im Rahmen der Interviews genannt wurde, ist 0,3 m. Die eigentliche Höhe der Modulkante beträgt eigentlich 0,8 m und wird jedoch an bestimmten Stellen im Solarpark aufgrund der Wölbung des Bodens stark reduziert (Fall 3).

In weiteren 5 Solarparks ist die Unterkante der Module in einer Höhe größer als 0,8 m angebracht und erreicht teilweise bis zu 1,3 m. In 3 Solarparks wird eine Höhe von 1,3 m sogar überschritten. In einem dieser Parks befinden sich sogenannte Tracker bzw. Mover, wobei die Höhe der Module hierbei laut Aussage von Betreiber Fall 10 5 m nicht unterschritten wird. Bei den anderen beiden Solarparks handelt sich um fest montierte Anlagen, wobei die Modulhöhe in einem Fall laut Betreiber Fall 11 1,4 m und in dem anderen Fall laut Schäfer Fall 18 1,3 bis 1,5 m erreicht. Beide Interviewpartner erwähnen jedoch auch, dass die Anlagen seit geraumer Zeit niedriger gebaut werden um Materialkosten zu sparen. Für zwei der betrachteten Solarparks war die Höhe der Modulkante der Befragten leider unbekannt (Abb. 20). Es wurde jedoch gesagt, dass die Schafe ohne Probleme unter den Modulen durchlaufen können (Schäfer Fall 16).

### *Auswertung der Interviews mit mehreren genannten Solarparks:*

In den mit Betreiber Fall 6 besprochenen 14 bis 15 beweideten Solarparks befindet sich die Unterkante der Module meist in einer Höhe von 0,8 m. Er sagte weiterhin, dass sich die Höhe der Module aufgrund der Wölbung des Bodens auf 0,6 m verringern oder auf einen Meter erhöhen kann. Für die Höhe der Modulunterkante in den von Betreiber Fall 9 besprochenen 6 bis 10 beweideten Solarparks wurde eine Spanne von 0,6 bis 0,8 m angegeben. In den von Betreiber Fall 13 besprochenen 5 Solarparks soll sich die Unterkante der Module dahingegen in einer Höhe von 0,8 bis 1 m befinden. Betreiber Fall 11 sagte auch, dass die Modulhöhe in den anderen von ihm betreuten Solarparks auf 0,8 m sinken kann. Für die von Schäfer Fall 20 drei beweideten Solarparks wurden keine konkreten Werte für die Modulhöhe genannt. Es wurde ausschließlich gesagt, dass es große Höhenunterschiede gibt. Schäfer Fall 21 gibt für die Höhe der Module in den von ihm beweideten Solarparks unbekannter Anzahl ebenfalls wie Betreiber Fall 9 eine Spanne von 0,6 bis 0,8 Metern an.

### *5. Sicherheitsvorkehrungen vor einer erfolgten Schafbeweidung*

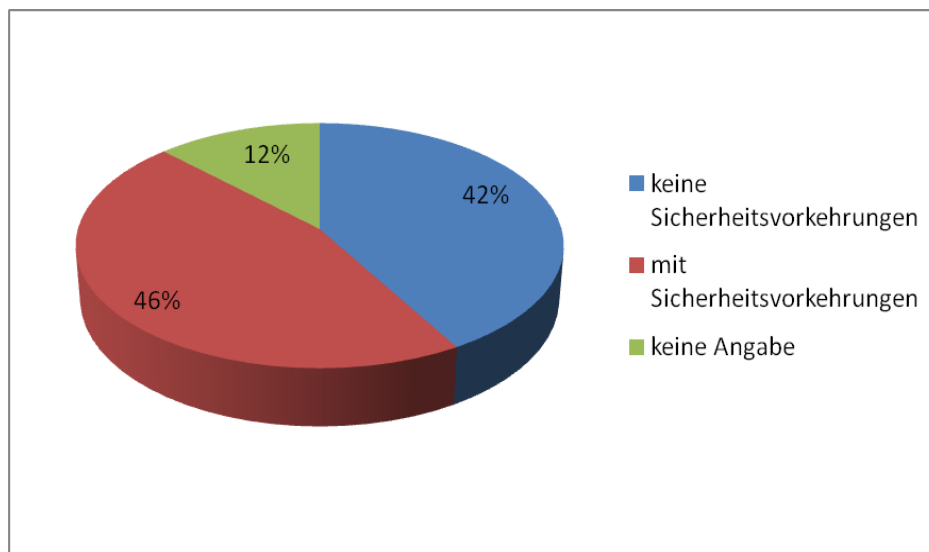


Abb. 21: Prozentualer Anteil der Solarparks, in denen vor einer erfolgten Beweidung Sicherheitsvorkehrungen getroffen wurden (rot) im Vergleich zum Prozentsatz beweideter Solarparks ohne vorherige Sicherheitsvorkehrungen (blau) ( $n_{\text{gesamt}} = 24$ ).

Eine Frage im Rahmen des Interviews an Betreiber und Schäfer war, ob vor dem Beginn einer erfolgten Beweidung Sicherheitsvorkehrungen getroffen wurden um das spätere Auftreten von Problemen, wie z.B. die Beschädigung der Verkabelung, zu verhindern. In 42 % der betrachteten und zur quantitativen Analyse herangezogenen 24 Solarparks wurden keine Sicherheitsvorkehrungen vor einer Beweidung getroffen. Dieser Prozentsatz enthält die beiden Tra-

cker-Solarparks. Sogenannte Tracker bzw. Mover eignen sich aufgrund ihrer Beschaffenheit, wie z.B. sehr hohe und für Schafe unerreichbare Module, besonders gut für eine Beweidung und erfordern daher den hier erlangten Ergebnissen nach keine Sicherheitsvorkehrung. In 46 % der betrachteten Solarparks wurde die Beweidung jedoch durch Sicherheitsvorkehrungen vorbereitet und abgesichert. Für 12 % der betrachteten Solarparks erfolgte keine genaue Aussage (Abb. 21).

*Welche Art von Sicherheitsvorkehrungen wurden getroffen?*

Die Befragten wurden nicht nur gefragt, ob Sicherheitsvorkehrungen im Vorhinein getroffen wurden, sondern auch welche dies waren.

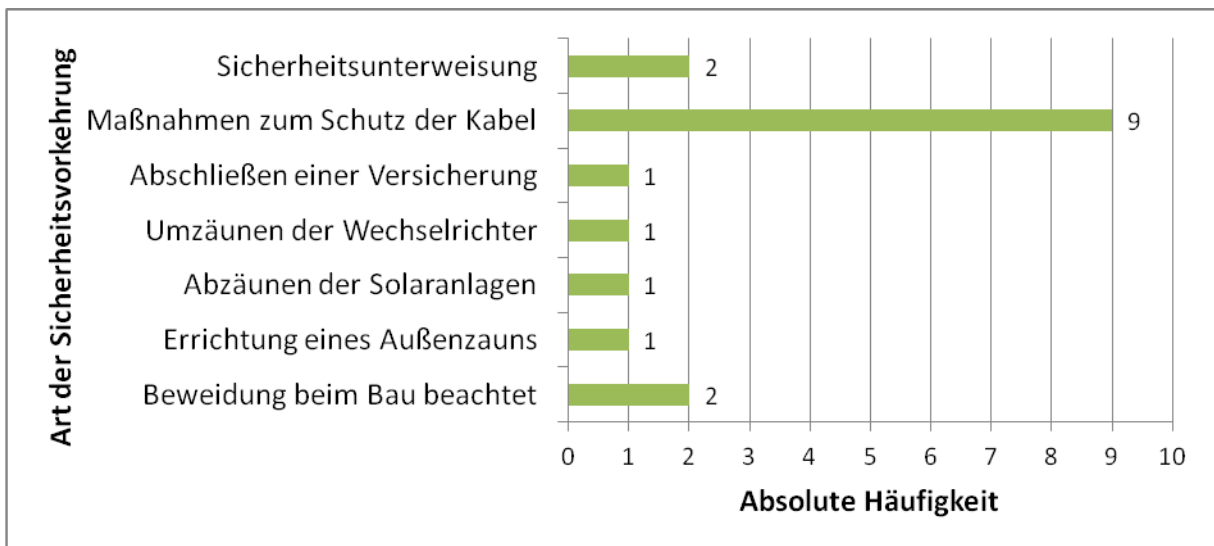


Abb. 22: Häufigkeiten der verschiedenen Arten von Sicherheitsvorkehrungen innerhalb der 11 Solarparks mit einer erfolgten Sicherheitsvorkehrung im Vorhinein der Schafbeweidung

Es ist zu erkennen, dass innerhalb der 11 Solarparks, in denen für die Schafbeweidung Sicherheitsvorkehrungen getroffen wurden, insgesamt 7 verschiedene Arten von Sicherheitsvorkehrungen durchgeführt wurden.

Besonders häufig mit einer absoluten Häufigkeit von 9 wurden dabei Maßnahmen zum Schutz der Verkabelung ergriffen. Diese Maßnahmen hatten zum Ziel, dass die Kabel für die Schafe (und ggf. Ziegen) unerreichbar bleiben, damit die Verkabelung nicht angeknabbert werden kann oder Tiere (insbesondere Lämmer) in von dem Modulen hängenden Kabelschlaufen hängenbleiben und sich verletzen.

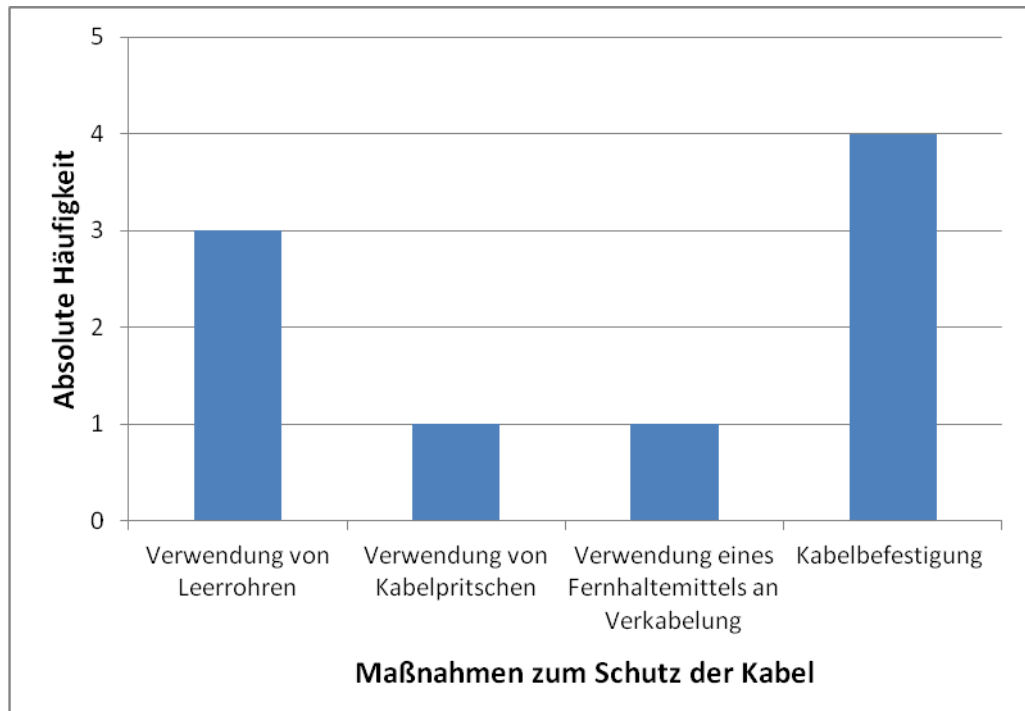


Abb. 23: Darstellung der Arten von Maßnahmen zum Schutz der Kabel und deren Häufigkeit innerhalb der 11 Solarparks mit einer vorherigen getroffenen Sicherheitsvorkehrung

Um die Kabel zu schützen wurde mit einer Häufigkeit von 4 am häufigsten die Maßnahme der Kabelfestigung getroffen. Dies erfolgte entweder mit Kabelbindern (Abb. 24) oder Kabelclips (Abb. 25). So wurden die freiliegenden von den Modulen zum Boden gehenden Kabel beispielsweise als dicke Stränge zusammengebunden um die Gefahr eines Erhängens der Tiere zu reduzieren (Fall 19). In einem anderen Fall wurden die Kabel mit den Clips zwischen den Modulen befestigt, damit diese nicht runter hängen (Fall 14). In einem weiteren Fall wurden Kabelbinder verwendet um die Kabel oben an den Modulen zu fixieren (Fall 5). Eine weitere Möglichkeit ist die Verlegung der Kabel im Ständerprofil (Abb. 26).

Fast genauso häufig mit einer absoluten Häufigkeit von 3 wurden die Kabel durch die Verwendung von Leerrohren geschützt. Diese Kunststoffleerrohre dienen zum Beispiel dazu, die Kabel von dem Modulen geschützt in den Boden zu führen (Fall 4, Fall 19).

In einem Solarpark liegen Kabelpritschen, in denen die Kabel ordentlich verlegt sind (Fall 4). Laut Betreiber-Interview Fall 3 trug der Schäfer in einem Solarpark ein bestimmtes Mittel (Repellent) auf freiliegende Kabel auf, welches die Schafe aufgrund seines Geruches abstößt und somit ein Anknabbern der Kabel verhindern sollte (Abb. 23).

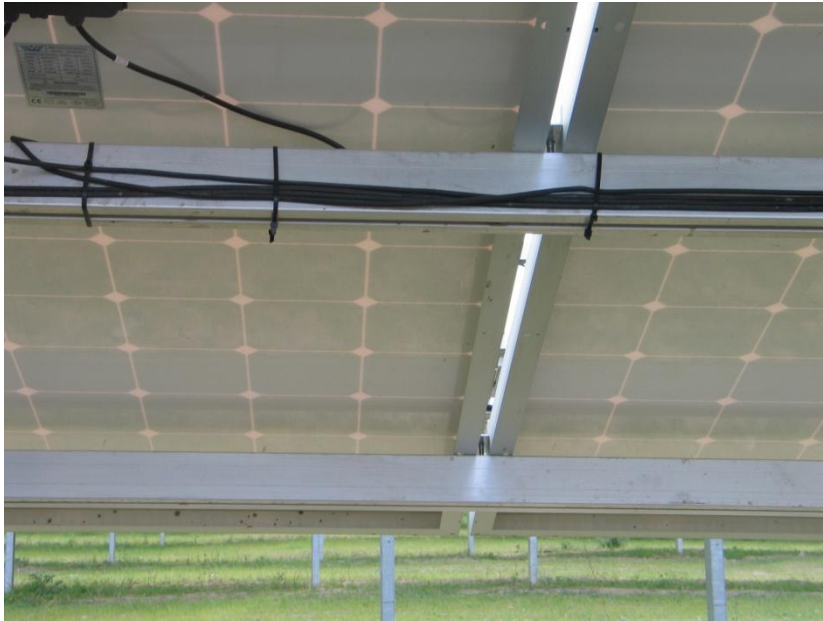


Abb. 24: Befestigung der Verkabelung mit Kabelbindern (Foto: M. Jurkschat)



Abb. 25: Befestigung der Verkabelung mit Clips



Abb. 26: Auch die Verlegung der Kabel im Ständerprofil verhindert das Befressen oder ein „Hängenbleiben“ der Schafe in der Verkabelung (Foto: M. Jurkschat).

In zwei Fällen der 11 Solarparks wurde die Beweidung schon bei der Planung und dem Bau des Solarparks beachtet. Somit wurde die Höhe der Modulunterkante so gewählt, dass die Schafe unter den Modulen ausreichend Platz haben und nicht mit dem Rücken an die Unterseite stoßen können (Fall 2 und 12). In Betreiber-Interview Fall 12 wurde von einer Modulhöhe von 90 cm berichtet.

In ebenfalls zwei Solarparks erfolgte eine Sicherheitsunterweisung der Mitarbeiter zum Verhalten im Solarpark (Fall 2 und 18). In einem der beiden Solarparks erfolgte die Sicherheitsunterweisung jedoch erst nach dem Beginn der Beweidung (Fall 18). Abgesehen von dieser Unterweisung wurde die Beweidung laut Aussage von Schäfer Fall 18 gleich ohne weitere Vorkehrungen begonnen.

In einem Solarpark wurden die Anlagen im Vorhinein mit einer sogenannten Allgefahrenversicherung ausgestattet. Außerdem werden in diesem Solarpark "die Wechselrichter noch einmal mit einem Maschendrahtzaun abgesperrt, damit die Schafe nicht direkt an die Wechselrichterbänke rankommen." (Z. 1377 - 1378). Das sind dort laut Betreiber die einzigen Stellen, die besonders geschützt werden (Fall 8). Dahingegen werden in einem anderen Solarpark die gesamten Solaranlagen abgezäunt, damit die Schafe nicht die Kabel erreichen können. Die Schafe können sich also nicht im gesamten Solarpark aufhalten, sondern beweiden diesen immer nur reihenweise zwischen den Paneelen (Fall 7). In einem Solarpark wurde " das Gelände nochmal mit einem richtig festen Zaun eingezäunt (...), damit die Schafe nicht weglaufen." (Fall 2, Z. 200 - 201) (Abb. 22). In den meisten Fällen ist ein Außenzaun jedoch schon allein aus Versicherungsgründen vorhanden und muss nur noch auf mögliche Löcher und



Fluchtmöglichkeiten zwischen Zaun und Boden aufgrund eines unebenen Untergrunds überprüft werden.

*Darstellung der Antworten von Interviews mit einer großen Anzahl an betrachteten Solarparks:*

In den Interviews, bei denen es um mehrere Solarparks ging, wurde zweimal gesagt, dass keine bestimmten Sicherheitsvorkehrungen vor einer begonnenen Beweidung erforderlich waren (Fall 11 und 13). Dies wurde damit begründet, dass die Kabel bereits in Kabelkanälen oder -schächten entlang der Module geführt werden, bereits in Schutzrohren verlaufen oder anders befestigt sind. Wichtig sind hierbei wieder die regelmäßigen Kontrollen, falls sich mal ein Kabel löst, wie durch Schäfer Fall 20 berichtet wurde. Diese Kontrollen werden jedoch meist eh durchgeführt, sodass eigentlich kein großer Mehraufwand entsteht (Fall 13).

Weiterhin wurden in den Interviews, in denen es um eine größere Anzahl von Solarparks ging, vor allem Sicherheitsvorkehrungen im Sinne des Kabelschutzes getroffen (Fall 3 und 6). In einem Interview wurde von dem Anbringen einer Litze (Stromkabel) am Außenzaun zwischen dem Boden und dem unteren Zaunende gesprochen, damit die Schafe nicht flüchten können (Fall 21).

Grundsätzlich wird als wichtige Sicherheitsvorkehrung zuerst einmal das Überprüfen von Kriterien im Solarpark empfohlen um zu entscheiden, ob eine Schafbeweidung sicher und ohne mögliche Folgeschäden unter den gegebenen technischen Gegebenheiten erfolgen kann. Dies wurde auch in Betreiber-Interview Fall 9 geäußert. Als zu überprüfende Kriterien wurden hier vor allem die Verkabelung der Module, die Eignung des Bewuchses als Futter für die Schafe sowie die Qualität und Beschaffenheit des Außenzauns genannt.

*Bei wie vielen Solarparks, in denen keine Sicherheitsvorkehrungen vor einer begonnenen Beweidung getroffen wurden, kam es zu Problemen?*

Insgesamt für 10 Solarpark wurde durch die Befragten angegeben, dass keine Sicherheitsvorkehrungen vor einer Beweidung getroffen wurden. Bei sechs dieser Interviews traten durch eine Beweidung keine Probleme auf. In den vier Solarparks ohne im Vorhinein erfolgte Sicherheitsvorkehrungen, in denen es später zu Problemen kam, traten eigentlich nur in einem Solarpark wirklich schwerwiegende und irreparable Probleme auf. Dies betraf den durch die Herde von Schäfer Fall 26 beweideten Solarpark, in welchem es aufgrund einer zu niedrigen

Tischhöhe zu Modulschädigungen bei Dünnschichtanlagen mit ungerahmten Modulen kam. In zwei Solarparks wurde von dem Entweichen von Schafen oder Ziegen aus dem Solarpark berichtet (Fall 23 und 24). In einem der beiden Solarparks kam es zu leichten Störungen der Verkabelung. Hier konnten die Kabel jedoch wieder an die Module gesteckt werden (Fall 24). In einem Fall, welcher einer Tracker-Anlage entsprach, wurde lediglich von Konflikten zwischen Schäfern, Jägern und Förstern berichtet (Fall 10). Es handelte sich also nicht um kostenintensive Schäden.

#### 6. Probleme bei der Beweidung

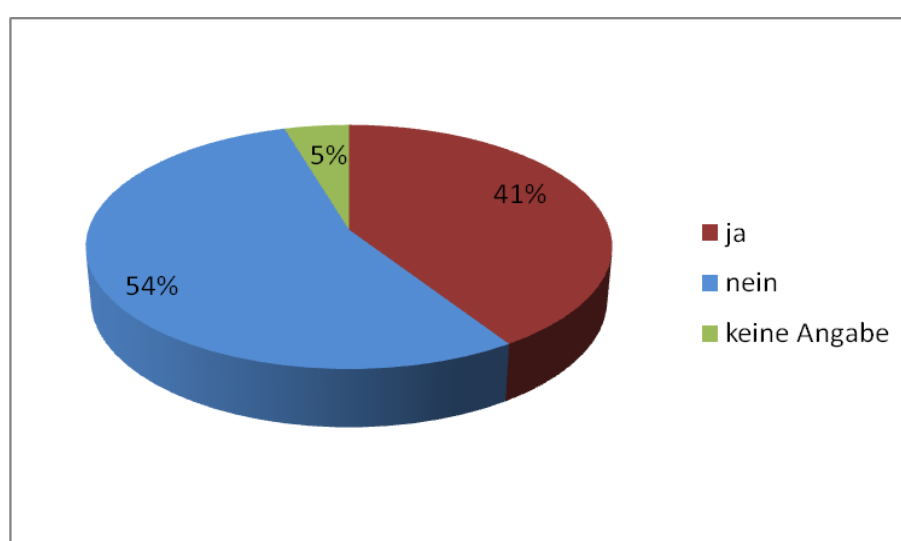


Abb. 27: Relative Häufigkeit von Solarparks, bei denen Probleme bei der Beweidung auftraten ("ja"/rot) und von jenen, bei denen eine Beweidung problemlos erfolgte ("nein"/blau) (n=22)

Eine weitere Frage während des Interviews war es, ob Probleme bei der Beweidung auftraten. Bei 41 % der betrachteten 22 Solarparks (somit 9 PV-Freiflächen) traten Probleme auf. Bei zwei Solarparks führten die dort aufgetretenen Probleme zu einem Abbruch der Beweidung. Bei einem Solarpark wurde die Beweidung aufgrund der Modulschädigungen durch die Schafe abgebrochen (Betreiber-Interview Fall 3 und Schäfer-Interview Fall 26) und bei dem anderen Solarpark rentierte sich die Beweidung laut Betreiber nicht genügend, da die Schafe zu stark selektierten, nicht alles verbissen und somit trotzdem nachgemäht werden musste (Fall 4). In der Mehrheit der Solarparks mit einem Anteil von 54 % traten dahingegen keine Probleme auf. Für einen Solarpark (entspricht 5 %) ergab das Interview keinen Aufschluss über mögliche Probleme (Fall 5) (Abb. 27).

*Art der Probleme:*

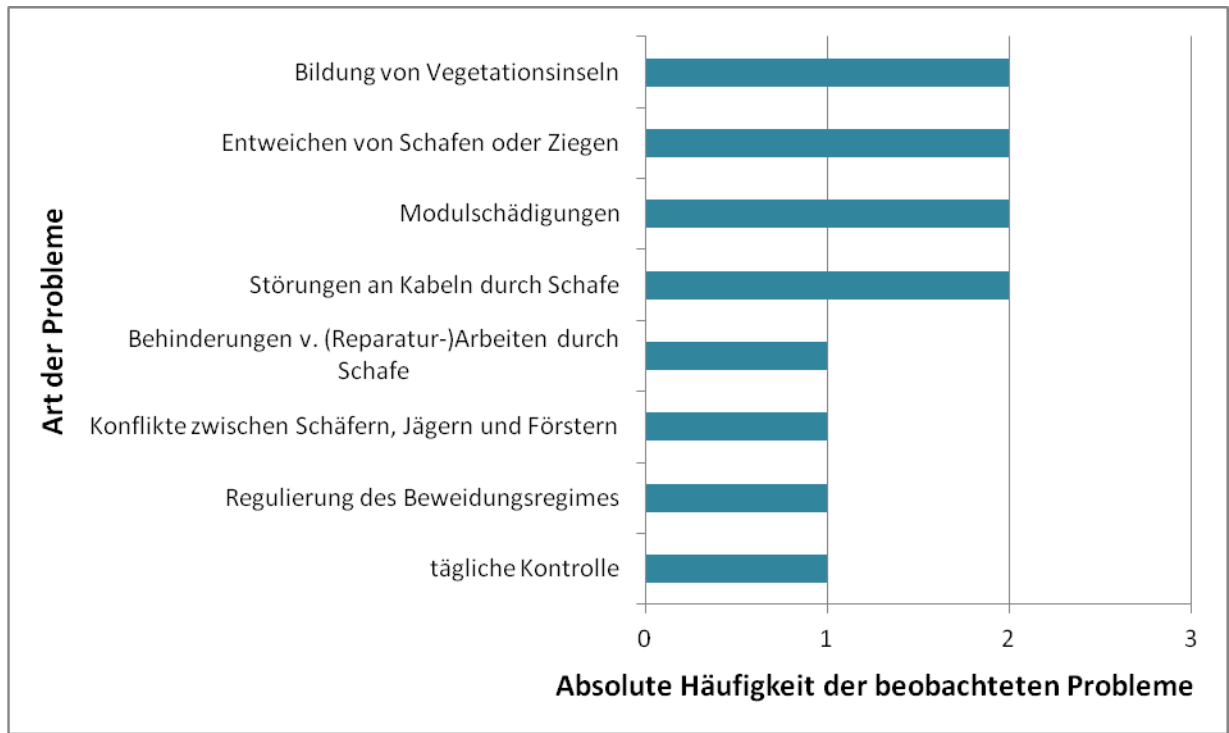


Abb. 28: Art der Probleme in den 9 betrachteten Solarparks, in denen es in Folge einer Beweidung zu Problemen kam

Insgesamt wurden acht verschiedene Arten von Problemen, die bei der Beweidung in den neun von insgesamt betrachteten 22 Solarparks auftraten, benannt. Hierbei tritt keines der genannten Probleme im Gegensatz zu den anderen Problemarten besonders häufig auf. So wird eher ein breites Spektrum an Problemen beobachtet, wobei jedes Problem nur ein- oder zweimal in den betrachteten 9 Solarparks auftrat.

Zweimal wurde die **Bildung von Vegetationsinseln** als ein Problem gesehen. Für einen Solarpark, zu dem Betreiber als auch Schäfer befragt wurden, erwähnten beide dieses Problem. Hier werden bestimmte Pflanzen von den Schafen nicht gefressen, welche dann "meist einmal im Jahr entfernt werden" (Fall 17, Z. 3399). Dabei handelt es sich laut Betreiber um "hoch aufblühendes Gras" (Fall 5, Z. 789). Für den zweiten Solarpark, in welchem dieses Problem beobachtet wurde, wurden die nicht gefressenen Pflanzenarten näher benannt und so handelt es sich laut Schäfer um "Disteln und Brennnesseln" (Fall 22, Z. 4322). Hier fressen die Schafe jene Pflanzen wohl nur, wenn sie vorher abgemäht werden.

Für zwei der betrachteten 23 Solarparks wurde von einem **Entweichen von Schafen oder Ziegen** aus dem Solarpark berichtet. In einem Solarpark flüchtete ein Jungschaf (Fall 23). Dies wurde durch den instabilen Maschendrahtzaun begünstigt. Dieser besaß eine Bodenfreiheit für möglichen Wildwechsel. Vermutlich grub sich passierendes Wild oder ein Hund unter

dem Zaun durch und sorgte so für einen nach oben verbogenen Zaun sowie ein Senkung im Boden, wodurch ein Jungschaf leicht entfliehen konnte (Abb. 29 & Abb. 30). In dem anderen Solarpark, wo das Problem des Entweichens von Weidetieren beobachtet werden konnte, handelte es sich um Ziegen, welche flüchteten (Fall 24). Die genauen Ursachen für die Flucht bzw. der Fluchtweg der Ziegen wurden hierbei jedoch nicht weiter erläutert.



Abb. 29: Fluchtweg unter dem Maschendrahtzaun. Die abgebildete Zigarettenschachtel soll dem Größenvergleich und der besseren Verdeutlichung dienen (Foto: M. Jurkschat).



Abb. 30: Resultat der nach oben verbogenen Unterkante des Maschendrahtzaunes: Aus dem Solarpark entflohenes Jungschaf.

**Modulschädigungen** wurden innerhalb der betrachteten und beweideten 22 Solarparks zweimal verursacht. Von beiden Fällen wurde durch Betreiber Fall 3 berichtet. Die Ursache der Modulschädigungen lag zum einen in der Höhe der Module und zum anderen an dem Modultypen. So handelte es sich bei den beschädigten Modulen um sehr dünne Module ohne Rahmen, innerhalb welchen Glas auf Glas trifft und daher besonders zu Brüchen bzw. Rissen neigt. Aufgrund der niedrigen Modulhöhe kamen die Schafe mit dem Rücken von unten gegen die Module und es kam zum Bruch (Abb. 31 bis Abb. 33). Zusätzlich begünstigte die unruhige Umgebung des einen Solarparks mögliche Modulbeschädigungen. Aussage des Schäfers wie folgt: "Wenn da jemand mit einem Hund vorbeiläuft, erschrecken die Schafe, springen auf, kommen gegen die Solarzellen und dann gehen diese kaputt." (Fall 26, Z. 4984 - 4986). In diesem Solarpark wurde die Beweidung nach ca. zwei Monaten wieder abgebrochen. In dem anderen Solarpark, in welchem Modulschädigungen auftraten, wurde die Beweidung fortgeführt, indem die kompletten Solaranlagen mit Elektrozaunen abgezaunt wurden (Fall 3).



Abb. 31: Höhe der Schafe im Vergleich zu Modulen, die zu Bruch gingen (Foto: DiSUN Management & Service GmbH)



Abb. 32: Modulschädigungen Foto 1 (Foto: DiSUN Management & Service GmbH)



Abb. 33: Modulschädigungen Foto 2 (Foto: DiSUN Management & Service GmbH)

Allerdings wurde in einem anderen Fall deutlich, dass selbst bei geringer Höhe der Paneelunterkante im Verhältnis zur Größe des Schafes bei stabiler Aufhängung auch bei der Verwendung von Dünnschichtmodulen keine Beschädigungen zu erwarten sind (Abb. 34).



Abb. 34: Bei stabil aufgehängten Dünnschichtmodulen sind auch bei geringer Höhe der Unterkante kaum Schäden durch die Schafe zu erwarten.

Ein weiteres Problem, welches in zwei Solarparks beobachtet wurde, sind die **Störungen an den Kabeln** durch die Schafe. In dem einen Solarpark, bei dem das Problem beobachtet wurde, lag es laut Betreiber Fall 12 daran, dass die direkt unter den Modulen hängenden Wechselrichter zu niedrig angebracht wurden (Abb. 35). Wenn die Schafe nun Langeweile bekamen, begannen sie die Kabel unter den Wechselrichtern anzuknabbern, was zu Fehlermeldungen und Ausfällen führte. Diese Probleme traten jedoch nur zu Beginn der Beweidung auf. Nachdem die Kabel aufgrund der gesammelten Erfahrungen stärker mit Leerrohren umhüllt und mit Maschendrahtzaun abgesichert wurden, funktionierte die Beweidung problemlos (Fall 12). In dem zweiten Solarpark mit beobachteten Störungen an der Verkabelung wurden die Kabel durch die Schafe von den Solarmodulen abgezogen. Dies führte aber zu keinen schlimmeren bzw. andauernden Schäden, da die Kabel ohne größeren Aufwand laut Schäfer Fall 24 wieder an die Module gesteckt werden konnten.



Abb. 35: Von den Wechselrichtern hängende Kabel/-schlaufen müssen vor Verbiss z.B. durch Leerrohren oder einen mobilen Weidezaun/ ein Weidenetz geschützt werden.

Als ein weiteres Problem wurde die **Behinderung von Mitarbeitern bzw. Reparaturarbeiten in den Solarparks durch die Schafe** angesprochen. Dieses Problem entstand dadurch, dass sich die Schafe vermehrt an das Trafohäuschen legten und es dadurch zu einer Kotansammlung kam, in welche die Mitarbeiter traten. Dies wurde von diesen als störend empfunden und es kam zum Konflikt zwischen Schäfer und Mitarbeitern der Betreiber-Firma (Fall 26).

Des Weiteren kam es durch die Beweidung eines Solarparks einmal zu **Konflikten zwischen Schäfern, Jägern und Förstern**. Der Konflikt hierbei entstand dadurch, dass sich die Schafe im Sommer mittags in den Schatten am Waldesrand, welcher sich neben dem Solarpark befand, legten. Dies führte zu einem Konflikt mit den Jägern, da die Anwesenheit und der Geruch der Schafe möglicherweise das Wild vertrieben, welches durch den Jäger gezählt sowie reguliert und geschossen werden sollte. Außerdem knabberten die Schafe öfters die Bäume des Waldes an, was wiederum den Förster störte (Fall 10). Der von dieser Situation berichtende Betreiber merkte jedoch auch an, dass sicherlich persönliche Dinge eine Rolle bei der Konfliktenstehung spielten.

Als weitere Schwierigkeit wurde die **Regulierung des Beweidungsregimes** angesehen. Laut Betreiber Fall 2 ist es schwer, "den Moment abzupassen, wann man die Tiere aufstockt, um die Bewachung der Pflanzen trotzdem noch im Griff zu haben..." (Z. 146 - 147). Weiterhin ist der Betreiber folgender Meinung: "Die Verbisssteuerung fordert dem Schäfer einiges an



Wissen ab und auch die Umsetzung wie man parzelliert. Erhöht man beispielsweise den Beweidungsdruck auf einer Fläche und lässt da auch alles abfressen was dort wächst außer das, was sie gar nicht mögen oder lässt man eher die ganze Fläche gleichmäßig beweiden, aber hat dann zwischendurch ein hochstehendes Kraut?" (Fall 2, Z. 150 - 154). Dem Betreiber nach ist es also scheinbar schwierig die richtige Entscheidung zu treffen, welches Weidesystem für die Bewältigung des Bewuchses auf der jeweiligen Fläche am geeignetsten ist, welche Besatzdichte angemessen ist, welche Größe die Parzellen haben sollten und auch, welcher Zeitpunkt für ein potentiell Umkoppeln bei einer Umtriebs- bzw. Portionsweide gut ist.

Eine weitere Schwierigkeit stellt laut der Meinung eines Schäfers die **tägliche Kontrolle** der Schafherde im Solarpark und zwischen den Modulreihen dar (Abb. 28). Der Schäfer findet es vor allem schwierig, dass man die Schafe nicht wie auf der Weide alle in einem Blick erfassen kann. Weiterhin ist es wohl auch sehr schwierig, die Herde am Ende eines Beweidungsdurchganges wieder zusammenzutreiben oder ein Tier von der restlichen Herde zu separieren (Fall 23).

*Probleme der anderen Solarparks, in denen das Auftreten von Problemarten nicht quantitativ bewertet werden kann:*

Im Folgenden werden die in den Interviews, in denen es um mehrere Solarparks ging, benannten Probleme aufgeführt, wobei unklar ist, ob das benannte Problem nur einem, zwei oder beispielsweise allen Solarparks zugeordnet werden kann und somit eine genaue Quantifizierung der aufgetretenen Probleme unmöglich ist.

In einem Betreiber-Interview (Fall 6) ging es insgesamt um ca. 14 bis 15 mit Schafen beweidete Solarparks. Hierbei trat, wie bereits in Betreiber-Interview 12 und Schäfer-Interview 24 berichtet, das Problem der **Störungen von Kabeln** durch die Schafe auf. Von dem Interview ist jedoch nicht abzuleiten, in wie vielen der 14 bis 15 Solarparks dieses Problem auftrat. Der Betreiber vermutet, dass die Störungen vor allem durch jüngere, verspielte Schafe entstanden, welche an den Kabeln knabberten. Seitdem in diesen Solarparks Leerrohre für die Kabel angebracht werden, gibt es jedoch laut dem Betreiber keine Probleme mehr mit Verbiss Spuren an der Verkabelung (Fall 6).

In einem weiteren Interview, in welchem auch wieder das Problem der Störungen an Kabeln durch die Schafe angesprochen wurde, ging es um 6 bis 10 verschiedene Solarparks. Hierbei werden vor allem die beim Bau nicht besser verlegten und nun in Schlaufen hängenden Kabel als Problem gesehen, da dort die Tiere den Kopf hineinstecken und als Folge die Kabel aus

den Modulen ziehen können (Fall 9). Innerhalb diesen Interviews ging es außerdem um das Problem der **Modulschädigungen**, zu welchen es aufgrund von Unruhe in der Herde kam, wobei jedoch wieder nicht sicher ist, in wie vielen der 6 bis 10 Solarparks dies ein Problem war.

Auch Betreiber-Interview Fall 13, in welchem es um insgesamt 5 Solarparks ging, berichtet von **Modulschädigungen**. Diese sollen jedoch nur bei den Photovoltaik-Anlagen mit Dünnschichtmodulen beobachtet worden sein. Das Problem hierbei war, dass die Dünnschichtmodule generell sehr dünn und ungerahmt waren. Außerdem wurde diese "mit einer relativ niedrigen Tischhöhe vom Boden verlegt. Die Schafe haben sich dann mit den Vorderbeinen auf die Module gestellt." Als Folge dieser mehreren ungünstigen Bedingungen kam es also zum Bruch von Modulen, weshalb der hier befragte Betreiber keine Schafbeweidung mehr in Parks mit Dünnschichtmodulen durchführen lässt, da " dort dann einfach mehr Ausfälle und Schäden passieren und Kontrollen von Nöten sind." (Fall 13, Z. 2806 - 2807).

In Schäfer-Interview Fall 21 ging es auch um mehrere beweidete Solarparks, wobei der Befragte die genaue Anzahl der Solarparks nicht nennen wollte. Er schilderte das Problem des **Entweichens von Schafen**, welche wieder unter instabilen Maschendrahtzäunen den Solarpark verlassen konnten, wie bereits in Schäfer-Interview Fall 23 berichtet.

## 7. Definition Pflegeleistung

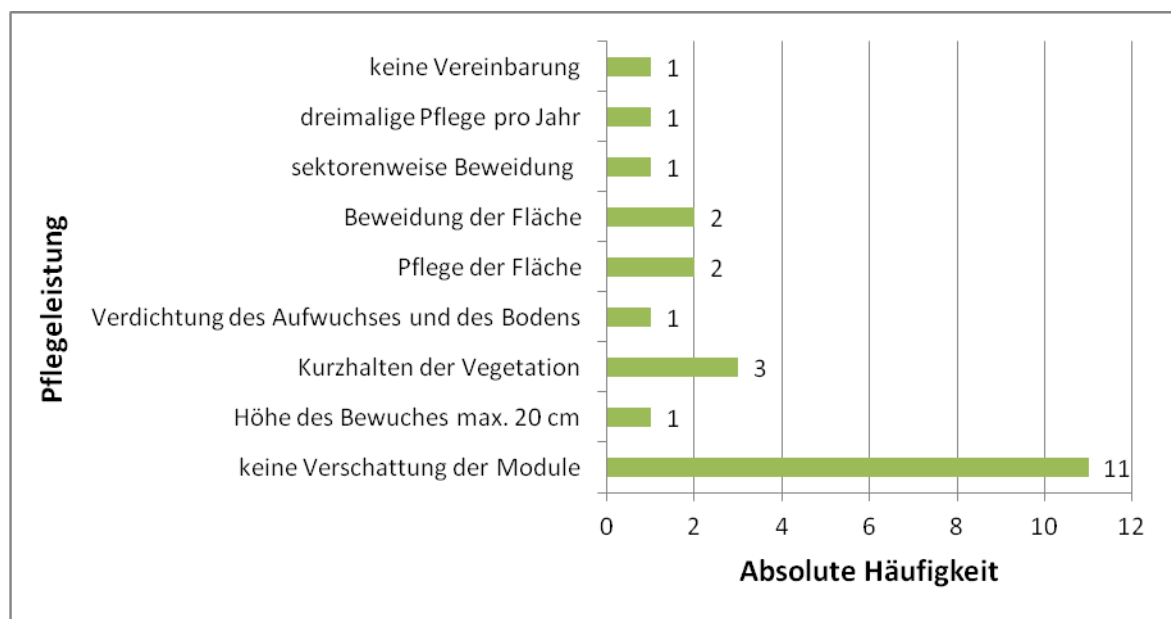


Abb. 36: Verschiedene Definitionen der Pflegeleistung und die dazugehörige absolute Häufigkeit der Nennungen ( $n_{\text{gesamt}} = 23$ )

Im Rahmen des Interviews wurden Betreiber und Schäfer auch gefragt, welche Pflegeleistung zwischen beiden vereinbart wurde. Häufig war die zu erbringende Pflegeleistung vertraglich genau geregelt und festgehalten. Andere Befragte berichten, dass es eigentlich keine konkrete Vereinbarung gibt. Die Antworten auf diese Frage fielen sehr verschieden aus. Beispielsweise wurde als definierte Pflegeleistung die Höhe der Vegetation, die Häufigkeit einer Pflege bzw. Beweidung oder die Art und Weise der Durchführung einer Pflege (z.B. sektorenweise Beweidung) benannt. Häufig ist die Beweidung auch weniger streng geregelt und es wird einfach die Pflege der Fläche verlangt oder dass eine Verschattung der Module verhindert wird. Somit verlangt mit einer absoluten Häufigkeit von 11 die deutliche Mehrheit der Betreiber lediglich, dass die Module verschattungsfrei bleiben und dass der Bewuchs somit eine Höhe der Modulunterkante nicht übersteigt (Abb. 37).

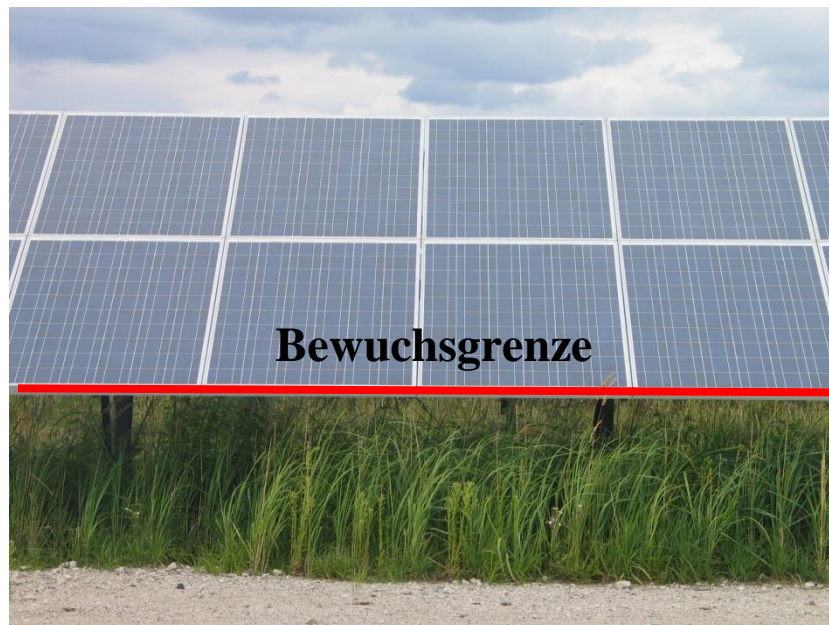


Abb. 37: Der Aufwuchs darf die Unterkante der Module nicht überschreiten, da es sonst zu einer Verschattung der Module kommt (Foto: M. Jurkschat).

Am zweithäufigsten wurde mit einer Häufigkeit von drei das Kurzhalten der Vegetation als vereinbarte Pflegeleistung benannt. So sagte Betreiber Fall 6, dass der Schäfer "die Fläche frei von hohen Gräsern" (Z. 986 - 987) zu halten hat. Wenn dieses Pflegeziel nicht erreicht wird, "muss der Schäfer die Disteln eben selbst entfernen." (Fall 6, Z. 988).

Zweimal wurde als vereinbarte Pflegeleistung lediglich die Beweidung der Fläche vereinbart ohne weitere Vorgaben zur Durchführung oder zum Pflegeziel. Hierbei wurde bei einer Übereinkunft von Schäfer und Betreiber beispielsweise nichts weiter definiert, "weil das mit Schafen schwierig ist." (Z. 1193). Somit wird von dem Betreiber "einfach nur die Beweidung von den beiden Flächen mit Schafen gefordert sowie dass der Schäfer das Gelände in einem guten

und aufgeräumten Zustand hält mit den Futtertrögen und was dort sonst noch auf der Anlage steht." (Fall 7, Z. 1193 - 1196).

Ebenso häufig wurde ausschließlich die Pflege der Fläche ohne weitere Festlegungen verlangt. So wurde in Betreiber-Interview Fall 11 zum Beispiel gesagt: "Eine Grashöhe spielt bei uns keine übergeordnete Rolle. Zum einen soll der Park gepflegt aussehen, aber wir wollen auch keinen Golfrasen. (...) Die Parks sollen halbwegs vernünftig aussehen für eine Ökowie-se. (...)." (Z. 2374 - 2377). Genauere Festlegungen wie z.B. bezüglich der Wuchshöhe wurden also bezügl. der zu erreichenden Pflegeleistung der Beweidung nicht getroffen. Auch Schäfer Fall 24 berichtet, dass nicht weiter vereinbart wurde außer, dass die Schafe die Fläche beweiden sollen.

In insgesamt drei Fällen wurden bezüglich des Pflegeziels oder der Durchführung der Beweidung genauere Vereinbarungen getroffen. So wurde in einem Fall eine maximale Wuchshöhe von 20 cm festgelegt. Diese Festlegung wurde für jenen Solarpark aus Brandschutzgründen getroffen (Betreiber-Interview Fall 5 und Schäfer-Interview Fall 17). In einem anderen Fall wurde die Häufigkeit der Beweidung genau festgelegt. Der Betreiber berichtet somit: " Es war festgelegt, pro Jahr dreimal die Fläche zu pflegen, also einmal im Frühjahr, einmal im Sommer und einmal im Herbst. Das ist natürlich immer davon abhängig, wie die Witterung ist und wie schnell die Vegetation wächst. " (Fall 4, Z. 656 - 658). Bei unterschiedlichen Witterungsbedingungen kann es also scheinbar zu Abweichungen von der vorgeschriebenen Beweidungshäufigkeit kommen. In einem anderen Solarpark wurde vereinbart, dass die Beweidung der Fläche sektorenweise erfolgt. Hierbei wurde der 10 ha große Solarpark in vier Sektoren eingeteilt, welche nacheinander beweidet werden sollen (Fall 8).

In einem Solarpark, in welchem im Sinne der Pflegeleistung und laut Betreiber die Verschattung der Module verhindert werden sollte, sollte laut Schäfer außerdem eine Verdichtung des Aufwuchses und des Bodens erzielt werden um einer Staubbildung und -ablagerung auf den Modulen und folglich einer Leistungsminderung entgegen zu wirken (Fall 26).

Ein Schäfer schilderte, dass in seinem Falle nichts mit dem Betreiber vereinbart wurde. Der Schäfer hat keinen Pflegeauftrag zu erfüllen und könnte seine Schafe jeder Zeit ohne Konsequenzen aus dem Solarpark entfernen, da nichts vertraglich geregelt zu sein scheint (Fall 18) (Abb. 36).

## 8. Durchführung der Beweidung

### a) Die Wahl des Weidesystems

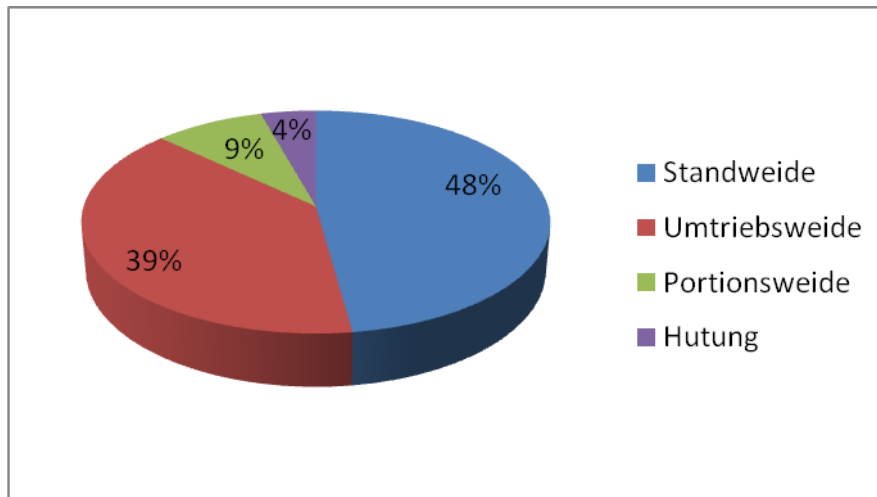


Abb. 38: Unterschiedliche Weidesysteme in den betrachteten Solarparks (n=23) und deren relative Häufigkeit in %

Das am häufigsten durchgeführte Weidesystem in den betrachteten 23 Solarparks mit einem Anteil von 48 % (absolute Häufigkeit: 11) ist die Standweide. Mit einer relativen Häufigkeit von 39 % gilt die Umtriebsweide als zweithäufigstes Weidesystem innerhalb der betrachteten Solarparks. Nur in 9 % und somit zweimal innerhalb der betrachteten Solarparks wurde das Weidesystem der Portionsweide angewandt. Nur ein Solarpark (entspricht einer relativen Häufigkeit von 4 %) wurde gehutet (Abb. 38). Bei diesem Solarpark handelt es sich um einen Park mit großen Mover-/Tracker-Anlagen ohne Außenzaun (Fall 10).

#### *Auswertung der Interviews ohne genaue quantitative Zuordnung:*

In den von Betreiber Fall 6 berichteten 14 bis 15 beweidete Solarparks wird meistens eine Umtriebsweide durchgeführt. Teilweise scheinen die Solarparks jedoch auch durch eine Standweide beweidet zu werden. Hierbei ist jedoch ungewiss, welchen Anteil beide Weidesysteme einnehmen (Fall 6).

Die in Betreiber-Interview Fall 11 besprochenen 15 bis 20 Solarparks werden laut Aussage des Befragten durch eine Umtriebsweide beweidet. Hierbei wurde dieses Weidesystem gewählt, da die Schafe sonst nicht alles verbeißen und den Bewuchs nur selektiv fressen. Die Schafe verbleiben hierbei laut Aussage des Befragten für eine Woche auf der Teilfläche bis dann wieder umgekoppelt wird.

Laut Aussagen des Betreibers Fall 13 ist die Wahl des Weidesystems für die während des Interviews besprochenen 5 Solarparks von deren Flächengröße abhängig. Bis zu einer Flächengröße von 4 bis 5 ha wird sich für eine Standweide entschieden, wohingegen bei größeren Anlagen Teilgebiete eingezäunt werden und somit umgekoppelt wird.

Von den in Betreiber-Interview 9 besprochenen 6 bis 10 Solarparks wird nur ein Solarpark mit Hilfe einer Standweide beweidet. Dieser Park ist laut Betreiber mit einer Flächengröße von 5 ha der kleinste Solarpark der beweideten 6 bis 10 Solarparks. Auch hierbei erwähnt der Befragte wieder, dass die Wahl des Weidesystems und ein mögliches Umkoppeln von der Größe des jeweiligen Solarparks abhängt.

In den in Schäfer-Interview Fall 21 besprochenen Solarparks unbekannter Anzahl wird generell eine Standweide durchgeführt.

#### b) Beweidungszeiträume innerhalb des Jahresverlaufs

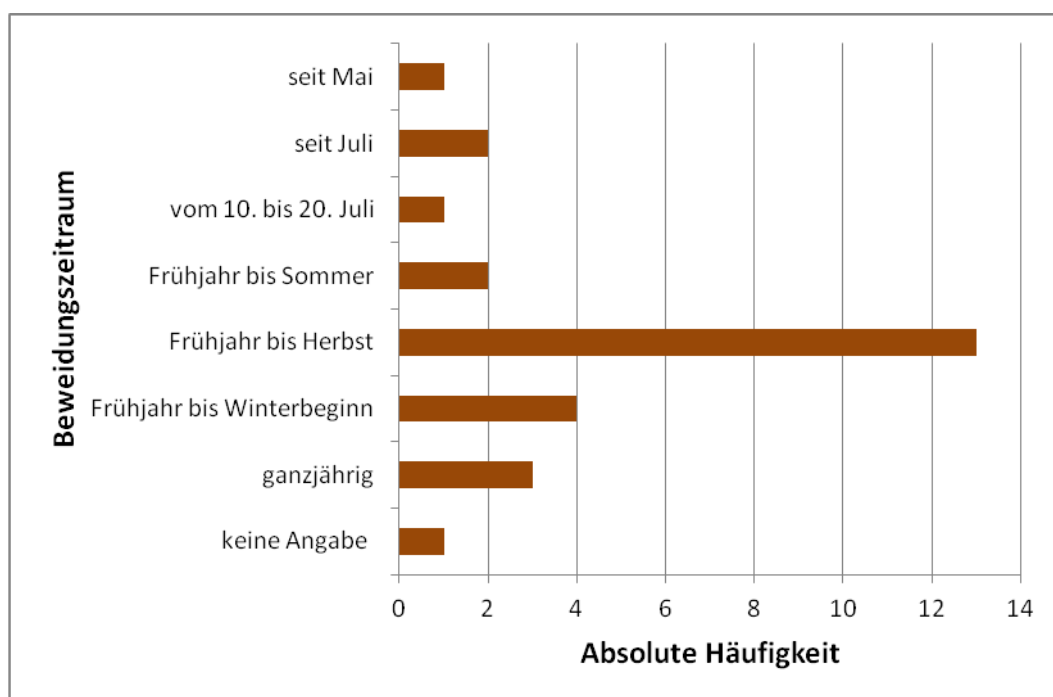


Abb. 39: Beweidungszeiträume der betrachteten Solarparks (n=27)

Insgesamt wurden bei der Häufigkeitsanalyse zu den Zeiträumen einer erfolgten Beweidung innerhalb des Jahres 27 Solarparks betrachtet. Am häufigsten mit einer Häufigkeit von 13 (48 % der betrachteten Solarparks) begann die Beweidung der Solarparks im Frühjahr und endete im Herbst. Als Beweidungsbeginn im Frühjahr wurden hierbei alle Monate wie März bis Mai, welche für einen Beginn der Vegetationsperiode stehen, zusammengefasst. Häufig äußerten die Befragten auch, dass sich der genaue Beweidungsbeginn je nach Jahr und Witterungsbedingungen um einen oder mehrere Monate verschieben kann. In vier der 27 betrachteten So-

larparks dauerte die im Frühjahr begonnene Beweidung sogar bis zum Winterbeginn bzw. den Monat Dezember an (Fall 2/ 27, 12, 14/15 und 22). Dreimal erfolgte eine Beweidung sogar ganzjährig (Fall 3, 18 und 24) . Eine mögliche ganzjährige Beweidung ist laut Schäfer Fall 18 von einem ausreichenden Bewuchs bzw. Futtervorkommen auf der Fläche abhängig. Als Unterstand nutzen die Schafe die Module und sind dort regen- bzw. schnee- und windgeschützt (Fall 18). In einem Solarpark, in dem eine ganzjährige Beweidung erfolgte, hatten die Schafe eine Einhausung (Fall 3).

In drei Fällen erfolgte die Beweidung relativ kurz. In zwei Solarparks wurde die Fläche nur von Frühjahr bis Sommer beweidet. In einem dieser beiden Solarparks wurde die Beweidung nach einer Gesamtdauer von circa zwei bis drei Monaten aufgrund von Modulschädigungen abgebrochen (Fall 26). In einem Solarpark fand die sehr kurze Beweidung vom 10. bis 20. Juli statt. Hier wurde der Solarpark mit 400 Schafen auf einer Fläche von 13 ha beweidet.

In drei Solarparks war das Ende der Beweidung noch offen, da es sich um das erste Beweidungsjahr zum Zeitpunkt des Interviews handelte. In zwei dieser Fälle wurde die Beweidung im Juli begonnen, wobei bei einem dieser Solarpark eine ganzjährige Beweidung geplant wurde (Fall 8), und in einem Fall am 15.Mai (Fall 17). Für einen Solarpark kann mit Hilfe des Interviews keine Aussage zum Beweidungszeitraum getroffen werden (Fall 5) (Abb. 39).

#### *Auswertung der Interviews ohne genaue quantitative Zuordnung:*

In den in Betreiber-Interview Fall 6 besprochenen 14 bis 15 beweideten Solarparks erfolgte die Beweidung unterschiedlich lange. So werden manche Solarparks laut den Aussagen des Befragten sofort nach der Lammzeit und dann bis in den Winter hinein beweidet. In anderen Solarparks findet eine ganzjährige Beweidung statt, jedoch ist nicht sicher, in wie vielen Solarparks dies der Fall ist.

Nur ein Solarpark der in Betreiber-Interview Fall 9 angesprochenen 6 bis 10 Solarparks wird ganzjährig beweidet. In allen anderen 5 bis 9 Solarparks findet eine Beweidung von April bis Oktober bzw. November statt.

Bei den in Betreiber-Interview Fall 11 15 bis 20 besprochenen Solarparks wird ebenfalls nur ein Solarpark ganzjährig beweidet. In den anderen 14 bis 19 Solarparks verbleiben die Schafe je nach Witterung nur bis ca. Ende Oktober auf der Fläche.

In den im Schäfer-Interview Fall 21 vorgestellten Solarparks unbekannter Anzahl werden die Flächen so lange "wie die Vegetation wächst" und somit "mindestens die gesamte Vegetationsperiode" beweidet, also vermutlich von Frühjahr bis Herbst.

c) Zufütterung:

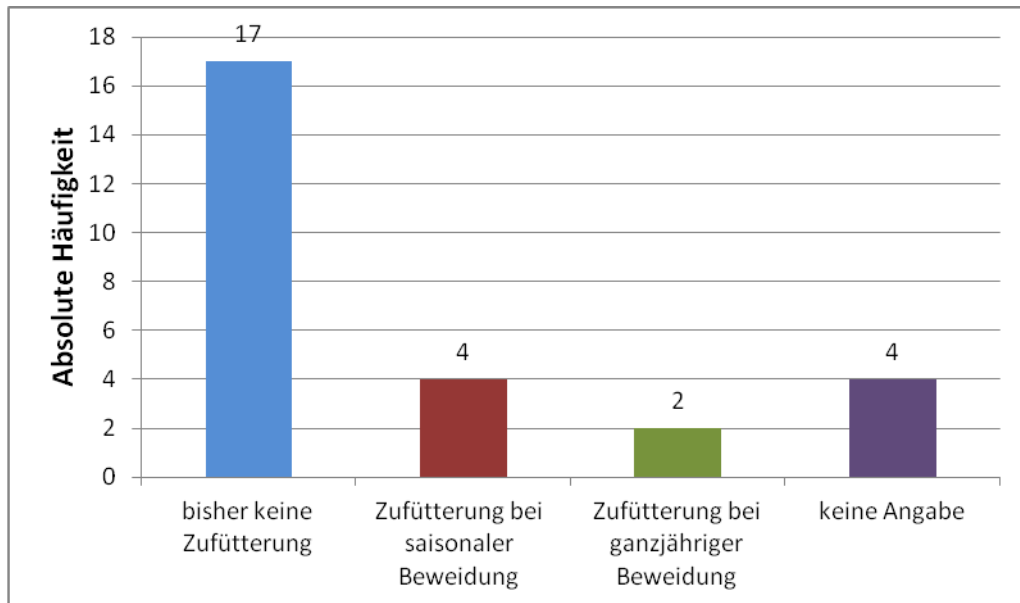


Abb. 40: Kategorien für eine mögliche Zufütterung in den beweideten Solarparks (n=27)

Bei der Auswertung der Frage, ob eine Zufütterung im Solarpark erfolgte, konnten 27 Solarparks betrachtet und quantitativ zugeordnet werden. Bei der Mehrheit der betrachteten Solarparks (n=17) erfolgte bisher keine Zufütterung. Einige dieser Solarparks wurden zum Zeitpunkt des Interviews erst seit ein paar Monaten und demzufolge im ersten Jahr beweidet, weshalb unsicher ist, ob eine Zufütterung im Laufe des Jahres noch erforderlich ist. In einem dieser 17 Solarparks erfolgte keine Zufütterung, obwohl die Herde auch im Winter (ganzjährig) im Solarpark verblieb (Betreiber-Interview Fall 11 und Schäfer-Interview Fall 18). Laut Betreiber Fall 11 äußerte der Schäfer, dass die Schafe eigentlich immer etwas zu fressen finden und sich notfalls etwas frei scharren. Der Befragte schließt jedoch nicht aus, dass es aufgrund schlechter Witterungsbedingungen und einer zu hohen Schneedecke zu einer Unterbrechung der Beweidung kommen könnte und die Schafe aus dem Solarpark genommen werden. Schäfer Fall 18 deutet an, dass er die Schafe im Notfall bei schlechten Wetterbedingungen aus dem Solarpark nehmen oder aber zufüttern würde. Bisher hat der Schäfer seine Herde jedoch bereits im dritten Winter im Solarpark, da es immer genügend Futteraufwuchs gab. Wie im jeweiligen Winter jedoch vorgegangen wird, entscheidet er situationsgerecht zum jeweiligen Zeitpunkt.

In vier der 27 betrachteten Solarparks erfolgt eine Zufütterung, obwohl der Solarpark nur während der Vegetationsperiode beweidet wird. In einem dieser vier Solarparks wurde zum Zeitpunkt des Interviews lt. Betreiber Fall 5 eine Zufütterung aufgrund der Verdauungsprobleme der Schafe begonnen. Schäfer Fall 16 berichtet, dass eine Zufütterung in den beiden



von seiner Herde gepflegten Solarparks nur in speziellen Situationen erfolgte, wie zum Beispiel zum Zeitpunkt der Errichtung eines Pferches, bei Parkwechsel oder als es einmal im Park gebrannt hat. In dem vierten Solarpark erfolgte die Zufütterung mit Heu und Rübenschnitzel ab Ende Oktober, "da nicht mehr genügend Aufwuchs vorhanden war." Mit Hilfe dieses Zufütterns verbleiben die Schafe noch bis Dezember im Solarpark (Fall 22). In den vier Solarparks erfolgt also nur in bestimmten Situationen eine Zufütterung.

In nur zwei der insgesamt drei ganzjährig beweideten Solarparks wird zugefüttert. In einem erfolgt diese Zufütterung scheinbar nur im Winter (Fall 3). In dem anderen Solarpark, in welchem eine ganzjährige Beweidung stattfindet, wird dahingegen auch ganzjährig zugefüttert, da der Bewuchs auch während der Vegetationsperiode nicht ausreichend ist (Fall 24).

Für vier Solarparks konnte leider nicht genau gesagt werden, ob eine Zufütterung erfolgt oder nicht. Für diese vier Interviews konnten nur die Betreiber interviewt werden, welche keine Informationen über eine mögliche Zufütterung vorliegen haben (Abb. 40).

#### *Auswertung der Interviews ohne genaue quantitative Zuordnung:*

Betreiber Fall 9, welcher über 6 bis 10 beweidete Solarparks sprach, äußerte, dass nur bei ganzjährig beweideten Solarparks zugefüttert wird.

In den in Schäfer-Interview Fall 21 besprochenen Solarparks unbekannter Anzahl, erfolgt generell keine Zufütterung. Diese Parks werden jedoch auch nur für die Dauer des Vegetationswachstums beweidet.

Für Betreiber-Interview Fall 6, in welchem es um 14 bis 15 beweidete Solarparks ging, lagen dem Betreiber keine Informationen vor, ob eine Zufütterung durch die Schäfer erfolgt.

#### d) Tränke und Wasseranschluss:

In allen Interviews wurde das Vorhandensein einer Tränke im Solarpark für die Schafe durch die Interviewpartner versichert. Im Rahmen der Interviews wurde nicht nur nach der Existenz einer Tränke gefragt, sondern auch, ob es vor Ort beim Solarpark einen Wasseranschluss gebe. Als Wasseranschluss werden bei der hier durchgeführten Auswertung alle Tränkwasserquellen im Park oder in dessen unmittelbarer Umgebung angesehen, welche durch den Schäfer für das Auffüllen der Tränken bzw. Wasserbehälter genutzt werden können und dem Schäfer folglich das Wasser fahren und somit einen Teil des Arbeitsaufwandes ersparen. Als Wasseranschluss bzw. Tränkwasserquelle vor Ort werden zum Beispiel Brunnen, Löschteiche, Wassergräben bzw. -drainagen etc. gesehen. Auch wenn der Betriebsitz sich direkt neben

dem beweideten Solarpark befindet, wird dieser Solarpark der Kategorie „Wasseranschluss vorhanden“ zugeordnet.

Insgesamt besitzt die Mehrheit der bei der Quantifizierung betrachteten 22 Solarparks mit einem prozentualen Anteil von 59 % (= 13 Solarparks) keinen Wasseranschluss. Folglich besitzt über ein Drittel der betrachteten Solarparks einen Wasseranschluss (Abb. 41).

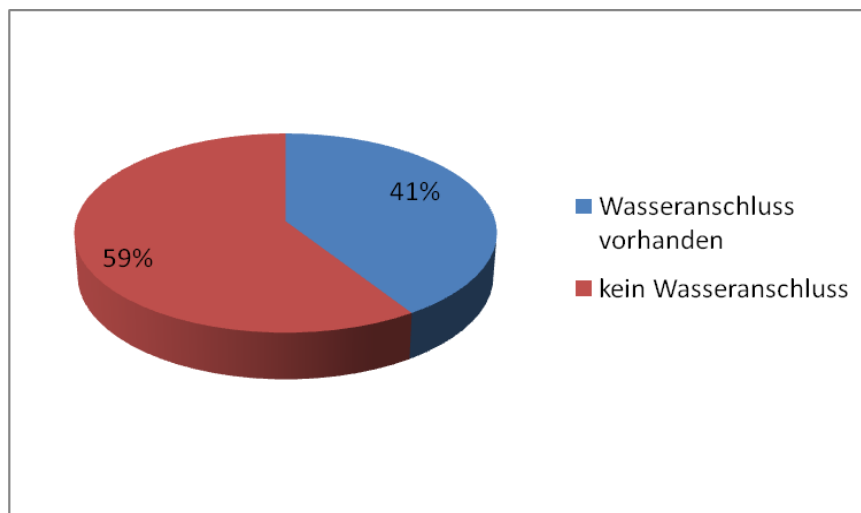


Abb. 41: Prozentualer Anteil der betrachteten Solarparks (n=22) mit (blau) und ohne (rot) Wasseranschluss vor Ort beim Solarpark

#### *Auswertung der nicht quantifizierbaren Interviews:*

Für die mit Betreiber Fall 6 14 bis 15, die mit Betreiber Fall 9 6 bis 10 und die mit Schäfer Fall 21 besprochenen Solarparks unbekannter Anzahl wurde gesagt, dass kein Wasseranschluss vorhanden ist. Betreiber Fall 13 sagte über die von ihm betreuten 5 Solarparks aus, dass Wasseranschlüsse meist nicht vorhanden sind, es jedoch manchmal Brunnen gäbe, was nach der für diese Auswertung verwendeten Definition eines Wasseranschlusses als eben dieser gelten würde.

#### e) Pferch:

Im Rahmen der Interviews wurde weiterhin gefragt, ob ein Pferch innerhalb des beweideten Solarparks gegeben ist. Damit war eine feste bauliche Konstruktion gemeint, die entweder als Hütte bzw. Unterstand für die Schafe dient oder für die Behandlung der Tiere als Einzäunung fungiert. Mobile Zäune werden hierbei nicht als festen Pferch betrachtet.

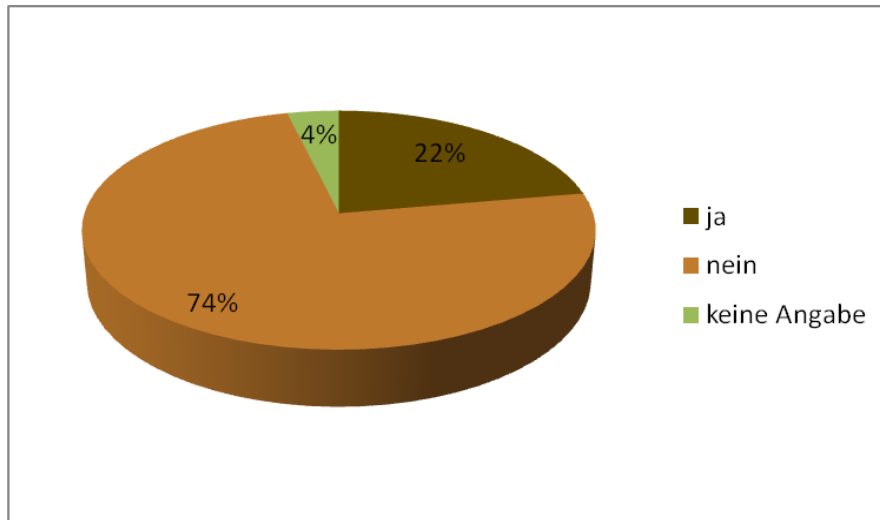


Abb. 42: Prozentualer Anteil der betrachteten Solarpark (n=27) mit einem ("ja"/ dunkelbraun) bzw. keinem ("nein"/hellbraun) Pferch auf der Fläche

Insgesamt konnten bei der Auswertung der Frage bzw. deren Antworten zur Existenz eines für die Beweidung errichteten Pferches 27 Solarparks betrachtet und in die Quantifizierung miteinbezogen wurden. In nur 22 % ist ein fester Pferch vorhanden, wohingegen 74 % der betrachteten Solarparks ohne einen Pferch beweidet wurden. Oft wurde angemerkt, dass die Solarmodule den Schafen als Unterstand und Schutz vor beispielsweise Sonne oder Regen dienen und eine Hütte somit nicht zwingend notwendig ist. Als Möglichkeit für eine Einzäunung der Schafe für eine notwendige Behandlung, wie z.B. das Scheren, Impfen oder eine Wurmbehandlung, dienen dann oft mobile Zäune. Für einen der betrachteten Solarparks konnte mit Hilfe des Interviews nicht sicher gesagt werden, ob ein Pferch existiert oder nicht (Fall 3) (Abb. 42).

*Auswertung nicht quantifizierbarer Interviews:*

Betreiber Fall 6 antwortete auf die Frage nach einem Pferch in den von ihm angesprochenen 14 bis 15 Solarparks, dass es in diesen zwar meist keine Hütten für die Schafe, jedoch Einzäunungen zum Scheren der Herde gibt.

Auf der Hälfte der mit Betreiber Fall 9 besprochenen 6 bis 10 beweideten Solarparks befindet sich dessen Aussage nach ein Pferch. Weiterhin äußert dieser, dass Unterstände nur bei einer ganzjährigen Beweidung benötigt werden, auch wenn "die Unterstände jedoch ganz gerne mal für das Impfen z.B. oder wenn die Schafe lammen, sodass diese ein bisschen im Unterstand separiert werden können."

In den von Schäfer Fall 21 beweideten Solarparks unbekannter Anzahl gibt es generell keinen Pferch.

f) Entfernung des Betriebssitzes des Schäfers zum beweideten Solarpark:

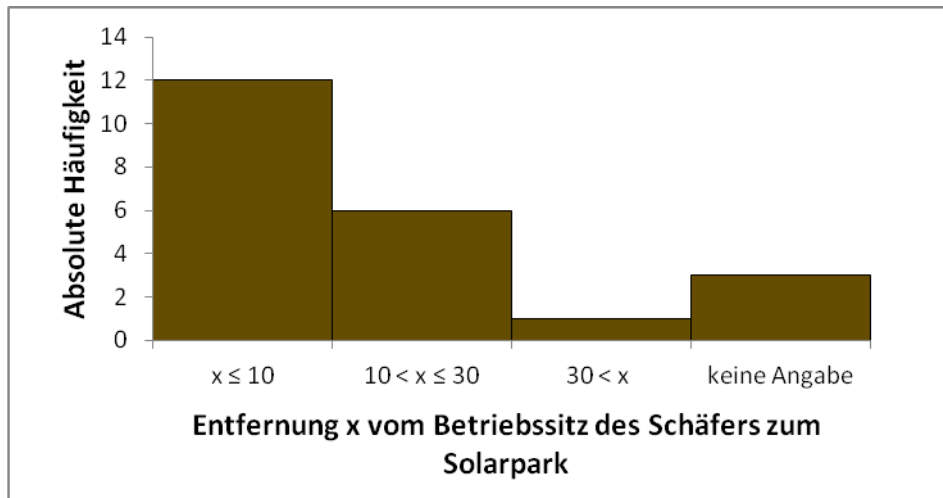


Abb. 43: Unterschiedliche Kategorien für die Entfernung des Betriebssitzes zum Solarpark (Fahrweg) x in km und deren absolute Häufigkeit. (n = 22)

Die Mehrheit der betrachteten Solarparks mit einer absoluten Häufigkeit von 12 befinden sich 10 oder weniger km vom Betriebssitz der Schäfer entfernt und liegen damit in der lokalen Umgebung des Schäfers. Sechs der betrachteten Solarparks sind mehr als 10 und bis zu einschließlich 30 km vom Solarpark entfernt. Nur der Betriebssitz eines Schäfers befindet sich mehr als 30 km von dem von seiner Herde beweideten Solarpark entfernt. Die genaue Entfernung seines Betriebssitzes zum Solarpark beträgt dabei 150 km. Hierbei wird die tägliche Betreuung und Kontrolle der Herde jedoch nicht durch den Schäfer selbst, sondern durch einen Mitarbeiter vor Ort übernommen. Für 3 betrachteten Solarparks wurde keine genaue Angabe zur Entfernung des Betriebssitzes des Schäfers vom Solarpark gemacht (Abb. 43).

*Auswertung der Interviews ohne genaue quantitative Zuordnung:*

Im Allgemeinen bestätigen die Aussagen der Interviews, in denen es um mehrere Solarparks ging, das Ergebnis der quantitativen Auswertung. Auch hierbei wurde es als vorteilhaft empfunden, wenn der Schäfer aus der näheren Umgebung des beweideten Solarparks kommt und nur einen relativ kurzen Anfahrtsweg von maximal 10 km hat.

So befinden sich auch die Betriebssitze der Schäfer, welche die in Betreiber-Interview 6 besprochenen 14 bis 15 Solarparks durch ihre Herde beweideten lassen, laut Befragten "meistens im Umkreis" des jeweiligen Solarparks und damit in einer maximalen Entfernung von 10 km.

Auch die Betriebssitze der Schäfer, die die Beweidung der 6 bis 10 in Betreiber-Interview Fall 9 besprochenen Solarparks betreuen, befinden sich laut Befragten "sehr nah bei den Solar-

parks". "Die Entfernung liegt auf jeden Fall unter 100 km und die "durchschnittliche Entfernung dürfte so 1 bis 5 Kilometern entsprechen" (Betreiber-Interview Fall 9).

Auch Betreiber-Interview Fall 13, in welchem es um fünf beweidete Solarparks ging, bestätigte, "dass die Schäfer wirklich in den Umkreisen der Solarparks wohnen sollten, weil sie ja auch eigentlich angehalten sind, tagtäglich ihre Tiere zu kontrollieren". Die Schäfer wohnen also auch hier in der Nähe bzw. im Umkreis von 10 km der jeweiligen beweideten Solarparks. Nur die Solarparks, welche von der Herde des befragten Schäfers Fall 21 beweidet werden, befinden sich 150 km von dessen Betriebssitz entfernt. Allerdings kümmern sich hierbei auch Mitarbeiter vor Ort um die Tiere.

#### g) Schafrassen

Generell wird häufig zwischen den vier folgenden Kategorien von Schafrassen unterschieden: Merinoschafe, Fleischschafe, Milchschafe und Landschafe (Internetquelle<sup>(5a)</sup>). Manchmal werden weiterhin noch die Haarschafe und die Bergschafe in diese Unterteilung mit einbezogen (Internetquelle<sup>(5b)</sup>). Die bei der Beweidung der Solarparks eingesetzten und durch die Interviews ermittelten Schafrassen sollten hierbei lediglich in den Kategorien der Fleischschafe, Landschafe und Merinoschafe unterschieden werden. Zusätzlich wird noch die Kategorie der Kreuzungen hinzugefügt. Die Einteilung der jeweiligen während des Interviews genannten Schafrassen in die Rassengruppen Landschafe, Fleischschafe und Merinoschafe erfolgt auf der Grundlage der von der Internetseite der VDL und der WDL zur Verfügung gestellten Informationen (Internetquelle<sup>(16)</sup>).

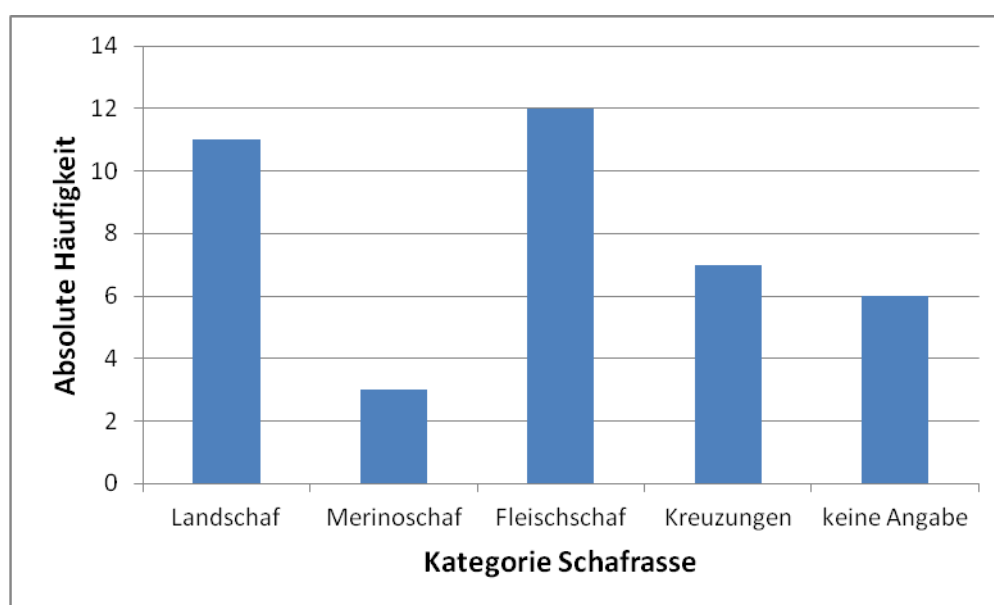


Abb. 44: Absolute Häufigkeit von Solarparks (n=22), die mit einer Schafrasse der jeweiligen Rassengruppe beweidet werden

Am häufigsten wurden mit einer absoluten Häufigkeit von 12 Fleischschafrassen für die Beweidung der Solarparks ausgewählt. Als Fleischschafrassen wurden die Schafrassen Nolana, Schwarzköpfiges Fleischschaf, Suffolk, Texel und Dorper genutzt. Das Schwarzköpfige Fleischschaf war dabei die am häufigsten genutzte Fleischschafrasse. Bei einem Solarpark erfolgte die Beweidung in der Vergangenheit durch eine Landschaftsrasse (Waldschaf), wobei diese für eine bessere Wirtschaftlichkeit gegen eine Fleischschafrasse (Schwarzköpfiges Fleischschaf) eingetauscht wurde (Fall 19).

In fast genauso vielen Solarparks (absolute Häufigkeit = 11) kommen Landschaftsrassen zum Einsatz. Als Landschaftsrassen wurden das Rauhwollige Pommersche Landschaft, Bentheimer Landschaft, Kamerunschaf, Ouessantschaf (Bretonisches Zwergschaf), Coburger Fuchsschaf, Bergschaf, Heidschnucken sowie Moorschnucken (Weiße hornlose Moorschnucke) für die Beweidung der betrachteten Solarparks ausgewählt.

In 7 Solarparks findet die Beweidung durch Kreuzungen statt. Dies sind häufig Kreuzungen, in denen eine Fleischschafrasse, wie z.B. das Schwarzköpfige Fleischschaf, für eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit eingekreuzt wurde.

Drei Solarparks werden durch Merinoschafe beweidet. Für insgesamt 6 der hierbei betrachteten 22 Solarparks lagen den Befragten, welche der befragten Gruppe der Betreiber zugehörig waren, keine Informationen zur Schafrasse zu (Abb. 44).

#### *Auswertung der Interviews ohne genaue quantitative Zuordnung:*

Betrachtet man die Ergebnisse der nicht in die quantitative Analyse einbezogenen Interviews, so wird deutlich, dass größtenteils Landschaftsrassen für die Beweidung der besprochenen Solarparks auserwählt wurden.

Laut Betreiber Fall 6 werden die in dem Interview angesprochenen 14 bis 15 beweideten Solarparks in Mitteldeutschland vornehmlich durch Heidschnucken und im Norden Deutschlands laut Aussage des Betreibers durch das "Wollschaf" beweidet.

Betreiber Fall 9 legt bei der Beweidung der von ihm erwähnten beweideten Solarparks vor allem Wert darauf, dass hornlose Rassen eingesetzt werden, da sonst eine Zunahme der Störungen in der Anlage, insbesondere an der Verkabelung, befürchtet wird. Eingesetzt werden in den von ihm besprochenen Solarparks zum Beispiel das Merinolandschaf, wobei er mit der Wahl dieser Rasse aufgrund eines sehr selektiven Fressens nicht zufrieden ist. Weiterhin wird das Coburger Fuchsschaf eingesetzt. Diese Rasse findet hierbei am meisten Zuspruch, da sie

die Fläche sehr gründlich beweidet. Generell befürwortet der Betreiber die Wahl einer kleinen Rasse, wie zum Beispiel das Kameruner Schaf.

Die während des Betreiber-Interviews Fall 13 betrachteten 5 Solarparks werden ausschließlich durch die Landschaftsrassen Soay-Schaf, Ouessantschaf und Weiße hornlose Heidschnucke beweidet.

Für die Beweidung der durch Schäfer Fall 21 gepflegten Solarparks unbekannter Anzahl kommen das Merino- und das Waldschaf zum Einsatz.

Für die in Betreiber-Interview Fall 11 besprochenen 15 bis 20 Solarparks lagen dem Betreiber leider keine Informationen zu den gewählten Schafrassen vor.

#### h) Einsatz von Ziegen

Im Rahmen der Befragungen konnte nur ein Solarpark identifiziert werden, in welchem für die Beweidung auch Ziegen eingesetzt werden (Schäfer-Interview Fall 24). Dabei handelt es sich um 30 Zwergziegen zuzgl. der Herde aus 50 ausgewachsenen Schafen und 5 Lämmern auf 17 ha Fläche. Der Einsatz der Zwergziegen erfolgt weitgehend problemlos. Sie beschädigen somit nicht wie häufig befürchtet die Anlagen und auch nicht die Verkabelung. Allerdings kann es vorkommen, dass sie den Solarparks an Stellen der Bodenfreiheit des Außenzauns verlassen und an auf dem Gelände parkenden Autos die Hörner reiben oder die Nummernschilder verbiegen. Als großen Vorteil benannte Schäfer Fall 24 jedoch, dass die Ziegen bestimmte Pflanzenarten, wie z.B. Brennnesseln fressen, welche durch die Schafe nicht vertragen werden. Dies verringert in diesem Fall den Arbeitsaufwand für die Nachmahd und so gab Schäfer Fall 24 an, dass er am Anfang, als noch keine Ziegen im Solarpark waren, öfter nachmähen musste, wobei nun nur noch einmal im Jahr eine Nachmahd der kompletten Fläche notwendig ist.

#### i) Besatzstärke in GV/ha:

Im Gegensatz zu der Besatzdichte, die die tatsächliche Anzahl der gleichzeitig auf der Weidefläche zu einem bestimmten Zeitpunkt befindlichen Tiere angibt, steht die Besatzstärke für den Viehbestand bezogen auf die Hauptfutterfläche in Tieren/ ha (Woike & Zimmermann, 1997). Hierbei soll die Besatzstärke in GV (Großvieheinheit) je ha der Gesamtfläche des beweideten Solarparks berechnet und angegeben werden. Ein Schaf entspricht dabei 0,1 GV, ebenso wie eine Ziege. Ein Lamm entspricht 0,05 GV (Statistisches Bundesamt & Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft; Internetquelle<sup>(13)</sup>).

Nach Metzner *et al.* (2010) gilt eine Beweidung bei einem Viehbesatz von 0,2 bis 1,0 GV/ha als extensiv, weswegen die durch die Befragungen ermittelten Werte für die Besatzstärke innerhalb der beweideten Solarparks den beiden Kategorien "GV  $\leq$  1" und "GV  $>$  1" zugeordnet werden.

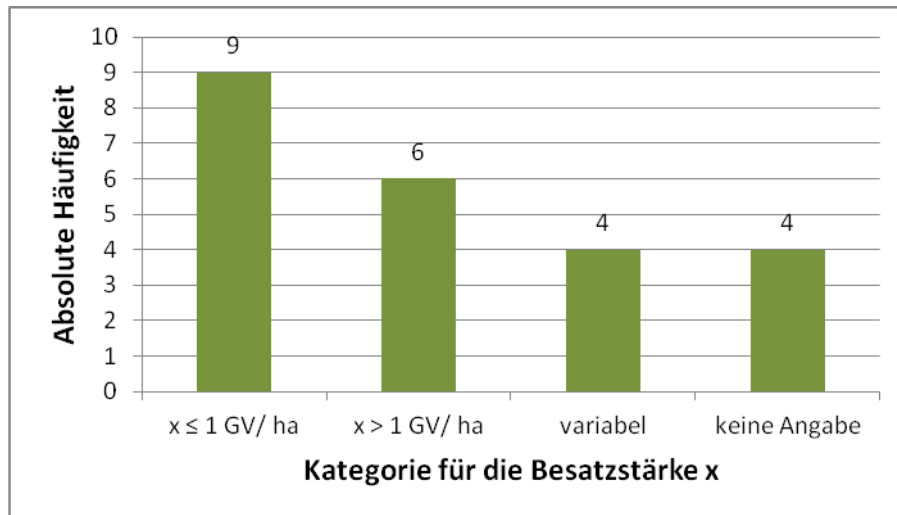


Abb. 45: Werte der Besatzstärken in den betrachteten 23 Solarparks und die absolute Häufigkeit der Solarparks, die der jeweiligen Kategorie entsprechen

Die Mehrheit (= 9) der betrachteten 23 Solarparks wird mit einer Besatzstärke bis zu einschließlich 1 GV/ ha beweidet, was einer extensiven Beweidung entspricht. Der geringste Wert für die Besatzstärke von 0,2 GV/ ha wurde für den mit Betreiber Fall 10 besprochenen Solarpark genannt, in welchem eine Hütehaltung stattfindet. In weiteren 6 Solarparks wird intensiver beweidet und so überschreiten die Werte für die Besatzstärke hierbei einen Wert von 1 GV/ ha. Der größte Wert für die Besatzstärke von 3,1 GV/ ha wurde in dem mit Schäfer Fall 25 besprochenen Solarpark erreicht. Dieser Park entspricht gleichzeitig dem innerhalb des Jahres am kürzesten beweideten Solarpark (Beweidungsdauer nur 10 Tage im Juli).

Für 4 Solarparks konnten keine genauen Werte für die Besatzstärke bzw. die Anzahl der Tiere auf der PV-Fläche genannt werden, da die Anzahl der Tiere zu sehr variiert und immer der Stärke des Bewuchses entsprechend angepasst wird (Betreiber Fall 2 und 12, Schäfer Fall 16 (2 Solarparks)). So sagte z.B. Betreiber Fall 12 über den die Beweidung durchführenden Schäfer: "Er schaut sich immer das jeweilige Vegetationswachstum an und passt die Anzahl der Schafe an. Wenn die Vegetation gut wächst im Frühjahr und das Gras zu hoch wächst, bringt der Schäfer schnell mal 20 Schafe mehr in den Solarpark. Es gibt keine feste Zahl.". Für 4 der betrachteten Solarparks konnte keine Angabe zu der Tierzahl bzw. Besatzstärke des



jeweiligen besprochenen Solarparks gemacht werden, da hier ausschließlich Betreiber gefragt wurden, die dies nicht genau wussten (Betreiber Fall 3, 5 und 7 (zwei Solarparks)) (Abb. 45).

*Auswertung der nicht in die Quantifizierung mit einbezogenen Interviews:*

Betreiber Fall 9 gab für die von ihm betreuten 6 bis 10 beweideten Solarparks an, dass versucht wird eine Besatzdichte von maximal 5 Muttertieren je ha einzuhalten um die Artenvielfalt des Geländeaufwuchses nicht zu gefährden. In den 5 mit Betreiber Fall 13 besprochenen Solarparks sollen sich laut dessen Aussage je nach Wachstumsperiode und Stärke des Vegetationswachstums ca. 8 bis 10 Schafe je ha befinden. Schäfer Fall 21 sagte, dass sich die Besatzstärke in den von seiner Herde mit 400 Tieren beweideten Solarparks je nach Wuchsentensität unterscheidet.

#### *9. Zusätzliche mechanische Pflege der Flächen*

Im Rahmen der Interviews wurden die Teilnehmer auch befragt, ob eine zusätzliche Pflege der Solarparks neben einer erfolgreichen Schafbeweidung notwendig ist und durch wen diese dann bewältigt wird. Weiterhin wurde versucht durch die Interviews Informationen zur Häufigkeit bzw. zeitlichen Aufwand einer zusätzlichen Pflege zu erhalten.

*Bei wie viel Prozent der betrachteten Solarparks ist eine zusätzliche (z.B. mechanische) Pflege trotz Schafbeweidung notwendig?*

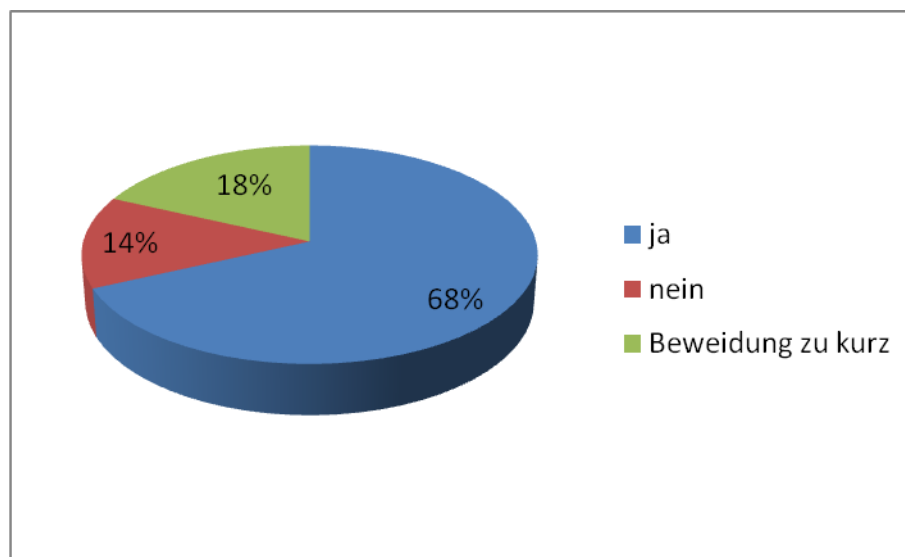


Abb. 46: Prozentualer Anteil der Solarparks an der Summe der betrachteten Solarparks (n = 22), bei welchen eine zusätzliche Pflege neben einer Schafbeweidung erforderlich war (rot), nicht erforderlich war (grün) und bei denen die bisherige Beweidungsdauer zu kurz war um die Notwendigkeit einer zusätzlichen Pflege beurteilen zu können (blau).

Die Befragung im Rahmen der Interviews mit Betreibern und Schäfern ergab, dass mit einem prozentualen Anteil von 68 % bei der Mehrheit der beweideten Solarparks eine zusätzliche mechanische Pflege notwendig war. In nur 14 % (= 3 Solarparks) war eine Beweidung ausreichend um eine ordentlich gepflegte Fläche zu erzielen. Bei 18 % der betrachteten 22 Solarparks war die Dauer der Beweidung zum Zeitpunkt des Interviews zu kurz um endgültig beurteilen zu können, ob eine zusätzliche Pflege, wie z.B. eine Nachmahd, erforderlich sein wird (Abb. 46).

*Wer bewältigt den zusätzlichen Pflegeaufwand in den Solarparks, in denen eine zusätzliche mechanische Pflege notwendig ist?*

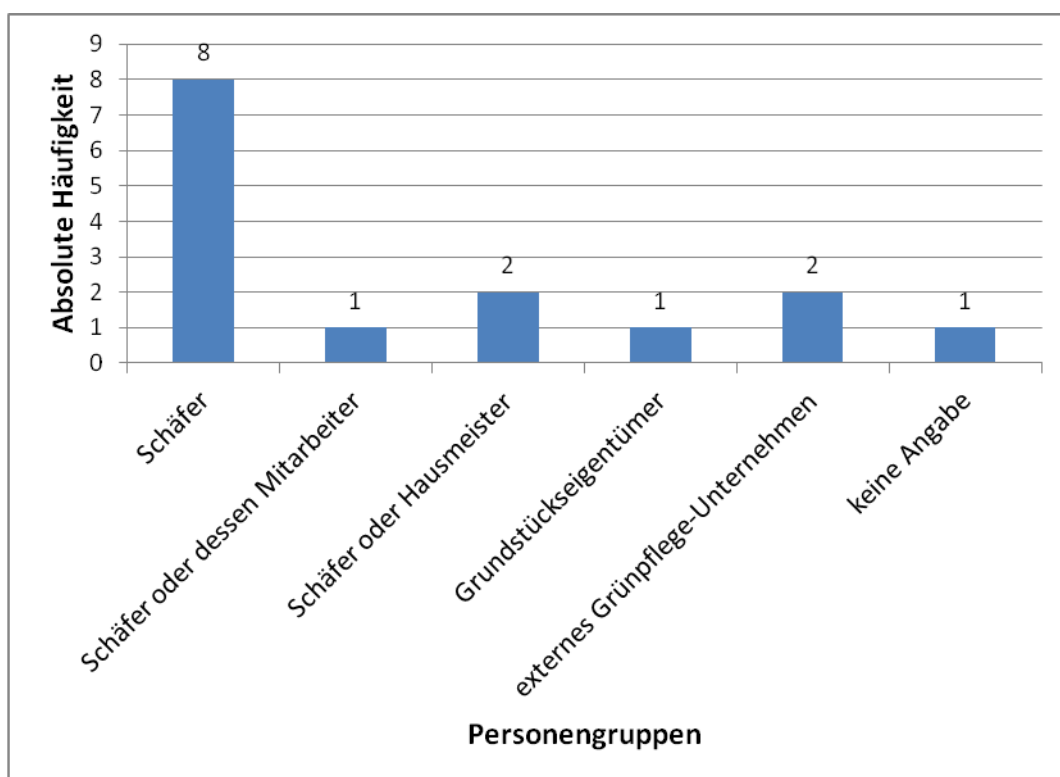


Abb. 47: Angabe der Personengruppen, die die maschinelle Pflege in den Solarparks, in denen eine zusätzliche Pflege neben der Beweidung notwendig ist (n=15), erledigen und die dazugehörige absolute Häufigkeit der Solarparks

Es wird deutlich, dass in der Mehrheit der Solarparks (absolute Häufigkeit = 8), in denen eine zusätzliche mechanische Pflege neben der erfolgreichen Beweidung notwendig ist, diese ebenfalls durch die **Schäfer** erledigt wird. In einem Fall wird das Entfernen überständiger Vegetation ebenfalls durch den Schäfer, jedoch auch durch seinen berenteten **Mitarbeiter** erfüllt, wenn Erstgenannter mal keine Zeit hat (Fall 12). In weiteren zwei Fällen werden zusätzliche Ausbesserungsarbeiten ebenfalls entweder durch den Schäfer oder durch den **Hausmeister** des Solarparks ausgeführt. In einem der beiden Fälle (Fall 2) ist entscheidend, wer gerade vor

Ort ist um zum Beispiel Stellen mit vermehrtem Brennnessel-Wachstum einzudämmen. In dem anderen Fall (Fall 10) wird der immer wiederkehrende Aufwuchs von Gehölzen, wie z.B. Birken und Pappeln, alle paar Jahre durch einen Mitarbeiter beispielsweise mit Hilfe einer Kettensäge entfernt. Überständiger krautiger Bewuchs, wie z.B. an den Betonsockeln der Solarmover, werden dahingegen vom Schäfer beseitigt.

In einem Solarpark wird die zusätzliche Grünpflege durch den **Grundstückseigentümer** erledigt. In dem von Betreiber Fall 11 besprochenem Solarpark wird der Grundstückseigentümer laut Aussage des Befragten für die Mahd auf einer Fläche von 12 ha mit circa 12000 Euro pro Jahr von der Betreiberfirma bezahlt. Von dem Befragten wird angenommen, dass der Grundstückseigentümer wiederum den Schäfer für die Beweidung bezahlt. Von Schäfer Fall 18 wird das zusätzliche Mulchen durch den Grundstückseigentümer als kritisch angesehen, da dadurch das Futter für die Herde des Schäfers verloren geht. Die im Sommer erfolgende Mulchmahd stellt wohl weniger ein Problem dar, jedoch führt die im späten Herbst durchgeführte Mulchmahd zu einem Verlust des Winterfutters. Der Grundstückseigentümer sieht das zusätzliche Mulchen jedoch als notwendig an um überstehende Pflanzenstängel zu beseitigen und eine sauber gepflegte Fläche zu erzielen. Der Schäfer ist jedoch der Meinung, dass die Schafe spätestens im Winter die überstehenden Stängel verbeißen würden (Fall 18).

In zwei Solarparks erfolgt die ausbessernde Pflege durch ein **externes Grünpflege-Unternehmen**, wie von Betreiber Fall 7 berichtet. In einem dieser beiden Solarparks erfolgt die zusätzliche mechanische Grünpflege zweimal im Jahr, wohingegen in dem anderen Solarpark eine einmalige Mahd im Jahr ausreichend ist. Die Kosten für diesen Pflegeeinsatz trägt der Betreiber zusätzlich zu den Kosten für die Schafbeweidung.

Für den Solarpark, in dem eine zusätzliche Mahd aufgrund einer Vorgabe der Unteren Naturschutzbehörde im Sinne des Trinkwasserschutzes notwendig ist, erfolgte keine Angabe, welche Personengruppe diesen Pflegeeinsatz durchführt (Fall 7) (Abb. 47).

#### *Auswertung der Interviews ohne genaue quantitative Zuordnung:*

In den in Betreiber-Interview Fall 6 angesprochenen 14 bis 15 Solarparks wird eine zusätzliche mechanische Pflege nur notwendig, wenn sich Vegetationsinseln mit überständigem Bewuchs bilden. Diese Nachmahd wird in den hierbei besprochenen Solarparks ebenfalls wie die Beweidung kostenlos durch den Schäfer übernommen.

Betreiber Fall 9 sagt, dass in allen von ihm erwähnten beweideten 6 bis 10 Solarparks generell eine nachträgliche Pflege per Hand notwendig ist und dass in zwei Dritteln der Fälle dies

durch die Schäfer erledigt wird. Er äußert jedoch auch, dass sich der Umfang dieser Nachmahd dank der Schafbeweidung, wie zum Beispiel durch den Verbiss junger aufkommender Gehölze, auf jeden Fall verringert. Der Betreiber schätzt, dass im Durchschnitt eine zweimalige mechanische Pflege pro Jahr notwendig ist, jedoch ist der Umfang der aufzuwendenden Nachmahd je Solarpark unterschiedlich und so trifft diese Aussage nicht auf alle Solarparks zu.

Über die ihm bekannten fünf beweideten Solarparks äußert Betreiber Fall 13, dass eine alleinige Schafbeweidung bei keinem Solarpark für das Erreichen des Pflegeziels ausreicht und dass mindestens "im Zaunbereich, im Außenbereich oder wo irgendwelche Kanten sind, z.B. an der Übergabestation" (Z. 2855 - 2856) maschinell nachgearbeitet werden muss. Dies erledigen hierbei immer die Schäfer mit Hilfe von Handschneidern.

Schäfer Fall 21 deutet an, dass in den von seiner Herde beweideten Solarparks unbekannter Anzahl keine nachträgliche Pflege notwendig ist bzw. er diese nicht erledigen muss.

#### 10. Beobachtete Vegetationsveränderungen während der Beweidung

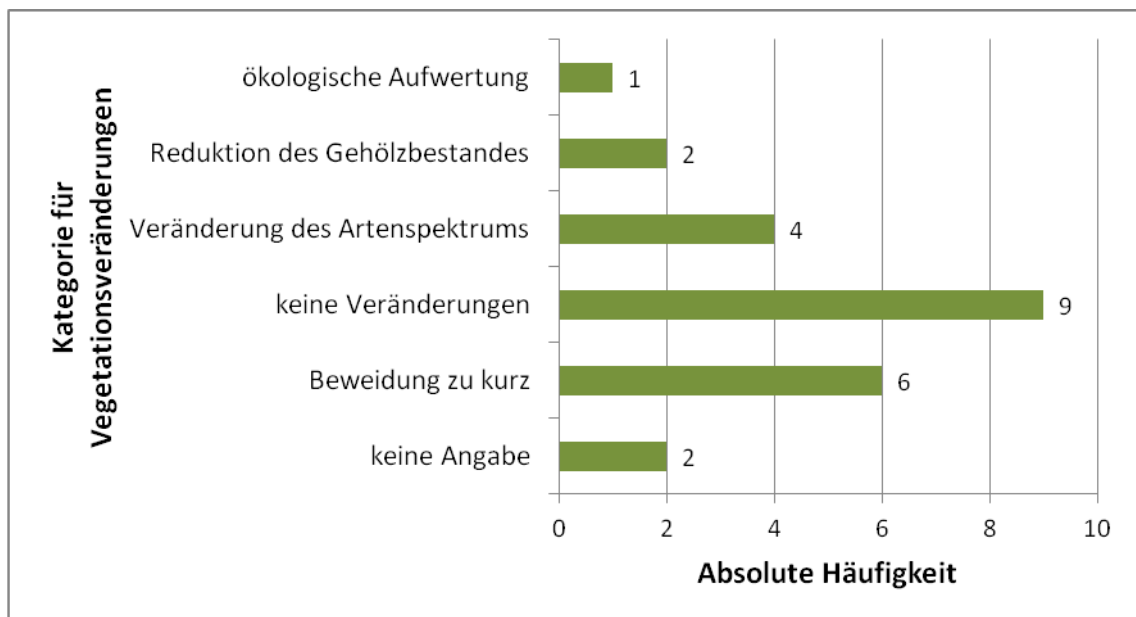


Abb. 48: Unterschiedliche beobachtete Vegetationsveränderungen der insgesamt 22 betrachteten Solarparks und deren absolute Häufigkeit

Insgesamt konnten Aussagen über mögliche Vegetationsänderungen zu insgesamt 22 verschiedenen Solarparks ausgewertet und quantitativ dargestellt werden. Sechs dieser Solarparks wurden jedoch erst seit einer relativ kurzen Dauer beweidet, sodass noch keine sicheren Aussagen zu möglichen Vegetationsveränderungen durch die Beweidung getroffen werden

konnten. Für 9 der betrachteten Solarparks konnten generell **keine durch die Beweidung bewirkten Vegetationsveränderungen** beobachtet werden.

Am häufigsten betrafen beobachtete Vegetationsveränderungen **Verschiebungen innerhalb des Artenspektrums** der nicht verholzenden Pflanzen. Diese Veränderung des Artenspektrums krautiger Pflanzen wurde in vier verschiedenen Solarparks registriert. So wurde beispielsweise in einem Solarpark beobachtet, dass sich mehr blühende krautige Pflanzen ausbreiteten (Betreiber-Interview Fall 2). In einem weiteren Solarpark wurde nach der Errichtung der Anlagen eine Kleesaatmischung ausgebracht. Mittlerweile wurde der Klee durch den selektiven Verbiss der Schafe jedoch zurückgedrängt und andere Gräser und Kräuter breiten sich wieder vermehrt aus. An bestimmten Stellen, wie zum Beispiel an den Modulständern, breiten sich somit laut Aussage des Befragten Brennnesseln vermehrt aus, wohingegen das Wachstum der Disteln durch den Verbiss der Schafe vermindert wird (Schäfer-Interview Fall 18). Von einem weiteren Solarpark wird die Verbreitung der Binse berichtet. Verursacht wird dies jedoch laut Aussage des Befragten nicht durch die Schafbeweidung, sondern durch die Reduktion durchgeführter Meliorationsmaßnahmen (Schäfer-Interview Fall 19). In einem anderen Solarpark kam es zu einer Vermoosung der Fläche. Auch diese ist laut Aussage des Befragten nicht mit der erfolgten Schafbeweidung zu begründen. Es wurden vermutlich eher günstige Bedingungen für die Etablierung der Moose durch die Verschattung des Untergrundes durch die Module geschaffen (Schäfer-Interview 24).

Für zwei der betrachteten Solarparks wurde eine wesentliche **Reduktion des Gehölzbestandes** erwähnt. Betreiber Fall 2 berichtet, dass in dem von ihm betreuten Solarpark vor der Beweidung vermehrt Pappeln wuchsen, wohingegen diese nun gar nicht mehr austreiben. Auch Schäferin Fall 20 berichtet, dass die Gehölze in dem von ihrer Herde beweideten Solarpark sofort zu Beweidungsbeginn verbissen wurden.

Für einen Solarpark wird von einer **ökologischen Aufwertung der Fläche** gesprochen. Hierbei soll sich vor allem eine sehr diverse Krautschicht ausgebildet haben, was durch die Aussaat einer speziellen Saatgutmischung mit hohem Anteil an krautigen Pflanzen und durch das kontinuierliche mechanische Entfernen von Gehölzen begünstigt wird. Die Folge der Erhöhung der Vielfalt krautiger Pflanzenarten ist laut Betreiber Fall 11 eine vermehrte Ansiedlung unterschiedlichster Vogelarten.

Für zwei der betrachteten Solarparks konnten keine Angaben zu möglichen Vegetationsveränderungen gemacht werden (Betreiber-Fall 7) (Abb. 48).

*Auswertung der Interviews ohne genaue quantitative Zuordnung:*

Betreiber Fall 6 konnte über mögliche Vegetationsveränderungen in den von ihm betreuten 14 bis 15 beweideten Solarparks keine Aussagen machen, da er die Parks diesbezüglich nie betrachtet hat. Betreiber Fall 9, welchem 6 bis 10 beweidete Solarparks bekannt sind, sprach von einer generellen ökologischen Aufwertung der Flächen durch die Schafbeweidung. Er ist sich sicher, dass sich durch die Beweidung bestimmte seltene Pflanzenarten aufgrund der Zurückdrängung wüchsiger und abundanter Pflanzenarten und der Entstehung neuer Nischen besser etablieren können. Weiterhin berichtet er, dass die Herausbildung eines Magerrasens durch die Beweidung eher begünstigt wird, als wenn die Fläche mechanisch gepflegt wird. Er fügt jedoch hinzu, dass eine Besatzdichte von 5 Muttern pro ha eingehalten werden muss, da eine Aushagerung der Fläche sonst nicht ausreichend gewährleistet werden kann.

Laut Betreiber Fall 13, welcher von 5 beweideten Solarparks berichtete, besteht ein weiterer durch die Schafbeweidung bewirkter Vorteil in der Verdichtung und somit Verbesserung der Grasnarbe. Schäfer Fall 21, der eine unbekannte Anzahl Solarparks mit Hilfe seiner Herde beweidet lässt, berichtete dahingegen ebenfalls Betreiber Fall 2 und Schäferin Fall 20 von einer reduzierten Verbreitung junger Gehölze, da diese von den Schafen sofort verbissen werden. Dafür deutete er an, dass man die Verbreitung von Brennnesseln und Disteln beobachten muss.

### 11. Vergütungen der Schäfer

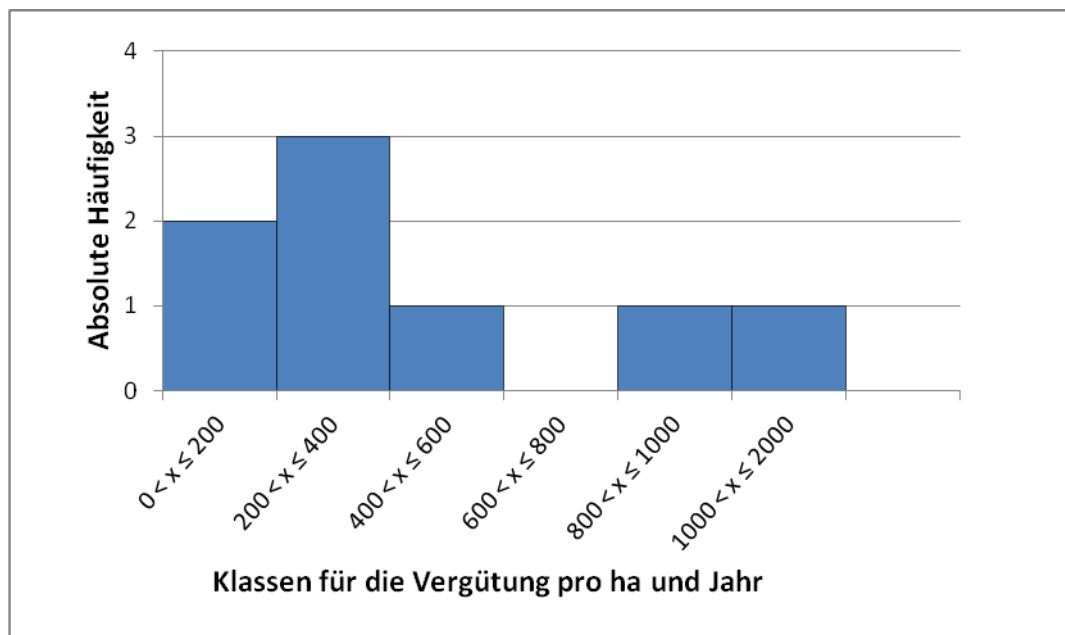


Abb. 49: Klassen für die Höhe der Vergütung pro ha und Jahr der Schäfer, die für den Pflegeeinsatz entlohnt werden (n=8)

Insgesamt kann bei der hier durchgeführten Auswertung die Vergütung von 15 Schäfern betrachtet werden. Sieben dieser Schäfer und damit fast die Hälfte führen die Beweidung kostenlos durch. Zwei dieser Schäfer werden jedoch für die Nachmahd per Hand in Form eines Stundenlohnes bezahlt. Die Höhe der Vergütung der anderen 8 Schäfer, die für die Beweidung bezahlt werden, sei in Abb. 49 dargestellt. So wird deutlich, dass mit einer absoluten Häufigkeit von 3 die Mehrheit der bezahlten Schäfer eine Pflegepauschale in der Höhe von mehr als 200 und bis zu einschließlich 400 Euro pro ha und Jahr erhalten. Zwei Schäfer werden für die Beweidung mit mehr als 0 und bis zu 200 Euro pro ha und Jahr belohnt. Nur jeweils ein Schäfer erhält mehr als 400 bis einschließlich 600, mehr als 800 bis einschließlich 1000 und mehr als 1000 bis 2000 Euro pro ha und Jahr (Abb. 49). Der genaue Wert für die Vergütung des zuletzt genannten Schäfers beträgt 1800 Euro pro ha und Jahr. Dieser Wert resultiert aus der damaligen Vereinbarung zwischen Betreiber und Schäfer, dass letzterer je Pflegedurchgang innerhalb des Solarparks 600 Euro/ ha bekommt. Es war weiterhin vereinbart, dass ein solcher Pflegedurchgang dreimal im Jahr erfolgt (Fall 4). Mittlerweile wird dieser Solarpark jedoch wieder maschinell gepflegt, da sich die damalige Vereinbarung bzw. die Beweidung für den Betreiber wirtschaftlich nicht rentierte.

Von zwei der befragten Schäfer konnte die endgültige Höhe der Vergütung noch nicht genannt werden, da der Solarpark zum Zeitpunkt des Befragungstermins erst im ersten Jahr beweidet wurde und die genaue Höhe der Bezahlung wohl noch ausgehandelt werden sollte (Betreiber-Interview Fall 14/ Schäfer-Interview Fall 15 und Schäfer-Interview Fall 20). Eine Schäferin wollte die Höhe der Pflegepauschale für die drei von ihrer Herde beweideten Solarparks nicht nennen (Fall 20).

#### *Auswertung der Interviews ohne genaue quantitative Zuordnung:*

Betreiber Fall 6 äußerte, dass alle von ihm angesprochenen 14 bis 15 beweideten Solarparks ohne eine Bezahlung der Schäfer beweidet werden. Selbst eine Nachmahd durch den Schäfer wird nicht bezahlt. Laut Betreiber ist der Schäfer froh, "dass er seine Schafe dahin (in den Solarpark) bringen kann und dass sie Futter haben" (Z. 989 - 990).

Bei Betrachtung der restlichen Interviews, in denen es um eine größere Anzahl beweideter Solarparks ging, wurde deutlich, dass die Höhe der Vergütung je nach den Gegebenheiten ganz unterschiedlich ausfällt. So berichtet Betreiber Fall 9, welcher Informationen über 6 bis 10 beweidete Solarparks vorzuliegen hat, dass die Höhe der Vergütung der Schäfer geographisch ganz unterschiedlich ausfällt. Die Höhe der Vergütung des Schäfers ist wohl von der

Nachfrage nach Lammfleisch in der jeweiligen Region des beweideten Solarparks abhängig. Ist die Nachfrage hoch wie beispielsweise im Südwesten, so "haben die Schäfer kaum gefragt, ob sie etwas für die Beweidung bezahlt bekommen." (Z. 1794 - 1795). In nordöstlichen und östlichen Teilen Deutschlands ist die Nachfrage nach Lammfleisch aufgrund der Bevölkerungszusammensetzung nicht so groß "und deswegen wollen die Schäfer entsprechend hohe Vergütungen haben, die dann schon in Richtung von Preisen mechanischer Pflege vergleichbar sind" (Z. 1797 - 1804), was nicht auf die alten Bundesländer zutrifft. "Da sind sie unter Umständen froh, dass sie einfach die Fläche bekommen." (Fall 9, Z. 1806).

Auch Betreiber Fall 11 sagte, dass die Höhe der Vergütung einer Beweidung der von ihm bekannten 15 bis 20 beweideten Solarparks regional unterschiedlich ist und dass manche Schäfer im Gegensatz zu anderen Schäfern nicht für ihren Pflegeeinsatz bezahlt werden müssen, "da sie einfach froh sind, dass sie eine Fläche zur Verfügung bekommen haben" (Fall 11, Z. 2316 - 2317). Betreiber Fall 13 spricht dahingegen davon, dass die Höhe der Vergütung für die Beweidung der von seiner Firma betreuten 5 Solarparks eher von den Bedingungen auf den Photovoltaik-Flächen abhängig ist. Für eine Beweidung von Solarparks auf gutem Weideland oder Solarparks mit sehr ebenem Bodenrelief, fällt die Pflegepauschale für die Beweidung somit eher niedriger aus. Er sagt außerdem, dass die Höhe der Vergütung von der Höhe des Preises für die vorherige maschinelle Pflege abhängig gemacht wird. Als Richtwert für die Pflegepauschale für die Schäfer nennt er 400 bis 500 Euro pro ha und Jahr.

Auch Schäfer Fall 21 berichtete, dass die Höhe der Vergütung für die Pflege der von seiner Herde beweideten Solarparks unbekannter Anzahl ganz unterschiedlich ausfällt. Als Richtwert nennt jedoch einen Betrag von 400 Euro pro ha und Jahr.

## *12. Zufriedenheit des Auftraggebers mit der Schafbeweidung*

Um den Erfolg einer Beweidung eines Solarparks bewerten zu können, wurden die Betreiber am Ende des Interviews auch gefragt, ob sie mit der Pflegeleistung durch die Schafbeweidung grundsätzlich zufrieden sind. Innerhalb der Schäfer-Interviews, zu denen kein Betreiber befragt werden konnte, wurden die Schäfer ebenfalls gefragt, ob der Auftraggeber mit der Pflege des bzw. der jeweiligen Park(s) zufrieden schien.

### **a) Zufriedenheit der Auftraggeber nach deren eigener Aussage:**

Insgesamt gaben 12 der befragten 14 Betreiber an ausnahmslos mit der erbrachten Pflegeleistung durch die Schafbeweidung zufrieden zu sein. Zwei dieser Betreiber sprachen sich für eine Zufriedenheit aus, obwohl die Beweidung in zwei von ihnen angesprochenen Solarparks



abgebrochen wurde (Fall 3 & Fall 4). Die Beweidung wurde jedoch nicht auf einer mangelhaften Pflegeleistung, sondern einmal aufgrund von Modulschädigungen und einmal aufgrund der fehlenden wirtschaftlichen Rentabilität beendet. Vier der 12 ohne Einschränkung zufriedenen Auftraggeber gaben auch Gründe für ihre Zufriedenheit an. Dies war in zwei Fällen der ordentliche Pflegezustand der Flächen (Fall 1 & Fall 14). Die anderen beiden Betreiber nannten das hervorragende Engagement des bzw. der Schäfer(s) (Fall 8 & Fall 13).

Zwei der 14 befragten Betreiber gaben an, dass sie im Großen und Ganzen mit der Pflegeleistung zufrieden waren, jedoch nannten sie bei der Beantwortung der Frage auch Punkte, die eine leichte Beeinträchtigung der Zufriedenheit signalisierten. Betreiber Fall 7 äußerte, dass der Schäfer zu Beginn auf bestimmte Punkte, wie die Beseitigung Hinterlassenschaften der Schafe, hingewiesen werden musste. Seitdem erledigt der Schäfer dies aber anstandslos, was auch zur Zufriedenheit des Betreibers führt. Betreiber Fall 9 antwortete, dass es bei einer Schafbeweidung zu einigen Problemen im Gegensatz zu einer maschinellen Pflege kommen kann, da zuerst genannte weniger planbar ist. Dabei nannte er das Auftreten von möglichen Problemen, wie z.B. das Flüchten der Schafe aus der Anlage auf die Bahngleise sowie das Lösen von Kabeln von den Modulen, was zu einem Ertragsverlust von 15000 Euro führte. Auch gestaltet sich der Meinung von Betreiber 9 nach das Miteinander mit den unterschiedlichen Schäfern nicht immer einfach.

#### **b) Zufriedenheit der Auftraggeber nach Einschätzung der Schäfer:**

Insgesamt wurden die Aussagen zu der Zufriedenheit der Auftraggeber von 8 Schäfer-Interviews ausgewertet, zu denen keine eigene Aussage durch den jeweiligen Betreiber vorlag. Alle 8 Schäfer gaben an, dass der Auftraggeber mit der Pflegeleistung zufrieden war bzw. ihnen nichts Gegenteiliges bekannt ist. Einer der 8 Schäfer meinte, dass der Auftraggeber zwar mit der Pflegeleistung zufrieden war, es jedoch zu Unstimmigkeiten zwischen Betreiber und Schäfer über die Pflege des Außenbereiches des Parks aufgrund von mangelnder vorheriger Absprache kam (Fall 24). Ein Schäfer gab die Gründe für die Zufriedenheit seines Auftraggebers an. Diese sind vor allem die Einfachheit der Pflege des Parks im Vergleich zur maschinellen Pflege und das durch die Schafbeweidung erzielte gründliche und ordentliche Ergebnis (Fall 16).

### 13. Pflege der Solarparks, in denen keine Beweidung erfolgt

Die Betreiber wurden auch gefragt, wie die von ihnen betreuten Solarparks, in denen (noch) keine Schafbeweidung stattfindet, gepflegt werden. Hierbei antworteten alle interviewten Betreiber (bis auf jene, die nur beweidete Solarpark betreuen, wie Betreiber 5 und 12), dass dann die Parks maschinell gepflegt werden. Es findet beispielsweise eine Mahd mit Traktoren und/oder der Motorsense oder eine Mulchmahd statt. Betreiber Fall 10 berichtete vom Fräsen anderer Solarparks. Von einer chemischen Bearbeitung des Bewuchses wurde nicht berichtet.

### 14. Klärungsbedarf offener Fragen bei Betreibern und Schäfern

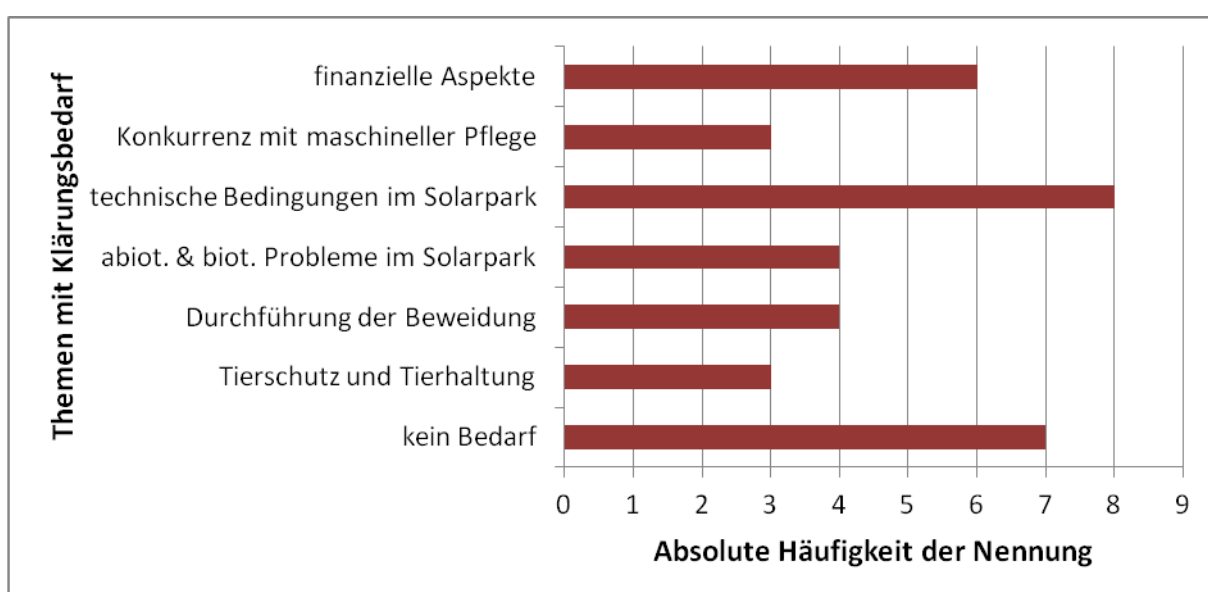


Abb. 50: Themenbereiche, zu denen es noch Klärungsbedarf gibt und die absolute Häufigkeit der Interviewpartner (n=26), die diese Themen bei der Beantwortung der Frage ansprachen

Jeweils am Ende des Interviews wurde nach dem Klärungsbedarf offener Fragen und Probleme bezüglich der Beweidung in Solarparks gefragt. Hierbei galt es herauszufinden, welche Schwierigkeiten bei der Beweidung von Photovoltaik-Flächen auftreten, welche Unsicherheiten es trotz bereits erfolgter Beweidung noch gibt und welche Verbesserungen bezüglich dieses Pflegeverfahrens gemacht werden können, damit in der Zukunft eine erfolgreiche und problemlose Beweidung weiterer Solarparks möglich ist. Die Frage wurde Betreibern als auch Schäfern gestellt. Insgesamt beantworteten 26 der 27 Befragten diese Frage und nannten ein großes Spektrum unterschiedlicher Punkte, welche Klärungsbedarf aufweisen.

Am meisten mit einer absoluten Häufigkeit von 8 wurden hierbei **technische Aspekte** von Solarparks erwähnt. In drei Interviews wurde die Wichtigkeit einer sicheren und geeigneten Umzäunung des Solarparks angesprochen. Diese gesicherte Umzäunung ist laut Betreiber Fall 4 somit vor allem bei an Autobahnen und Bahngleisen gelegenen Solarparks wichtig und un-

verzichtbar, da es hierbei bei einer Flucht von Schafen zu großen Schäden bzw. einer besonders großen Gefahr für andere Verkehrsteilnehmer kommen kann. Eine ausreichende Sicherung ist auch dahingehend notwendig, dass außerhalb des Parks freilaufende Hunde nicht in den Park eindringen können und ggf. Schafe reißen. Dies gilt auch in Hinblick der immer weiter wachsenden Wolfpopulation und der damit verbundenen Problematik. Drei weitere Interviewpartner sprachen hinsichtlich des Klärungsbedarfs technischer Aspekte in den Solarparks die Höhe der Gestelle der Solaranlagen an. So sagte Betreiber Fall 4 deutlich aus, dass eine problemlose Schafbeweidung von der Art und Höhe der Module bzw. der Konstruktion der Anlagen abhängig ist. Das Problem hierbei ist, dass die Anlagen seit geraumer Zeit niedriger gebaut werden um Materialkosten einzusparen. Betreiber Fall 9 sagt diesbezüglich, dass es wichtig wäre, dass Betreiber im Vorhinein abwägen, wie hoch die jeweilige Anlage gebaut werden soll und welche zukünftigen Kosten für eine maschinelle Pflege sie aufgrund einer durchführbaren Schafbeweidung bei höheren Anlagen einsparen können, auch wenn die zum Zeitpunkt des Baus investierten Materialkosten erst einmal höher sind. Dafür gestaltet sich die Pflege in Zukunft bei ausreichend großer Gestellhöhe und potentieller Schafbeweidung wesentlich einfacher und kostengünstiger (Betreiber Fall 9). Eine Befragte äußerte dahingegen bei der Beantwortung der Frage den Wunsch nach einer Begradigung der Fläche, was jedoch unwahrscheinlich ist (Schäfer Fall 22). Ein weiterer Befragter erwähnte die Notwendigkeit eines Wasseranschlusses (Betreiber Fall 1).

Sechs Interviewpartner erwähnten bei der Beantwortung der Frage nach den offenen Punkten mit Klärungsbedarf **finanzielle Aspekte**, wobei sie auf der einen Seite teilweise die mangelnde finanzielle Unterstützung der Schafbeweidung im Allgemeinen kritisierten. So merkte Schäferin Fall 16 an, dass für den Erhalt vieler anderer Tierarten viel getan wird, wohingegen die Schafhaltung aufgrund von mangelnder Unterstützung immer weiter zurückgeht und demzufolge auch immer weniger jüngere Generationen den Beruf des Schäfers ergreifen. Ein weiterer wichtiger Kritikpunkt mehrerer Interviewpartner war, dass die Schäfer für die Beweidung im Solarpark keine staatliche finanzielle Unterstützung bzw. Zuschüsse bekommen, da hierbei die Stromproduktion als Nutzung im Vordergrund steht und gefördert wird. Eine gleichzeitige Schafbeweidung ist dabei bisher nicht förderfähig (Betreiber Fall 13, Schäfer Fall 18, Schäfer Fall 19, Schäfer Fall 24). Ein weiterer Schäfer ist sich unsicher, wie weit seine Versicherung die Kosten bei aufkommenden materiellen Schäden oder gar Personenschäden (beispielsweise bei einer Flucht der Schafe aus dem Solarpark als Folge eines Einbruchs in den Park) übernimmt (Schäfer Fall 24).

Ein weiterer Themenkomplex, welcher bei der Beantwortung der Frage nach offenen Problemen angesprochen wurde, sind **abiotische und biotische Aspekte** innerhalb der Solarparks. So fragt sich Betreiber Fall 7, durch welche Pflanzenarten ein Solarpark zu Beginn der Beweidung und nach Fertigstellung des Baus am besten bepflanzt werden sollte, damit diese später gut von den Schafen angenommen und verbissen werden. Weiterhin sucht er nach Möglichkeiten der Beseitigung nicht verbissener Pflanzen, welche sich durch die Selektion der beliebteren Pflanzen durch die Schafe zu Ungunsten des Betreibers gut verbreiten und etablieren können. Dahingegen äußert Betreiber Fall 12 Zweifel, ob eine gesunde und dichte Grasnarbe im Solarpark ohne eine Düngung über den Zeitraum von 20 Jahren erhalten werden kann. Betreiber Fall 14 betrachtet dahingegen die Verbreitung des Holunders auf der von ihm betreuten Photovoltaik-Fläche als kritisch, wobei gehofft wird, dass die Schafe den Holunder in Zukunft kurz halten werden.

Ebenfalls vier Interviewpartner sehen Klärungsbedarf hinsichtlich der **Durchführung der Beweidung im Solarpark**. Betreiber Fall 2 sieht dabei die Schwierigkeit in der Parzellierung und der Ausübung des geeigneten Beweidungsdruckes, womit man erst seine Erfahrungen machen muss. Betreiber Fall 7 fände es positiv, wenn es für die Planung und Durchführung der Beweidung gewisse Regelmäßigkeiten, an welchen man sich orientieren kann um eine ausreichend saubere Beweidung der Fläche zu erlangen, geben würde. Dies betrifft vor allem die Größe der Fläche, die innerhalb einer Woche beweidet und umgekoppelt werden muss sowie einen Wert für die Anzahl der Schafe, die man für einen Hektar Weidefläche benötigt. Schäfer Fall 17 sieht hierbei die Schwierigkeit in den unterschiedlichen Witterungsbedingungen der Jahre, dem damit verbundenen unterschiedlich starken Vegetationswachstum und die hierfür benötigte Anpassung bzw. Flexibilität des Schäfers. Das Problem besteht laut Schäfer Fall 17 darin, dass die Herdengröße immer dem jeweiligen jahresbedingten Bewuchs angepasst werden muss. In trockenen Jahren ohne genügend Aufwuchs kann dies beispielsweise dazu führen, dass die Herdengröße für den gegebenen Aufwuchs zu groß ist, was dem Schäfer Probleme bereitet seine Herde ausreichend zu ernähren. Abgesehen von der situationsgerechten Steuerung der Beweidung und des Beweidungsdruckes kann sich laut Betreiber Fall 4 auch der Transport der Schafe zum Solarpark schwierig und konfliktreich gestalten. Bei Schäfern, die mit ihrer Herde noch über die Flächen zum Solarpark ziehen können, kommt es so zu einer Verschmutzung von Straßen, was unter Umständen zu Konflikten mit den Anwohnern oder dem Ordnungsamt führen könnte.

Drei der Interviewpartner sahen das Problem in der Konkurrenz der Schafbeweidung mit der maschinellen Pflege (Schäfer Fall 17, 18 und 23). So sagen Schäfer Fall 18 und 23, dass eine natürliche Bewirtschaftung der Fläche durch eine Beweidung mit Tieren aufgrund deren Vorteile und einer Vermeidung zusätzlichen Kraftstoff-Verbrauchs einer maschinellen Pflege grundsätzlich vorzuziehen sind und folglich schlägt Schäfer Fall 23 vor, dass es dafür eine Regelung vom Gesetzgeber geben sollte.

Ebenfalls drei Interviewpartner nannten offene Fragen hinsichtlich des Tierschutzes und der Tierhaltung. Zwei Schäfer (Fall 20 und 23) sorgen sich um die Auswirkungen der Module auf die Schafe. Schäfer Fall 23 fragt sich diesbezüglich, ob es langfristig durch den von den Modulen ausgehenden Elektromog zu negativen Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit und Gesundheit der Tiere kommen könnte. Schäferin Fall 20 bemerkte dahingegen nach dem Kören ihrer Herde bei einem Tier ein verändertes Aussehen der Wolle oberhalb des Rückens und fragt sich, ob dies durch das Schupern an den Modulen bewirkt wurde und ob diese im Sommer gegebenenfalls heiß werden. Betreiber Fall 8 beschäftigte dahingegen eher eine andere Frage hinsichtlich des Tierschutzes und der Tierhaltung. Für ihn war es zum Zeitpunkt des Interviews noch nicht sicher, ob eine artgerechte ganzjährige Beweidung des Solarparks ohne eine Beeinträchtigung des Wohlbefindens möglich ist.

Ein großer Anteil der befragten Interviewpartner mit einer absoluten Häufigkeit von 7 hatte zum Zeitpunkt des Interviews keine offenen Fragen bezüglich des Pflegeverfahrens durch eine Schafbeweidung in Solarparks und war mit der bisherigen Handhabung völlig zufrieden (Abb. 50).

### **3. II. Teil: Beweidungskonzept für den Solarpark Briest**

Im Beweidungsmanagement zum Solarpark Briest müssen unterschiedliche Anforderungen berücksichtigt und aufeinander abgestimmt werden. Zum einen soll der Aufwuchs zumindest so kurz gehalten werden, dass eine Abschattung der Solarpaneele verhindert wird. Zum anderen sind umweltrelevante Aspekte in Bezug auf Flora und Fauna zu beachten. Des Weiteren sind auch die Ansprüche der Schafe in Bezug auf die Futterversorgung sowie weidetechnische Aspekte zu berücksichtigen:

#### *1. Beschreibung des Standortes* (Informationen entnommen aus Schmidt-Eichstaedt, 2010)

Das Solarparkgelände umfasst eine Fläche von ca. 270 ha. Diese wird von 2 unterschiedlichen Anlagenbetreibern genutzt. Es soll ein Beweidungskonzept für einen der 2 Betreiber mit ca.

90 ha Solarparkfläche erstellt werden. Im Solarpark wurden kristalline Module von Q-Cells verbaut, welche den mit Hilfe der Interviews erlangten Erkenntnissen nach für eine Schafbeweidung aufgrund ihrer größeren Stabilität im Vergleich zu Dünnschichtmodulen gut geeignet wären.

- Flora

Die Hauptflächen des Standortes bestehen Magerweiden und Trockenrasen. In den Jahren unmittelbar vor der Errichtung wurde der Standort durch Rinder und z.T. durch Schafe und Pferde beweidet. Der überwiegende Teil der Fläche ist als artenreiche Magerweide (Biotopschlüssel 051111) mit kleinflächig einliegenden Heidenelken-Grasnelken-Fluren (0512122) eingestuft. In kleinerem Umfang sind stellenweise trockene Sandheiden (061020) als Begleitbiotop kartiert worden. Auch sind kleinflächige Trockenrasenfragmente von jeweils einigen Quadratmetern Größe vorhanden.

Auf der Fläche wechseln sich Bereiche einzelner Pflanzengesellschaften kleinteilig bzw. mosaikartig ab und zeigen in Folge der Beweidung eine ruderale Überformung (stellenweise Auftreten von Eutrophierungen). Der naturschutzfachliche Wert wurde vom o.g. Autoren als eingeschränkt bewertet.

- Fauna

Auf bestimmten Arealen der Fläche wurden verschiedene Heuschreckenarten ausgewiesen. Das Artenspektrum umfasst nahezu vollständig die xerophilen und mesophilen Heuschreckenarten. Der Standort stellt "ein potenzielles Habitat des in Brandenburg vom Aussterben bedrohten kleinen Heidegrashüpfers" dar. Die zunächst für die weiten Offenlandbereiche vermuteten Vorkommen von Heuschrecken haben sich im Rahmen der Begehungen zur Biotopkartierung nicht bestätigt. Noch 2003 ist die zentrale Offenfläche des Flugplatzes als wertvoller Lebensraum für Heuschrecken betrachtet worden. Dies galt in besonderem Maße für die Trockenrasen. Allerdings soll deren Bedeutung in Folge der Weidenutzung (Eutrophierung) zurückgegangen sein.

Die Offenlandfläche wurde in der Kartierung als Brutrevier für bodenbrütende Kleinvögel dargestellt. Die im Rahmen der Erhebungen von 2004 und 2007 bis 2009 nachgewiesene Artenausstattung deckt sich weitgehend mit denen im Plangebiet gemäß der Beschreibung der

Biotoptypen in Brandenburg potentiell vorkommenden Brutvogelarten. Die Offenlandfläche wird extrem strukturarm und trotz der relativen Größe auch als extrem arten- und individuenarm beschrieben. Auffallend hoch ist die Dichte der Feldlerche. Als Randsiedler wurden Baumpieper, Rotkehlchen, Haubenmeise und Kohlmeise festgestellt.

Eine kleine Teilfläche am Rande des Solarparks im Übergang zum Wald ist als wertvoller Lebensraum für Reptilien ausgewiesen worden. Neben der Ringelnatter wird besonders auf das Vorkommen der Zauneidechse hingewiesen.

## 2. Zielstellung der Pflegemaßnahmen und Anforderungen an das Beweidungsverfahren

Im Bebauungsplan werden in Zusammenhang mit einzelnen Schutzgütern Forderungen bei der Nutzung des Standortes erhoben, welche Auswirkungen auf die Gestaltung des Beweidungsverfahrens haben (siehe Tab.3):

Tab. 3: Übersicht zu den im Bebauungsplan formulierten Schutzgütern und empfohlenen Maßnahmen zum Erreichen der Schutzziele

<b>Schutzgut</b>	<b>Aspekt</b>	<b>Empfohlene Maßnahme</b>
Flora	Erhalt und Ausweitung von Trockenrasen	- ein- bis zweischürige Mahd mit Abtransport des Mähgutes zwecks Aushagerung der Flächen
Fauna	Förderung der Bodenbrüter - insbesondere der Feldlerche (Erhalt des Lebensraumes für mindestens 6 Brutpaare)	- Verbesserung der Lebensraumstrukturen für die Feldlerche durch jährlich wechselndes Pflügen von mindestens 2 ha großen Bereichen  - Anlage von mindestens 24 Sandblößen  - Mahd nach Beendigung des Brutgeschäftes (frühestens Anfang Juli)
	Erhalt von Lebensräumen für die Zauneidechse	- Schaffung von Ausgleichflächen (Entwicklung von Trockenrasen außerhalb der Photovoltaikanlage) für von der Bebauung betroffene Areale der Zauneidechse
	Erhaltung des Artenspektrums der Insekten	- extensive Bewirtschaftung von Wiesen außerhalb der Photovoltaikanlage) für von der Bebauung betroffene Areale der Zauneidechse
	Passierbarkeit der Photovoltaikflächen für Kleinsäuger	- Bodenfreiheit unter dem Zaun von 15 cm

### 3. Zielkonflikte:

Die in Tabelle 3 dargestellten Schutzziele und empfohlenen Maßnahmen führen zu folgenden Zielkonflikten:

#### a) *Funktionalität der Solarpaneele und späte Mahd:*

Ziel einer jeden Pflegemaßnahme aus Sicht der Anlagenbetreiber muss darin bestehen, jegliche Abschattung der Solarmodule zu vermeiden. Bereits Ende Mai dürften einige Gräser oder Kräuter die Höhe von 0,7 – 0,8 m erreichen, welche der Höhe der unteren Kante der Solarpaneele entspricht. Unter diesem Aspekt sollte eine Mahd bzw. Schafbeweidung deutlich früher einsetzen.

#### b) *Entwicklung und Erhalt von Trockenrasen und späte erste Nutzung:*

Die verringerte Attraktivität des Aufwuchses bei spätem Auftrieb führt zu einer Verringerung der Futteraufnahme, zu höheren Trittverlusten und einem geringeren Nährstoffentzug von der Fläche.

#### c) *Späte erste Nutzung und sinkender Futterwert*

Eine späte erste Beweidung führt zu einem verschlechterten Nährstoffangebot. Auf extensiv beweideten Heidestandorten Brandenburgs verringerte sich z.B. der Energiegehalt beim Landreitgras von Mitte Mai bis Ende Juli/ Anfang Juli von 9,4 auf 7,9 MJME/ kg TS. Im selben Zeitraum sank der Rohproteingehalt von 111 auf 79 g, während der Rohfasergehalt von 29% auf 34 % anstieg (Jurkschat, 2012). Die Schafe werden in vergleichsweise geringem Maße in die Lage versetzt, nach dem Absetzen der Lämmer wieder Körpermasse aufzubauen.

Die im Bebauungsplan geforderte späte erste Mahd (frühestens Anfang Juli) basiert auf der Annahme, dass es bei Pflegeschnitten zu einem früheren Zeitpunkt zur Beeinträchtigung des Brutgeschäftes bei den Bodenbrütern kommen könnte.

Die Hinweise aus der Literatur zur Verträglichkeit der Anwesenheit von Weidetieren während der Brutzeit auf Bodenbrüterpopulationen sind relativ rar. „Stand- und Umtriebsweide mit unterschiedlichen Dichten und Schafrassen; verschiedene Hüteschafbeweidungen mit engem oder weitem Gehüt in sehr unterschiedlichem Gelände sind noch nicht untersucht worden.“ (Niemeyer; persönliche Mitteilung). Nach Erfahrungen aus der Lüneburger Heide "waren



Dauerbeweidungen für Vögel kein Problem. Wenn die Vögel bei der Revierbesetzung schon Erfahrungen mit der Anwesenheit der Schafe gemacht haben, haben sie sich Brutplätze gesucht, die vor Schaftritt sicher waren“ (Lütkepohl; persönliche Mitteilung). Dies entspricht Erfahrungen bei der Beweidung mit Rindern und Pferden: „Bodenbrüter wie Wiesenpieper und Feldlerche bauen ihre Nester dort, wo die Weidetiere nicht ständig herumlaufen. (...) Kommt einem brütenden oder fütternden Vogel ein grasendes Tier zu nahe, macht sich der Vogel bemerkbar. Die Weidetiere weichen dem Nest dann aus.“ (Internetquelle<sup>(18)</sup>).

Möglicherweise wirkt sich eine Beweidung auf indirektem Wege positiv auf die Bodenbrüterpopulationen aus. Zum Beispiel könnte die Anwesenheit von Weidetieren natürliche Feinde der Bodenbrüter von den Flächen abhalten und demzufolge den Verlust von Nachkommen der Feldlerche bei einer Schafbeweidung verringern (Purger & Muzinic, 2010).

Lerchen bevorzugen eine abwechslungsreiche Vegetationsstruktur und Areale mit gestreutem Licht (Pätzold, 1983). Insbesondere bei einer Stand- oder Umtriebsweide mit langer Verweildauer bei geringem Tierbesatz entstehen solche Areale im deutlichen Unterschied zu einer Mahd bzw. zum Mulchen. Weniger homogene Habitats weisen auch eine größere Artenvielfalt auf (z.B. Insektenarten), wodurch das Nahrungsangebot für die Feldlerche erhöht wird.

Ein weiterer Vorteil könnte auch im abgesetzten Kot der Schafe liegen. Der Kot bietet günstige Voraussetzungen für die Entwicklung von Wirbellosen. Somit wäre auch das Nahrungsangebot während der Brut und der Jungenaufzucht verbessert (LLUR Schleswig-Holstein, 2010).

Unter dem Aspekt der Erhaltung bzw. Entwicklung von Trockenrasen ist das Verhältnis von Nährstoffentzug und Nährstoffeintrag bei Mahd- und Beweidungsverfahren zu betrachten.

Bei der Mahd mit einer Abfuhr des Mahdgutes wird nahezu der gesamte im Aufwuchs vorhandene Stickstoff von der Fläche abgeführt. Bei der Beweidung im Koppelverfahren (Verbleib der Tiere auf der Fläche auch des nachts) hingegen rechnet man mit einer Rückführung des über das Futter aufgenommenen Stickstoffs zu 75 – 95% (Whitehead, 1970). Der Stickstoffansatz dürfte bei wachsenden Schafen (Lämmern) höher sein als bei ausgewachsenen Tieren. Wenn ausschließlich Mutterschafe bzw. Hammel bei der Beweidung zum Einsatz kommen, ist lediglich von einem Verbleib von 5% des aufgenommenen Stickstoffs im Tier auszugehen. In der Hüttehaltung und nächtlichem Verbleib der Schafe außerhalb der beweideten Fläche ist der Nährstoffaustrag im Vergleich zur Koppelhaltung deutlich höher. Hier set-

zen die Schafe einen Großteil der tagsüber aufgenommenen Nährstoffe im Nachtpferch oder Stall ab. Bei einer Hütelhaltung fanden sich im Vergleich zur Koppelhaltung nur 10% der Kotmengen auf den beweideten Flächen wieder (Appelfelder *et al.*, 2011). In der Lüneburger Heide wurde durch Hüten mit Heidschnucken mit nächtlicher Stallhaltung bei einer Besatzstärke von 0,8 Schafen/ ha in einem Zeitraum von 4 Monaten ca. 5 kg Stickstoff pro ha ausgebracht (Mockenhaupt & Keienburg, 2004).

Bei Standweideverfahren kommt es zu einer Umverteilung von Nährstoffen. In von den Schafen präferierten Bereichen mit längerem Aufenthalt (bevorzugte Ruhe- und Liegestellen, Tränkebereiche) sammeln sich Kot und Urin. Nach Umwandlung des organischen gebundenen Stickstoffs in anorganische Form wird dieser in die unteren Bodenschichten und gegebenenfalls ins Grundwasser verlagert (Ebel, 1995).

Für die Pflege der Photovoltaikanlage in Briest sollen die folgenden Konzepte diskutiert werden:

*1. Standweide bei frühzeitigem Auftrieb*

- Start mit geringem Besatz, Erhöhung des Besatzes nach Beendigung des Brutgeschäftes im Juli
- Mulchen

*2. Umtriebsweide mit hoher Besatzdichte*

- Auftrieb nach Abschluss des Brutgeschäftes
- Pflegeschnitt/ Mulchen

*3. Mahd mit Abführen des Mähgutes*

- Durchführung entsprechend der Vorgabe frühestens ab Anfang Juli

*4. Wechsel von Mahd und Schafbeweidung*

- Fläche jeweils zu zwei Dritteln beweidet und zu einem Drittel gemäht
- Wechsel der beiden Verfahren zwischen Teilbereichen
- Auftrieb der Schafe Mitte April

Tab. 4: Übersicht zu Vor- und Nachteilen verschiedener Pflegeverfahren in Bezug auf naturschutzfachliche und betreiber-spezifische Aspekte in Freilandphotovoltaikanlagen

Pflegermanagement	Aspekt der Bewertung							
	Lerchenpopulation		Ausbildung/ Erhalt Trockenrasen		Nährstoffversorgung der Schafe		Funktionalität Solarmodule	
	Wirkung	Erläuterungen	Wirkung	Erläuterungen	Wirkung	Erläuterungen	Wirkung	Erläuterungen
<i>Standweide bei frühem Auftrieb und geringen Besatzdichten</i>  <i>(Anfang/ Mitte April)</i>	+	Schafe sind bereits vor dem Brutgeschäft auf der Fläche, Bodenbrüter orientieren Auswahl Neststandorte in ungestörten Bereichen	-	N-Umverteilung und Konzentrierung in präferierten Bereichen	+	Schafe können aufgrund des geringen Besatzes gehaltvollere Pflanzen und Pflanzenteile selektieren	-	Aufgrund der geringen Besatzdichte bleibt ein Teil der Gräser und Kräuter unverbissen und wächst in Höhen, die zur Abschattung der Solarpaneele führen können
	+	Schaffung abwechslungsreicher Vegetation aufgrund von selektivem Verbiss					-	Zusätzliches Mulchen erforderlich

Pflegermanagement	Aspekt der Bewertung							
	Lerchenpopulation		Ausbildung/ Erhalt Trockenrasen		Nährstoffversorgung der Schafe		Funktionalität Solarmodule	
	Wirkung	Erläuterungen	Wirkung	Erläuterungen	Wirkung	Erläuterungen	Wirkung	Erläuterungen
<i>Umtriebsweide mit hohem Besatz und kurzer Verweildauer</i>  <i>(Auftrieb Ende April)</i>	-	Schafe stören Bodenbrüter möglicherweise beim Brutgeschäft auf der Fläche	0	Es werden lediglich 5% des aufgenommenen N im Tier angesetzt. Der Austrag ist geringer als der N-Eintrag über die Niederschläge.	-	Schafe sind gezwungen, alle Pflanzenteile aufzunehmen. Der Wert des aufgenommenen Futters sinkt deshalb im Verlaufe der Vegetationsperiode stärker im Vergleich zur Standweide mit geringem Tierbesatz.	+	Aufgrund des frühen Auftriebs und der hohen Besatzdichte wird Aufwuchs zeitig verbissen, Abschattung nur in Bereichen mit möglicherweise verschmähten Pflanzen
	-	Aufgrund des hohen Besatzes gleichmäßiger Verbiss, dadurch verringerte Heterogenität und demzufolge weniger diverses Nahrungsangebot für Lerche						

Fortsetzung zu Tabelle 4:

Pflegermanagement	Aspekt der Bewertung							
	Lerchenpopulation		Ausbildung/ Erhalt Trockenrasen		Nährstoffversorgung der Schafe		Funktionalität Solarmodule	
	Wirkung	Erläuterungen	Wirkung	Erläuterungen	Wirkung	Erläuterungen	Wirkung	Erläuterungen
<i>Ausschließliche Mahd ab Mitte Juli mit Abtransport des Mähgutes</i>	+	Brutgeschäft bleibt ungestört	+	durch Abfuhr des Mähgutes Beförderung des Nährstoffaustrages			-	Ein Großteil der Gräser und Kräuter überragt zum Mahdzeitpunkt die Unterkante der Paneele. Es kommt zu Abschattungen der Module.

Fortsetzung zu Tabelle 4:

Pflegermanagement	Aspekt der Bewertung							
	Lerchenpopulation		Ausbildung/ Erhalt Trockenrasen		Nährstoffversorgung der Schafe		Funktionalität Solarmodule	
	Wirkung	Erläuterungen	Wirkung	Erläuterungen	Wirkung	Erläuterungen	Wirkung	Erläuterungen
<p><i>Jährliche Wechsel von Mahd (Anfang Juli) und Schafbeweidung (Umtriebsweide) zwischen Teilbereichen</i></p> <p><i>(Auftrieb Schafe Mitte/ Ende April, Mahd auf Mahdflächen nach Beendigung Brut)</i></p>	+	Bei Auftrieb der Schafe können Bodenbrüter in die später gemähten Bereiche ausweichen.	+	Über die alle 3 Jahre stattfindende Mahd findet ein essentielle Nährstoffabfuhr statt.	+	Schafe finden auf im Vorjahr gemähten Flächen attraktiven Aufwuchs ohne Altgräser vor.	+	Auf der beweideten Fläche wird Aufwuchs aufgrund des frühen Auftriebs zeitig verbissen, Abschattung nur auf dem später gemähten Teil der Fläche

Entsprechend der Darstellung in Tabelle 4 erscheint eine Umtriebsweide im Wechsel mit einer Mahd als der bestmögliche Kompromiss bei Abwägung der naturschutzfachlichen Schutzgüter und einer ungestörten Funktionalität der Solarpaneele. Der Anteil jährlich zu mähender bzw. zu beweidender Flächen resultiert aus der Anzahl vorhandener bzw. anzusiedelnder Brutpaare und deren Flächenanspruch. Im vorliegenden Fall soll die Existenz von 6 Brutpaaren ermöglicht werden. Laut Pätzold (1983) lag die Anzahl Brutpaare auf Getreide- oder Leguminoseäckern zwischen 0,8 und 1,0 Brutpaaren pro ha. In Zwergstrauchheiden der Lüneburger Heiden wurden nur 0,1 Brutpaare/ ha festgestellt. Letzterer Wert entspräche einem Flächenbedarf von 10,0 ha/ Brutpaar. Bei den Flächen in Briest handelt es sich weder um ehemalige Ackerstandorte noch um Flächen mit Zwergsträuchern. Der Flächencharakter nimmt hier eher eine Mittelstellung ein. Setzt man das Mittel zwischen beiden Standortvarianten an, so dürfte man von einem Flächenbedarf von 5 ha pro Brutpaar ausgehen. Dies entspräche bei 6 Brutpaaren einer Fläche von 30 ha. Es wird somit gesagt, dass 30 ha Flächenanteil der betrachteten 90 ha Photovoltaikfläche jährlich gemäht werden. Bei einer Gesamtfläche von 90 ha könnte eine Rotation zwischen 1 Jahr Mahd/ 2 Jahre Beweidung durchgeführt werden. Entsprechend den erwarteten Aufwuchsmengen und dem täglichen Futterverzehr kann man für die Weideperiode von einer Besatzstärke von 4 Schafen pro ha ausgehen (siehe Tab. 6). Dies geht auch mit der Empfehlung der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz in Baden-Württemberg konform, welche sich für die Beweidung von Magerrasen mit einer Besatzdichte von 0,3 bis 1,2 GV/ ha aussprechen (Seifert & Sperle, 2007). Bei einer zur Verfügung stehenden Weidefläche von 60 ha entspräche dies einer Herdengröße von 240 Mutterschafen.

Laut mündlicher Aussage von Schubert (2013) wird die Feldlerche ihre Nester jedoch nicht unter die Paneele setzen. Auf der insgesamt ca. 270 ha großen Fläche des Solarparks bedecken die Module eine Fläche von 65 ha. Somit ist rund ein knappes Viertel eines Hektars der Photovoltaik-Fläche durch Modulfläche verdeckt. Insofern wird die Feldlerche auf der jährlich gemähten Fläche von 30 ha eigentlich nur 22,8 ha besiedeln können. Laut den Berechnungen in Tabelle 5 ist bis zum 31. Mai jedoch eine Fläche von 26,6 ha abgeweidet, was einer paneelfreien Fläche von zusätzlich 20,2 ha entspricht. Insgesamt entsteht so bis Ende Mai eine 43 ha große paneelfreie Fläche. Demzufolge ist spätestens zur zweiten Brut der Lerche ausreichend paneelfreie Fläche gegeben, welche gut abgeweidete, gemulchte oder gemähte Flächen laut mündlicher Mitteilung von Schubert (2013) gerne für eine weitere Brut Ende Mai/Anfang Juni nutzen.

Tab. 5: Berechnung der Größe der paneelfreien Fläche

Fu-Aufkommen April/Mai = 35% des Jahresaufwuches (kg/ ha)	700
täglicher Futterbedarf für 240 Schafe* (bei 2,5 kg TS/ Tier und Tag)	600
Flächenbedarf/Herde und Tag (in ha)	0.9
Flächenbedarf/Herde und Monat (Mai) d.h. bis 31. Mai beweidete Fläche (in ha)	26.6
daraus paneelfreie Fläche	20.2
<b>Summe paneelfreier Fläche (von bereits bew.** und von der Beweidung ausgeschlossene Fläche) (ha)</b>	<b>43</b>

\* **Besatzstärke 4 Schafe/ ha, d.h. bei 60 ha Fläche Herdengröße = 240**

\*\* **bis zum 31.05. beweideter Fläche**

Generell ist die Besatzdichte (Anzahl Schafe in der jeweiligen Koppel) im Verlaufe der Weideperiode dem anfallenden Aufwuchs anzupassen. Im Mai/ Juni ist mit den höchsten Ertragszuwächsen zu rechnen. Hier kann mit höheren Besatzdichten (kleineren Koppeln) gearbeitet werden. Im Spätsommer/ Herbst hingegen ist die Beweidung mit geringeren Besatzdichten (größeren Koppeln) durchzuführen.

In Tabelle 6 sind Kalkulationen zur N-Bilanz bei Mahd, Beweidung und bei der Rotation der Verfahren dargestellt. Es kann eingeschätzt werden, dass die reine Mahd den größten positiven Effekt in Bezug auf Aushagerung und Beförderung der Ausbreitung von Trockenrasenarealen hat. Die ausschließliche Beweidung im Koppelverfahren würde nur zu einem geringen Teil die Nährstoffmengen, welche über die Niederschläge auf die Flächen eingetragen werden, wieder abführen. Im kombinierten Verfahren hingegen entsprechen die ausgetragenen Nährstoffmengen in etwa den jährlich eingetragenen. Der Zustand der Flächen würde zwar nicht im Sinne der Erweiterung der Trockenrasenanteile verbessert werden, jedoch könnte der aktuelle Zustand erhalten werden.

Tab. 6: Übersicht zur N-Bilanz bei verschiedenen Pflegeverfahren

<b>Parameter</b>	<b>Einheit</b>	<b>Wert</b>
mittlerer Ertrag	(dt TS/ ha und Jahr)	20,0
Dauer Weideperiode	Tage/ Jahr	200
Besatzstärke	(Schafe/ ha und Weideperiode)	4
tägliche Futteraufnahme	(kg TS/ Tier und Tag)	2,5



Fortsetzung zu Tabelle 6:

<b>N-Bilanzermittlung bei Mahd</b>		
N-Eintrag über die Luft**	(kg/ ha und Jahr)	10
<i>mittlerer RP-Gehalt LRG*</i>	(g/ kg TS)	92
<i>mittlerer N-Gehalt LRG</i>	(g/ kg TS)	14,72
mittlere N-Menge im Jahresaufwuchs	(kg/ ha)	29,44
N-Abführung bei Mahd	(kg/ ha)	29,44
N-Bilanz bei Mahd	(kg/ ha)	-19,44
<b>N-Bilanzermittlung bei Schafbeweidung (Koppelhaltungsverfahren)</b>		
tägliche Futterraufnahme	(kg TS/ Tier und Tag)	2,50
Futterraufnahme in Weideperiode	(kg TS/ Tier und Weideperiode)	500
N- Aufnahme	(kg/ Tier und Weideperiode)	7,36
N- Rückführung auf die Fläche *	(kg/ Tier und Weideperiode)	6,99
N-Ansatz je Tier und Weideperiode	(kg/ Tier und Weideperiode)	0,37
N-Abführung je ha je Weideperiode	(kg/ Tier und Weideperiode)	1,47
N-Bilanz bei Schafbew. (Koppelhaltung)	(kg/ ha)	8,53
<b>N-Bilanzermittlung bei Wechsel von Mahd und Schafbeweidung (3-Jahresrhyth.)</b>		
N-Eintrag über die Luft (3 Jahre)	(kg/ ha und 3 Jahren)	30
N-Abführung bei Mahd (im 3. Jahr)	(kg/ ha im 3. Jahr)	29,44
N-Abführung bei Beweidung (Koppelhaltung)	(kg/ ha und 2 Jahren)	2,94
N-Abführung gesamt in 3 Jahren	(kg/ ha und 3 Jahren)	32,38
N-Bilanz in 3 Jahren	(kg/ ha und 3 Jahren)	-2,38
N-Bilanz pro Jahr	(kg/ ha)	-0,79

\* Jurkschat (2012)

\*\*Appelfelder *et al.* (2011)/ Einert & Barth (2002)

### 3. III. Teil: Betriebswirtschaftliche Berechnungen

Grundsätzlich sollen die in den Tabellen 7 bis 11 aufgeführten Berechnungen dazu dienen, eine Beweidung mit Schafen auf einer Photovoltaik-Fläche genau zu planen, anfallende Kosten einschätzen und somit das Kosten-Nutzen-Verhältnis einer solchen Beweidung abschätzen zu können.

Die unten aufgeführten Berechnungen wurden auch für eine mögliche Beweidung einer Teilfläche des Solarparks Briest durchgeführt. Diese beziehen die Angaben des Beweidungskonzeptes (in Punkt 3. II. Teil), z.B. zu der Herdengröße und der zu beweidenden Flächengröße ein. Weiterhin wird für dieses Berechnungsbeispiel der Fall angenommen, dass die Beweidung durch einen Teil der Schafherde der LVAT in Groß Kreuz durchgeführt wird. Bei einer Beweidung ab dem 15.04. mit einer Herdengröße von 240 Schafen und einer Dauer von 200 Futtertagen (variabel je nach Witterungsbedingungen) auf einer Fläche von 60 ha entstehen so unter Einbeziehen der Arbeiterledigungs-, Maschinen-, Materialkosten sowie der Bewertung der Tierleistung insgesamt Kosten von 19405,86 Euro. Pro ha entspricht dies einer Summe von 323,43 Euro, welche dem Schäfer nach den hier durchgeführten Berechnungen gezahlt werden müssten (Tab. 8).

Für die Planung einer Beweidung ist die Anzahl der Mutterschafe sowie der Futtertage und auch die Größe der Pflegefläche, auf welcher die Tiere weiden können, anzugeben (Tab.7).

Tab. 7: Eckdaten der Beweidung

Anzahl Mutterschafe	240
Anzahl Futtertage	200
Größe der Pflegefläche in ha	60
Weideertrag Futterfläche in dt TM pro ha u. a <sup>1</sup>	20
Auftriebsdatum	15.4.
Futtermenge kg TM /d u. Tier	2,5
gesamt kg TM Bedarf der Herde pro d	600
gesamt kg TM Bedarf der Herde pro a	120000
<b>Bilanz Angebot Bedarf</b>	<b>0%</b>

Die Werte für die Anzahl der Mutterschafe und der Futtertage können je nach Weideertrag und späterer Kostenbilanz verändert werden und sind somit variabel. Der Wert für den Weideertrag unterscheidet sich je nach Produktivität des Standorts und muss für die jeweilige Fläche geschätzt werden. So wurde beispielsweise auf ärmsten Berghutungen, Hei-

den/Heidemooren und Pfeifengrasbeständen für den Heuertrag ein geringer Wert von ca. 15 dt/ ha beobachtet, wohingegen der Heuertrag auf extensivem Grünland sowie trockenen Weidelgras-Weiden auf ca. 45 bis 70 dt/ ha ansteigen kann (Schumacher, Münzel & Riemer, 1995). Die Futteraufnahme in kg TM pro Tier und Tag ist abhängig von der jeweiligen Rasse. Großrahmige Schafrassen erzielen demzufolge einen höheren Wert für die Futteraufnahme als kleinrahmige. Bei Multiplikation des Wertes für die Futteraufnahme je Tier und Tag (in kg TM) mit der Anzahl der Tiere in der Herde erhält man nun einen Wert für den Bedarf an Trockenmasse pro Tag für die gesamte Herde. Multipliziert man das Produkt nun mit der Anzahl der Futtertage erhält man einen Wert für den gesamten Bedarf an Trockenmasse (in kg) pro Jahr. Die Bilanz des Angebots und des Bedarfs an Trockenmasse zeigt nun, ob Weideertrag und Größe der Fläche ausreichend sind um genügend Trockenmasse für die gesamte Herde über den Beweidungszeitraum bereit zu stellen. Wenn hier eine negative Bilanz errechnet wird, so wäre die Herdengröße bzw. Anzahl der Mutterschafe zu verkleinern. Bei einer positiven Bilanz, die weit über 0 reicht, könnte es sein, dass der Bewuchs in dem Solarpark unter normalen Witterungsbedingungen durch die angegebene Herdengröße nicht bewältigt werden kann.

Die **Gesamtkosten für die Arbeitserledigung**, die durch eine Schafbeweidung in einem Solarpark innerhalb eines Jahres anfallen, setzen sich aus den **Arbeitskosten**, den **Maschinenkosten**, den **Materialkosten**, möglichen Kosten einer **Zufütterung** sowie aus möglichen Kosten aufgrund einer (zu) geringen **Tierleistung** in Folge einer möglichen Unterversorgung der Schafe zusammen. (Tab. 8).

Tab. 8: Zusammenfassende Berechnung der Arbeitserledigungskosten pro Jahr unter Einbeziehen von Kosten für eine potentielle Zufütterung sowie die Bewertung der Tierleistung

Stundensatz €/Ak <sub>p</sub>	15
	Arbeitserledigungs- kosten in €
Arbeit	5406,00
Maschinen	7817,46
Material	1800,00
Gesamt	15023,46
pro ha	250,39
Zufutterkosten	0,00
Bewertung der Tierleistung	-4382,40
<b>Aufwand insgesamt</b>	<b>19405,86</b>
<b>pro ha</b>	<b>323,43</b>

Die **Arbeitskosten** sind hierbei das Produkt aus dem gesamten Arbeitszeitmehraufwand, der in der Regel durch den Schäfer bewältigt werden muss, und dem Stundensatz für eine Arbeitsstunde in Euro. Tabelle 9 und 10 enthalten Übersichten zum Arbeitszeitmehraufwand.

Tab. 9: Übersicht der Komponenten des Arbeitszeitmehraufwandes und deren jeweiliger zeitlicher Aufwand

Tätigkeit	Häufigkeit pro a	Häufigkeit pro d	Zeitbedarf in h	Arbeitskräfte	Geschwindigkeit in km/h	Entfernung in km <sup>6</sup>	Ak <sub>min</sub> pro MS pro d	Ak <sub>h</sub> pro d	Ak <sub>h</sub> pro a
Tierkontrolle		1	1				0,25	1	
Anfahrt 1. mit PKW 2. mit Traktor		1 0,1			50 25	24	0,24 0,048	0,96 0,192	
Wasserversorgung		1	0,5				0,125	0,5	
Zufütterung		0	0,5				0	0	
Umkoppeln <sup>8</sup>		0,33	2				0,165	0,66	
Nachmahd 1. mit Motorsense <sup>2</sup> 2. Mulchen <sup>2</sup>	3 0,8	0,002	30 30				0,1125 0,03	0,45 0,12	90 24
Parasitenbehandlung <sup>7</sup>	2	0,005	2						4
Klauenpflege <sup>7</sup>	2	0,005	2						4
Antransport	2		2	4			0,011		16

Der **Arbeitszeitaufwand** setzt sich aus dem zeitlichen Aufwand für folgende Tätigkeiten zusammen: tägliche Tierkontrolle, Anfahrt mit dem PKW oder Traktor für die Kontrolle, Wasserversorgung, eine mögliche Zufütterung beispielsweise bei mageren Weidebedingungen oder schlechten Witterungsverhältnissen, Umkoppeln der Herde (wie es die Flächengröße oder Wüchsigkeit der meisten Solarparks verlangt), eine potentielle Nachmahd bei überständiger Vegetation, Parasitenbehandlung sowie Klauenpflege der Tiere sowie der An- bzw. Abtransport der Herde zum bzw. vom Solarpark (Tab. 10).

Tab. 10: Gesamtübersicht zum Arbeitszeitaufwand

Tätigkeit	Ak <sub>min</sub> pro MS pro a	Ak <sub>h</sub> für die Herde pro a
Tierkontrolle	50	
Anfahrt	57,6	230
Wasserversorgung	25	
Zufütterung	0	0
Umkoppeln	33	
Nachmahd		
1. mit Motorsense <sup>2</sup>	22,5	90
2. Mulchen <sup>2</sup>	11	24
Antransport	4,0	16
Parasitenbehandlung	0,0	
Klauenpflege	0,0	

Wie in Tabelle 11 dargestellt, werden für die Berechnung der **Maschinenkosten** Kosten für PKW, Traktor, Motorsense, Mulchen und Antransport (beispielsweise durch einen Hänger) entweder pro Kilometer, Stunde oder Hektar einbezogen.

Tab. 11: Maschinenkosten

Maschinenkosten		M <sub>h</sub> bzw. km pro Jahr	Kosten pro Jahr
PKW € pro km	0,7	4800	3360
Traktor <sup>3</sup> in €/ h	13,41	138,40	1855,94
Motorsense <sup>4</sup> in €/ ha oder pro h	13	90	1170
Antransport	40	4	160
Mulchen <sup>3</sup> in €/ ha	26,49	48	1271,52
		<b>gesamt</b>	<b>7817,46</b>

Die **Materialkosten** umfassen die Kosten für das Weidemanagement, wie Kosten für die Tränke oder den Zaun. Für das Weidemanagement auf einer Umtriebsweide (Ertragsklasse II, optimale Beweidung) werden 30 Euro pro ha geschätzt<sup>1</sup> (Tab. 12). Beispielsweise müssten auf einer Weidefläche von 60 ha somit insgesamt 1800 Euro für Materialkosten aufgebracht werden (Tab. 8).

Tab. 12: Übersicht zu den Materialkosten

Materialkosten in €/ ha	Umtriebsweide	Standweide
Weidemanagement (Zaun, Tränke) <sup>3</sup>	Ertragsklasse II, optimal 30	Ertragsklasse II, extensiv 23

Die erreichte **Tierleistung** ist u.a. abhängig von dem Zeitraum der Beweidung bzw. dem Zeitpunkt des Auftriebs. Bei einem frühen Auftrieb im April/Mai kann eine gute Futterqualität erreicht werden, welche eine gute Tierleistung begünstigt. Im Laufe der Vegetationsperiode steigt jedoch der Rohfaser-Gehalt der Vegetation, was die Verdaulichkeit, somit die Futterqualität, die Energiekonzentration und damit auch die Tierleistung reduziert. So wurde beispielsweise auf Bergbaufolgeflächen zwischen Mai und September eine Reduktion der Energiekonzentration bis auf 78,2 % durch Absinken der Verdaulichkeit aufgrund eines steigenden Lignin-Anteils festgestellt. Zugleich waren im Vergleich zum Mai ermittelte Proteingehalte bis auf 47 % reduziert (Strittmatter & Schmalwasser, 1999). Bei den hier durchgeführten Berechnungen wird geschätzt, dass bei einer schlechten Tierleistung innerhalb eines halben Jahres (180 Tage) Kosten von 30 Euro anfallen. Diese Kosten bzw. Leistungsverluste entstehen dadurch, dass Fruchtbarkeit, Trächtigkeitsrate und möglicherweise Körpersubstanz der Mutterschafe reduziert werden, da das zur Verfügung stehende Futter nur den Erhaltungsbedarf des Tieres deckt. Der Schäfer erfährt nun wirtschaftliche Einbußen, z.B. durch einen reduzierten Lämmerverkauf. Die Kosten von 30 Euro pro 180 Tage führen zu einer Einbuße von - 0,166 Euro pro Futtertag eines Monats mit schlechter Futterqualität (Tab. 13). Im Gegenzug dazu werden bei einer Beweidung der Fläche während der Monate April/Mai mit guter Futterqualität Einnahmen von 0,166 Euro je Tag erwartet, da das zur Verfügung stehende Futter den Erhaltungsbedarf plus 50 % deckt. Je nachdem, wann die Beweidung nun erfolgt und welche Kosten bzw. Leistung durch eine schlechte bzw. gute Futterqualität (positive oder negative Wirkung auf das Tier) entstehen, muss dieser Wert zu den Gesamtkosten addiert werden.

Tab. 13: Weideertrag je Zeitraum innerhalb des Verlaufes der Vegetationsperiode und daraus resultierende Bewertung der Tierleistung

**Aufteilung Weideertrag auf Zeiträume**

Enddatum für jew. Zeitraum	31.5	31.7	30.9	30.11	Gesamt
Zeitraum	April/Mai	Juni/Juli	August/Sept.	Oktober/Nov.	Kontrolle/
Anteil jährlicher Weideertrag	35%	30%	25%	10%	100%
Bilanz	+56%	0%	-17%	-43%	
Futtertage im Zeitraum	45	60	60	35	200
Futterbedarf in dt pro Zeitraum	270	360	360	210	1200
Futterangebot im jew. Zeitraum	420	360	300	120	1200
Futterüberschuß dt TM insgesamt	150	150	90	0	0
Futterqualität	gut	schlecht	schlecht	schlecht	

**Bewertung Tierleistung**

	<b>Kosten/Ertrag pro Tier und Tag<sup>5</sup></b>			
Futter deckt Erhaltungsbedarf	-0.166	-0.166	-0.166	-0.166
Futter deckt Erhaltungsbedarf + 10 %	0	0	0	0
Futter deckt Erhaltungsbedarf + 50 %	0.166	0.166	0.166	0.166

Ertrag Tierleistung für Zeitraum	1792.8	0	0	0
Kosten Tierleistung für Zeitraum	0	-2390.4	-2390.4	-1394.4
<b>Bewertung Tierleistung</b>	<b>4382.4</b>			

Für die Berechnung des **Futterbilanz** je Monat wird angenommen, dass in den Monaten April/Mai ca. 35 % des jährlichen Weideertrags wachsen und für die Beweidung zur Verfügung stehen. In den Monaten Juni/Juli ist ein Anteil am jährlichen Weideertrag von nur noch 30 %, im August/September 25 % und in den Monaten Oktober/November sind nur noch 10 % des jährlichen Weideertrags auf der Fläche zu erwarten (Wettereinfluss besteht) (Persönliche Mitteilung Herr May, 2013). Je nachdem, wann im Verlaufe der Vegetationsperiode die Schafe in den Solarpark getrieben werden, kommt es zu einem potentiellen Futterüberschuss (in dt TM). Dieser ist natürlich in den Monaten April/Mai am größten, da hier innerhalb des Jahres der höchste Wert für den Weideertrag beobachtet wird. Wenn die Fläche im Solarpark nun aufgrund von Auflagen im Sinne des Naturschutzes, wie z.B. zum Schutz von Gelegen der Bodenbrüter, noch nicht in den Frühjahrsmonaten April/Mai, sondern erst ab Juni/Juli beweidet wird, kommt es zu einem höheren Futterüberschuss für die späteren Monate, da der Wert für den Futterüberschuss aus den vergangenen nicht beweideten Monaten addiert wird. Ein weiterer Nachteil ist, dass die Futterqualität für den jeweiligen Monat sinkt, wenn beispielsweise im April/Mai noch nicht beweidet wurde. Beispielsweise bewirkt eine Verschiebung der ersten Beweidung von Mitte Juni auf Mitte Juli den Ergebnissen Paulinenauer Versuchen zufol-



ge eine Reduktion der Energiekonzentration um 25 % und eine Verringerung der Verdaulichkeit der organischen Substanz von 68,7 auf 53,1 % (Anonym, 1997).

Insgesamt müssen bei der Planung einer Beweidung von Photovoltaik-Flächen wie hier dargestellt also viele Gesichtspunkte, wie z.B. wirtschaftliche Aspekte, Beweidungszeitpunkt, Beweidungsziel, jahresbedingte Witterungsverhältnisse und Standortbedingungen miteinbezogen und beachtet werden.

#### *Erläuterungen und Referenzen:*

<sup>1</sup> Für den Weideertrag der PV-Fläche in Briest wurde ein relativ geringer Wert angegeben, da es sich um eine recht magere Fläche mit vielen freien Stellen, wie z.B. alten Betonflächen, handelt.

<sup>2</sup> Schätz- und Erfahrungswerte Herr May, LVAT Groß Kreuz.

<sup>3</sup> Datensammlung für die Betriebsplanung und die betriebswirtschaftliche Bewertung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren im Land BRB, LVLf, 4. überarbeitete Auflage, 2005

<sup>4</sup> Datensammlung für die Betriebsplanung und die betriebswirtschaftliche Bewertung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren im Land BRB, LVLf, 2010

<sup>5</sup> Bei den Kosten/ dem Ertrag pro Tier und Tag je nach Futterqualität und Tierleistung werden 30 Euro Kosten/ Leistung für 180 Tage angenommen. Dies führt zu 0,166 Euro Kosten/Leistung eines jeden Futtertages, je nachdem welche Futterqualität in dem jeweiligen Zeitraum erreicht wird.

<sup>6</sup> Die Anzahl der Kilometer entspricht der Entfernung LVAT, Groß Kreuz - Solarpark

<sup>7</sup> angenommener Wert

<sup>8</sup> Wert aus Schäfer-Interview Fall 18 übernommen. Hier wird alle 3 bis 5 Tage umgekoppelt. Dauer für das Umkoppeln ist eigener Schätzwert.

#### **4. Diskussion:**

##### *1. Bedingungen auf den beweideten Flächen und technische Voraussetzungen für eine Beweidung*

Die im Rahmen der Interviews besprochenen Solarparks, welche in der Vergangenheit beweidet wurden, erfüllen ganz unterschiedliche Bedingungen. Die Mehrheit dieser Solarparks wurde im Jahr 2011 fertiggestellt, was sicherlich mit der am 30.06.2011 vom Bundestag beschlossene Novellierung des EEGs und der damit verbundenen Ankündigung einer Verringerung der Höhe der Einspeisevergütungen ab dem 1.1.2012 wie beschrieben in § 20 zu begründen ist (EEG-Novelle 2012, Internetquelle<sup>(3)</sup>).

Die Mehrheit der beweideten Solarparks befand sich außerdem auf Konversionsflächen und weniger auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. Eine Inbetriebnahme von Solarparks auf Ackerflächen wurde durch das EEG nur bis zum 30.06.2010 gefördert (Internetquelle<sup>(14)</sup>). Danach wurden die Vergütungen für Solarparks auf Ackerflächen durch die EEG-Novelle von 2010 gestrichen, wodurch nach diesem Zeitpunkt vermutlich vermehrt Konversionsflächen, versiegelte Flächen und Flächen auf Gewerbegebieten und längs von Autobahnen und Schienen bebaut wurden. Diese Vermutung bestätigte auch Betreiber Fall 9: „Es gab ja diesen Boom zwischen 2008 und 2010, wo viele Solaranlagen auf Ackerflächen errichtet wurden bis das EEG dort die Förderung eingestellt hat. Also waren es vorher eher ackerbaulich genutzte Flächen mit landwirtschaftlichen Kulturen.“. Die Tatsache, dass sich eine größere Anzahl der im Rahmen der Interviews besprochenen Solarparks auf Konversionsflächen anstatt auf landwirtschaftlichen Nutzflächen befinden, hängt also damit zusammen, dass eine beträchtliche Anzahl der in den Interviews besprochenen Solarparks im Jahr 2010 bzw. 2011 gebaut wurden.

Bei einer geplanten Beweidung in Solarparks auf ehemaligen Deponien oder Konversionsflächen ist zu bedenken, dass ggf. nur spärlicher Aufwuchs z.B. aufgrund eines Schotteruntergrundes (Betreiber-Interview 6), für die Ernährung der Schafe zur Verfügung steht. Außerdem ist bei einer Beweidung auf Konversionsflächen im Vorhinein abzuwägen, ob die mögliche ökologische Belastung der Fläche mit einer Schafbeweidung vereinbar ist. Zur Klärung des Begriffes "Konversionsfläche" im Sinne des EEG stellte die EEG-Clearingstelle in ihrer Empfehlung vom 01.07.2010 fest, dass sich eine Fläche nur als Konversionsfläche qualifiziert, wenn der ökologische Wert der Fläche infolge der vergangenen Nutzung schwer beeinträchtigt ist. Eine Beeinträchtigung des ökologischen Wertes können z.B. eine starke Veränderung des pH-Wertes des Bodens und/ oder die Existenz von aus der Vornutzung stammenden Ab-

fällen und Schadstoffen sein (Empfehlung vom 01.07.2010, EEG-Clearingstelle, Internetquelle<sup>(6)</sup>). Es gilt somit bei Planung einer Beweidung, das Ausmaß der ökologischen Beeinträchtigung festzustellen und die Gefahr für das Wohl der Tiere abzuschätzen.

In Bezug auf die abiotischen und biotischen Bedingungen wurde außerdem deutlich, dass sich die Mehrzahl der betrachteten Solarparks eher auf mageren und nährstoffärmeren Standorten befindet, was sicherlich mit der vermehrten Bebauung von Konversionsflächen und die damit verbundenen Förderungen durch das EEG zusammenhängt. Im Vorhinein müssen also nicht nur chemische Verunreinigungen aufgrund der vorhergehenden Nutzung ausgeschlossen werden, sondern auch eine Anpassung an die jeweilige Ergiebig- und Fruchtbarkeit des Standort durch die Wahl einer geeigneten Schafrasse, einer angemessenen Besatzstärke und eines entsprechenden Weidesystems erfolgen.

Grundsätzlich wurde im Rahmen der Interviews von keinem Solarpark berichtet, in dem eine Düngung stattfand. So wurden maximal nach der abgeschlossenen Errichtung der Solaranlage freiliegende Sandflächen mit Komposterde überzogen um das anschließende Vegetationswachstum zu fördern (Fall 7). Viele Interviewpartner fügten hinzu, dass die Fläche gar nicht gedüngt werden darf.

Unklar ist natürlich, ob die Flächen in der Vergangenheit gedüngt wurden, wie im Falle ehemals landwirtschaftlich genutzter Flächen. Es ist anzunehmen, dass vor allem den Schäfern hierzu keine detaillierten Informationen vorliegen. Kenntnisse zu einer möglichen in der Vergangenheit erfolgten Düngung könnten ansatzweise Aufschluss über den Nährstoffgehalt des Bodens geben und damit bei der Schätzung eines zu erwartenden Aufwuchses und somit bei der Wahl einer angemessenen Besatzdichte behilflich sein.

Bei der Planung einer Beweidung müssen nicht nur die ökologischen, sondern auch die technischen Voraussetzungen im Solarpark überprüft werden. Grundsätzlich ist die Existenz eines stabilen Außenzauns von Vorteil. In den meisten Solarparks ist ein Außenzaun aus versicherungstechnischen Gründen bzw. zum Schutz vor Diebstahl unabhängig von einer geplanten Beweidung bereits vorhanden. Die Verwendung eines Stabgitterzaunes anstelle eines Maschendrahtzaunes erwies sich als wesentlich günstiger, da letzterer insbesondere am unteren Abschluss durch erfolgenden Wildwechsel verbogen werden und so zu einem Verlassen des Solarparks durch die Schafe führen kann. Zusätzlich ist zu überprüfen, ob bei Berührung des Alarmkabels im Außenzaun durch die Schafe Fehlalarme ausgelöst werden könnten. Ggf. ist eine sektorenweise Abschaltung des Alarmsystems notwendig.

Um spätere Beschädigungen an den Modulen durch den Einsatz der Schafe zu vermeiden, muss außerdem vorher abgeschätzt werden, ob zuerst genannte für eine Beweidung geeignet sind. Die im Vorhinein angenommene Hypothese, dass eine Schafbeweidung nur erfolgreich ab einer Modulhöhe ab 0,8 m stattfinden kann, hat sich nicht bestätigt, da es genügend Parks gibt, welche bei einer geringeren Modulhöhe beweidet werden (z.B. in Fall 8, Fall 22, Fall 24, Fall 25 etc.). Für den jeweiligen Fall und möglichst vor Beginn der Beweidung sollte für eine Vermeidung von potentiellen Modulschädigungen entschieden werden, ob bestimmte Stellen innerhalb des Parks, bei denen eine reduzierte Modulhöhe aufgrund der Wölbung des Untergrundes vorherrscht, eingezäunt werden müssen. Eine weitere Möglichkeit wäre es bei einer zu niedrigen Höhe aller Module im Solarpark wie in Betreiber Fall 7 die gesamten Solarpaneele einzuzäunen, sodass die Schafe dort nicht und nur reihenweise zwischen den Solarpaneelen weiden können. Auch ist eine geeignete Wahl der eingesetzten Schafrasse, bei welcher die Widerristhöhe die Modulhöhe nicht erreicht, ratsam (wie z.B. Fall 6 & Fall 8). Betreiber Fall 12 rät weiterhin bei Parks mit geringer Modulhöhe, dass keine jungen Schafböcke eingesetzt werden, da es bei einem von ihm betreuten Park zu Modulschädigungen kam, da gerade junge Böcke auf die eher niedrigen Module stiegen. Wenn jene Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, ist eine Schafbeweidung also grundsätzlich auch bei niedrigen Modulhöhen möglich und die Gefahr möglicher Schäden verringert.

Weiterhin wurde angemerkt, dass nicht unbedingt die Modulhöhe für eine erfolgreiche Schafbeweidung ausschlaggebend ist, sondern eher welcher Modultyp verbaut wurde und wie stabil dieser ist. So werden kristalline Module als geeigneter für eine Schafbeweidung beurteilt (z.B. Fall 11, Fall 13). Betreiber 13 sagte über Dünnschichtmodule aus, dass diese generell dünn und ungerahmt sind und des Weiteren auch in einer geringeren Höhe von 50 bis 60 cm angebracht werden, wohingegen andere Modultypen in den von dieser Betreiberfirma betreuten Solarparks in 80 cm bis 1 m Höhe verbaut werden. Insofern kam es bei den Solarparks mit Dünnschichtmodulen laut Betreiber Fall 13 aus den verschiedenen genannten Gründen oft zu Schädigungen. Hier wird die Beweidung nur noch in Solarparks mit kristallinen Modulen durchgeführt. Leider ist davon auszugehen, dass in der Vergangenheit in den meisten Solarparks eher Dünnschichtmodule aufgrund der niedrigeren Preise für diesen Modultyp verbaut worden sind. In Zukunft könnte sich dies jedoch ändern, da bei den kristallinen Modulen im Jahr 2012 ein größerer Rückgang der Preise beobachtet wurde (Internetquelle<sup>(12)</sup>).

Weiterhin ist es außerdem vorteilhaft für eine Schafbeweidung im Solarpark, wenn die Module gerahmt sind um so eine größere Stabilität und Sicherheit gegen Modulschädigungen zu erreichen, unabhängig davon, ob es sich um Dünnschicht oder kristalline Solarpaneele handelt

( z.B. Fall 3, Fall 13). Wenn die Schafe doch mal mit dem Rücken gegen die Module stoßen, sind die Module besser aufgrund der Rahmung vor einem Bruch geschützt. Auch eine Schiene an der Unterkante der Module sorgt für erhöhte Stabilität und vermindert das Risiko einer Beschädigung.

Neben dem Modultypen und der Modulrahmung ist es auch wichtig, wie die Module befestigt und eingehängt sind. Somit ist lt. Schäfer Fall 21 bspw. auch eine Beweidung bei einer Modulhöhe von nur 0,6 m und einer gleichzeitigen Verwendung von Dünnschichtmodulen möglich, "wenn die Module richtig befestigt sind".

Insgesamt besteht bei einer Beweidung von Parks mit sogenannten Movern bzw. Tracker-Maschinen die geringste Gefahr einer Modulbeschädigung, da die Module in einer für die Schafe unerreichbaren Höhe angebracht sind und somit Modulschädigungen durch Berührungen der Schafe auszuschließen sind.

Zu Beginn der Untersuchung wurde angenommen, dass bei gewünschter Schafbeweidung einer Photovoltaik-Anlage schon vor dem Bau eine größere Gestellhöhe (ggf. auch durch deren Errichtung auf einem Betonsockel) eingeplant werden sollte. Da nun aber ersichtlich wurde, dass das Vorhandensein anderer Gegebenheiten, wie z.B. eines geeigneten Modultyps, eines Modulrahmens oder einer Modulbefestigung, ebenfalls einen positiven, wenn nicht sogar stärkeren Einfluss auf das Gelingen einer Schafbeweidung ohne potentielle Schäden haben, wird die Planung einer gesteigerten Gestellhöhe nicht mehr als zwingend notwendig angesehen. Diese schlussfolgernde Einschätzung ist auch damit zu begründen, dass eine vergrößerte Gestellhöhe mit steigenden Materialkosten und die Verwendung eines Betonsockels mit einer erhöhten Versiegelung der Fläche einhergehen. Andererseits zeigte eine Studie des Bundesamtes für Naturschutz, dass ein Abstand der Module zum Boden von mehr als 80 cm einen auch in dauerhaft verschatteten Bereichen ausreichenden Streulichteinfall mit sich führt, was in naturschutzfachlicher Hinsicht als Vorteil zu bewerten ist. Die Wahl der jeweiligen Modulhöhe ist also immer mit Vor- und Nachteilen verbunden.

Neben der Eignung der Module muss auch im Vorhinein überprüft werden, ob alle Kabel hinsichtlich eines möglichen Anknabbers durch die Schafe (oder Ziegen) gesichert sind. Möglicherweise müssen Kabel vor einer beginnenden Beweidung hochgesteckt bzw. festgeklemmt werden, auch um zu verhindern, dass sich Tiere in Kabelschlaufen erhängen. Wenn die Kabel wie gefordert nach DIN verlegt sind, ist jedoch bereits viel abgesichert und die Gefahr einer Beschädigung der Verkabelung reduziert. Außerdem sollte im Vorhinein überprüft werden,

ob die Wechselrichter beschädigt werden könnten, was in manchen Solarparks durch eine Einzäunung mit Hilfe eines mobilen Elektrozaunes verhindert wird.

Insgesamt wurde bei der Erhebung und der Auswertung der Interviews also deutlich, dass bei unerwartet vielen Solarparks keine besonderen Sicherheitsvorkehrungen vor der Beweidung getroffen wurden. Häufig wurde auch ausgesagt, dass kein Mehraufwand entstand und relativ schnell mit der Beweidung begonnen werden konnte.

Die Aussagen der Befragten sind jedoch teilweise kritisch zu betrachten. So ist nicht sicher, ob beispielweise bei den von Betreiber Fall 11 berichteten 15 bis 20 Solarparks nicht vielleicht doch gelegentlich Sicherheitsvorkehrungen getroffen wurden. Generell kann es sein, dass bei einigen Interviews vor Jahren getroffene Sicherheitsvorkehrungen bis zum Interviewzeitpunkt vergessen wurden. Es ist auch möglich, dass z.B. durch einen Mitarbeiterwechsel erfolgte Sicherheitsvorkehrungen in Vergessenheit geraten sind. Weiterhin ist es kritisch zu betrachten, wenn für einen Solarpark nur das Interview mit dem Schäfer vorliegt, da ungewiss ist, ob der Betreiber nicht vielleicht doch Sicherheitsvorkehrungen getroffen hat, von denen der Schäfer nichts weiß. Dasselbe könnte im umgekehrten Fall ein Problem sein.

Zusammenfassend ist auf jeden Fall immer eine Kontrolle der Gegebenheiten (wie z.B. der Verkabelung) in einem Solarpark, in dem eine Beweidung geplant wird, sowie das Überprüfen von Kriterien (wie z.B. in Fall 9 besprochen) ratsam. Außerdem sollte im Vorhinein mit der Versicherung geklärt werden, ob diese für potentielle durch die Schafbeweidung verursachte Schäden aufkommt. Auch zwischen Schäfer und Betreiber sollte geklärt werden, wer im Schadensfall aufkommen muss.

Abgesehen von der Kontrolle, die gründlich und bedacht durchgeführt werden sollte, entsteht durch eine Beweidung scheinbar nicht unbedingt ein großer Mehraufwand im Vorhinein. Grundsätzlich muss die Kontrolle der Gegebenheiten im Solarpark kontinuierlich in regelmäßigen Abständen fortgeführt werden, um z.B. zu verhindern, dass sich an bestimmten Stellen Kabel gelöst haben oder sich unter dem Außenzaun Vertiefungen durch z.B. Wildwechsel gebildet haben.

## *2. Durchführung einer Beweidung im Solarpark*

Hinsichtlich des zu erreichenden Pflegeziels wurden recht unterschiedliche Vereinbarungen zwischen Schäfer und Betreiber getroffen. Am häufigsten wurde jedoch eine Verhinderung der Verschattung der Module vereinbart. Prinzipiell ist es ratsam, dass Schäfer und Betreiber

zu Beginn einer Schafbeweidung im Solarpark genaue Absprachen bezüglich des zu erreichenden Pflegeziels treffen um mögliche Streitigkeiten zwischen beiden Parteien oder gar einen Abbruch der Beweidung aufgrund einer möglichen Unzufriedenheit des Betreibers mit dem Pflegezustand der Fläche zu vermeiden.

Um ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erhalten und ein Überstehen überschüssiger Vegetation möglichst weitgehend zu verhindern, ist ein frühzeitiger Beginn der Beweidung innerhalb des Jahres ratsam. Außerdem ist bei einem späteren Auftrieb mit einem verringerten Rohfasergehalt und einem erhöhten Rohproteinanteil zu rechnen, was einen verminderten Aufbau von Körpermasse bewirkt (Jurkschat, 2012). Die Beweidung der für die Studie besprochenen Solarparks begann demzufolge meistens im Frühjahr nach der Lammzeit und endete zumeist im Herbst. Der Großteil der besprochenen Solarparks wurde somit nur während der Vegetationsperiode beweidet. Generell variiert der Beweidungsbeginn oft zwischen den Jahren aufgrund unterschiedlicher jahresbedingter Witterungsbedingungen und dadurch unterschiedlich starkem Vegetationswachstum.

Eine ganzjährige Beweidung findet eher selten statt, ist aber durchaus möglich. Insgesamt zeigen die Ergebnisse der quantifizierbaren Interviews und jene der verbleibenden Interviews, dass nur vier Solarparks ganzjährig beweidet werden. Für diese andauernde Beweidung werden zum Teil spezielle Unterstände für die Tiere errichtet sowie eine besonders robuste Schaf rasse gewählt. In zwei dieser ganzjährig beweideten Solarparks erfolgt außerdem eine Zufütterung (Fall 3, Fall 24).

Die Interviews, in denen es um eine eher größere Anzahl von Solarparks ging, zeigen, dass in den hier besprochenen Solarparks zumeist das Weidesystem der Umtriebsweide gewählt wurde. Wenn diese Solarparks eindeutig quantifizierbar wären und zur Häufigkeitsanalyse einbezogen werden könnten, würde das Weidesystem der Umtriebsweide vermutlich einen größeren Anteil der beweideten Solarparks als das der Standweide einnehmen. Generell birgt jedes der benannten und durchgeführten Weidesysteme Vor- und Nachteile. So werden die Flächen durch eine Umtriebs- und Portionsweide gründlicher beweidet, da den Schafen immer nur der Bewuchs einer kleineren (Teil-)Fläche zur Verfügung steht. Dahingegen steht den Schafen bei einer Standweide die Gesamtfläche des Solarparks zur Verfügung und so wird diesen die Möglichkeit geboten wählerischer zu sein und selektiv zu verbeißen. Der Vorteil einer Standweide besteht in dem verringerten Arbeitsaufwand im Vergleich zum Umkoppeln bei einer Umtriebs- oder Portionsweide. Da die meisten Solarparks mit von vornherein aus versicherungstechnischen Gründen mit einem Außenzahn versehen sind, bietet sich das Weidesystem der Standweide auch gut bei der Beweidung von PV-Freiflächen an.

Die Befragungen zeigten, dass vor allem Betreibern häufig wichtig ist, dass möglichst Schafsrassen ohne Hörner eingesetzt werden. Noch wichtiger scheint jedoch, dass die Widerristhöhe der eingesetzten Schafsrassen zur Modulhöhe innerhalb des jeweiligen Solarparks passt. Häufig sind somit vor allem kleine Rassen beliebt, da das Risiko, dass die Schafe mit dem Rücken an die Module stoßen und so Schäden verursachen verringert wird.

Auch der Charakter der Schafe wurde von einigen Befragten als entscheidend für den möglichen Einsatz der jeweiligen Schafrasse angesehen. Schafrassen mit einem gutmütigen und ruhigen Charakter werden dabei gern gesehen, damit die Gefahr von Schäden an den Anlagen verringert wird.

Weiterhin wird gewünscht, dass der Verbiss der jeweiligen Schafrasse möglichst wenig selektiv ist. Dies ist jedoch sicherlich nicht unbedingt nur eine Frage der Rasse, sondern auch eine Frage der Prägung der jeweiligen Herde. Wie selektiv die Schafe den Aufwuchs auf der jeweiligen Fläche verbeißen, könnte auch davon abhängig sein, welcher Aufwuchs den Schafen in der Vergangenheit zur Verfügung stand und was die Herde diesbezüglich gewöhnt ist.

Generell muss vor der Wahl der Schafrasse auch überlegt werden, welche Rasse zu dem jeweiligen Aufwuchs auf der Fläche passt. Auf fruchtbaren und wüchsigen Böden bietet sich somit sicherlich der Einsatz einer Wirtschafts- bzw. Fleischschafrasse an, sodass auch für den Schäfer der wirtschaftliche Gewinn dieses Pflegeverfahrens erhöht werden kann. Das Gegenteil ist jedoch für magere Standorte der Fall. Es muss also immer für den jeweiligen Solarpark anhand der ökologischen und auch der technischen Bedingungen entschieden werden, welche Rasse für die Beweidung der PV-Freifläche geeignet ist und eingesetzt werden kann.

Zu Beginn der Befragungen und auch von vielen Interviewpartnern wurde vermutet, dass ein Einsatz von Ziegen bei der Beweidung der PV-Freiflächen vermieden werden sollte, da das Risiko von Beschädigungen der Module aufgrund des Kletterns der Ziegen und auch von Beschädigungen der Verkabelung aufgrund des Knabbern zu hoch ist (z.B. Fall 11). Es zeigte sich jedoch aufgrund des in Schäfer-Interview Fall 24 besprochenen Solarparks, dass eine Beweidung unter Einbezug von Zwergziegen weitgehend problemlos möglich sein (bis auf das gelegentliche Ausbrechen der Ziegen aus dem Solarpark und das Verbiegen von Nummernschildern bei auf dem Gelände parkenden Autos) und sogar Vorteile mit sich führen kann (wie z.B. der bessere Verbiss bestimmter von den Schafen nicht gefressener Pflanzenarten, wie z.B. Brennnesseln und eine damit verbundene Verringerung des Arbeitsaufwandes aufgrund der Nachmahd). Ob ein Einsatz anderer (größerer) Ziegenrassen ebenso problemlos erfolgen würde, bleibt weiterhin unklar. Es ist möglich, dass andere Ziegenrassen aufgrund der größeren Widerristhöhe eher auf die Module springen und Schaden anrichten können.



Die Analyse der Werte für die Besatzstärken ließ erkennen, dass Solarparks sowohl extensiv als auch intensiv bewirtschaftet werden. Wie viele Tiere die Fläche beweidet können, ist von der Wüchsigkeit des Bodens bzw. der Produktivität des Standortes abhängig und auch, ob bestimmte Ziele im Sinne des Naturschutzes erreicht werden sollen, wie z.B. die Aushagerung des Bodens zur Stabilisierung von Magerrasen. Eine Schwierigkeit für den Schäfer ist die abverlangte Flexibilität bezüglich der Besatzstärke bzw. benötigten Tierzahl innerhalb des Jahresverlaufes. So wird für die Bewältigung des Aufwuchses in den wachstumsstarken Monaten April bis Juni eine hohe Besatzdichte verlangt, während der Aufwuchs derselben Fläche in den Herbstmonaten nur noch eine geringere Tieranzahl ernähren kann. Die Besatzdichte muss also ständig dem aufgrund der jeweiligen vorherrschenden Witterungsbedingungen existierenden Aufwuchs angepasst werden. Hierbei ist es gut, wenn der Schäfer in wachstumsärmeren Monaten mit seiner Herde auf anderen Flächen ausweichen kann. Zur Not muss eine Zufütterung erfolgen.

Generell sollte bei einer Beweidung jedoch auch darauf geachtet werden, dass keine zu hohe Besatzstärke im Sinne des Naturschutzes und auch im Sinne der artgerechten Tierhaltung bzw. ausreichenden Ernährung der Herde gewählt wird. Die große Spannweite der angegebenen Werte für die Besatzstärke in GV/ ha kommt jedoch auch dadurch zustande, dass die Solarparks mit ganz unterschiedlichen Regimes beweidet wurden. Somit leuchtet es ein, wenn der Solarpark nur für wenige Wochen beweidet wird, die Besatzstärke eine höhere ist als wenn nur eine Standweide durchgeführt wird.

Insgesamt liegen ganz unterschiedliche Ergebnisse für eine mögliche Zufütterung vor. In dem Großteil der Solarparks erfolgt keine Zufütterung und so werden diese nur so lange beweidet, wie genug Aufwuchs für die Ernährung der Schafherde vorhanden ist. Zum Zeitpunkt, zu welchem nicht mehr genügend auf der Fläche wächst, werden die Schafe meist aus dem Solarpark genommen. Einer der ohne eine Zufütterung beweideten Solarparks wird sogar ganzjährig beweidet. In einigen Solarparks erfolgt eine Zufütterung nur in bestimmten Ausnahmesituationen, wie zum Beispiel nach einem Brand. Letztendlich muss immer für den jeweiligen Solarpark entschieden werden, ob eine Zufütterung erforderlich ist. Im Allgemeinen ist die Entscheidung immer von den lokalen ökologischen Bedingungen (z.B. Fruchtbarkeit des Bodens) und den Witterungsbedingungen vor Ort, welche das jeweilige Vegetationswachstum im Solarpark beeinflussen, abhängig. Gerade für den Herbst ist eine mögliche Zufütterung aufgrund wechselnder Wetterbedingungen nicht immer voraussagbar.

Eine Tränke für die Schafe ist laut den Aussagen der Befragten grundsätzlich in jedem Solarpark vorhanden. Einen Wasseranschluss gibt es jedoch in der Mehrheit der besprochenen Solarparks jedoch nicht, was jedoch empfehlenswert wäre um den Arbeitsaufwand des Schäfers zu verringern.

Die Errichtung eines Unterstandes für die Beweidung eines Solarparks erscheint nicht unbedingt notwendig, da die Schafe die Solarmodule zum Schutz vor Regen und Sonne nutzen. Bei einer ganzjährigen Beweidung wird die Errichtung eines Unterstandes jedoch öfter empfohlen. Auch wird der Pferch gern vom Schäfer für eine Behandlung der Schafe genutzt.

In Solarparks ohne einen Pferch werden häufig mobile Zäune für die gelegentliche Behandlung oder das nächtliche Zusammentreiben der Schafe verwandt. Deren Aufbau führt dann jedoch zu einem nachteiligen erhöhten Arbeits- und Zeitaufwand für den Schäfer. Dahingegen könnte der Nachteil eines Pferches darin bestehen, dass die Schafe vermehrt an dieser Stelle koten, was zu einer Ungleichverteilung der Nährstoffe und einer negativen Beeinflussung der Vegetation an der Stelle des Pferches führen könnte. Dies könnte für Solarparks relevant sein, in welchen bestimmte Ziele im Sinne des Naturschutzes, wie z.B. die Erhaltung oder Herausbildung eines Magerrasens, erreicht werden sollen.

Es zeigt sich, dass sich ein kurzer Anfahrtsweg bzw. eine geringe Entfernung vom Betriebsitz des Schäfers zum jeweiligen beweideten Solarpark als vorteilhaft erweist, da dies den täglichen Arbeits- bzw. zeitlichen Aufwand wesentlich mindern kann. So wird die Beweidung der meisten Solarparks in der Regel durch die Herde eines lokalen Schäfers übernommen. Schäfer, deren Betriebssitz sich zu weit von dem beweideten Solarpark befindet, arbeiten mit einer Person vor Ort zusammen, welche die tägliche Kontrolle der Herde übernimmt. Generell zeigte sich auch während der Interviews mit Solarbetreibern, dass die Entscheidung für eine Beweidung eines Solarparks auch im Wesentlichen davon abhängig ist, ob ein lokaler Schäfer im näheren Umkreis des Solarparks vorhanden ist. Gerade auch bei Schäfern, die eine Beweidung nebenberuflich betreuen, ist ein kurzer Anfahrtsweg und damit geringer Zeitaufwand notwendig. So ist davon auszugehen, dass sich eine Beweidung eines Solarparks mit einem langen Anfahrtsweg für den Schäfer, der keine Pflegepauschale für die Beweidung erhält, weniger rentieren wird. Die Länge des Anfahrtsweg und die dadurch entstehenden Kosten sind also bei der Kalkulation vor der Annahme eines Pflegeauftrages durch den Schäfer mit einzubeziehen.

### *3. Auftreten von Problemen*

Insgesamt wurde deutlich, dass vor allem bei den Betreibern die Mehrheit der Befragten schon über mehrere Jahre und/ oder durch die Beweidung anderer Solarparks umfangreiche Erfahrungen mit der Schafbeweidung auf Photovoltaik-Flächen sammeln konnten. Bei den beweideten Solarparks, zu denen Betreiber und Schäfer interviewt wurden, wurde ersichtlich, dass zumindest der Betreiber über längere Erfahrungen verfügte (Betreiber Fall 1 und Schäfer Fall 23, Betreiber Fall 3 und Schäfer Fall 26). In jenen Fällen konnte der Betreiber sicherlich dafür Sorge tragen, dass durch eine Beweidung möglichen entstehenden Problemen durch das Zurückgreifen auf zuvor gewonnene Erfahrungen vorgebeugt werden.

Im Großen und Ganzen kam es nur selten zu Modulschädigungen während einer Schafbeweidung im Solarpark. Innerhalb der betrachteten 22 Solarparks wurden in zwei Parks Modulschädigungen beobachtet, wobei nur in einem dieser beiden Parks die Beweidung infolge abgebrochen wurde. Durch bestimmte Sicherheitsmaßnahmen, indem man zum Beispiel nur Parks mit einer geeigneten Modulhöhe, einem geeigneten Modultypen, ausreichender Befestigung innerhalb der Gestelle und ggf. einer stabilisierenden Umrahmung der Module beweidet lässt, lässt sich das Risiko eines Auftretens von Modulschädigungen sicherlich so gering wie möglich halten. Des Weiteren ist auf eine ruhige Umgebung des Solarparks zu achten um Modulschädigungen aufgrund von in der Herde ausgelösten Unruhen und dem Stoßen der Modul-Unterkante durch die Schafe gerade bei Parks mit geringer Modulhöhe zu verhindern. Letztendlich lässt sich argumentieren, dass es auch durch eine maschinelle Pflege zu Modulschädigungen kommen kann, wie z.B. durch Betreiber Fall 13 angedeutet.

Die Befragung und die Auswertung der Interviews lässt durchblicken, dass viele schwerwiegende, irreversible und gerade am meisten gefürchtete Probleme, wie Schäden an den Modulen und der Verkabelung sich im Vorhinein durch eine genaue Planung verhindern lassen. Andere Probleme, wie z.B. die Bildung von Vegetationsinseln und die Regulierung des Beweidungsdruckes, pendeln sich erst nach einer Weile ein. Auch die tägliche Kontrolle bzw. das Zusammentreiben der Herde könnte sich nach einer Weile leichter gestalten, indem sich z.B. die Hütehunde an die erschwerte Situation innerhalb des Solarparks durch die verringerte Sichtbarkeit der Schafe aufgrund der Solaranlagen gewöhnen und besser mit diesen Gegebenheiten umgehen können, wie von Betreiber Fall 12 berichtet wurde.

Insgesamt kann gesagt werden, dass durch die Beweidung entstandene Probleme und Schäden nicht unbedingt auf eine mangelnde Vorbereitung und Durchführung von Sicherheits-

vorkkehrungen zurückzuführen ist, da in der Mehrheit der Solarparks ohne vorangegangene Sicherheitsvorkehrungen keine Probleme auftraten. Wenn keine Probleme bei den Parks, in denen keine Sicherheitsvorkehrungen getroffen wurden, auftraten, könnte es daran liegen, dass der Solarpark einfach schon im Vorhinein gut abgesichert und ausgestattet war, wie z.B. mit Leerrohren oder Kabelpritschen für die Kabel. Eventuell hätten sich die Modulschädigungen im von Betreiber Fall 3 und Schäfer Fall 26 berichteten Solarpark verhindern lassen können, wenn man die Bedingungen (geringe Modulhöhe, dünne und instabile Module, instabile Befestigung der Module am Gestell) vorher kritischer betrachtet hätte. Der Grund für die unzureichend kritische Auseinandersetzung im Vorhinein könnte jedoch auch einfach mit fehlenden Erfahrungswerten und einer mangelnder Bereitstellung von Informationen, bei welchen Bedingungen eine Beweidung missglücken könnte, zusammenhängen. Grundsätzlich ist eine Inspektion eines jeden Solarparks und die aufmerksame und gründliche Überprüfung bestimmter Kriterien (Modulhöhe, Modultyp, Modul-Befestigung im Gestell, Verkabelung etc.) vor dem Beginn einer Beweidung auf jeden Fall ratsam um die Gefahr potentieller Schäden möglichst gering zu halten. Im Allgemeinen eignen sind manche Solarparks von vornherein mehr für eine Schafbeweidung, andere dahingegen weniger und verlangen einen unterschiedlichen hohen Aufwand einer Vorbereitung.

#### *4. Zusätzliche mechanische Pflege*

Es wird deutlich, dass in der großen Mehrheit der im Rahmen der Interviews besprochenen Solarparks eine maschinelle Nachmahd trotz einer Schafbeweidung erforderlich ist und diese auch in der Mehrheit der Fälle durch den Schäfer ausgeführt wird. Der Betreiber muss sich also vor einer Entscheidung für eine Schafbeweidung im Klaren sein, dass eine maschinelle Mahd trotzdem notwendig ist und diese zu weiteren Kosten führt. Betreiber und Schäfer sollten im Vorhinein auf jeden Fall miteinander vereinbaren und vertraglich festhalten, ob der Schäfer oder eine andere Person für die zusätzliche maschinelle Pflege verantwortlich ist. Bei einer Übernahme der Nachmahd durch den Schäfer sollte dieser die hierfür entstehenden Aufwendungen in die Vertragsverhandlungen einbeziehen.

Leider lassen sich die zu erwartende Häufigkeit und der zeitliche Aufwand einer maschinellen Nachmahd nicht für jegliche Solarparks verallgemeinern. Je nach Produktivität des Standortes, Weidesystem, Besatzstärke, Auftriebszeitpunkt, gewählte Schafrasse etc. innerhalb des jeweiligen Solarparks wird der Arbeitsaufwand für die Nachmahd variieren und sich erst nach einer gewissen Beweidungsdauer zeigen.

## 5. Vegetationsveränderungen

Durch die Befragung zu möglichen Vegetationsveränderungen als Folge der Beweidung wurde deutlich, dass positive Veränderungen im Sinne des Naturschutzes und einer ökologischen Verbesserung der Fläche mögliche Nachteile überwiegen. Als Vorteile wurden z.B. die ökologische Aufwertung der Fläche durch eine Erhöhung der Artenvielfalt der Krautschicht, die Aushagerung der Fläche zur Herausbildung von Magerrasen sowie die Reduktion der Gehölzverbreitung durch den Verbiss der Schafe genannt. Nachteilig wurde dahingegen eine mögliche vermehrte Verbreitung von bestimmten unerwünschten krautigen Pflanzenarten, wie Disteln und Brennnesseln angemerkt. Generell werden durch eine Schafbeweidung harte, stachelige oder schlechtschmeckende bzw. giftige krautige Pflanzen und Gehölze nicht oder nur zögernd verbissen und können sich daher vermehrt ausbreiten. Zu diesen schlecht verbissenen Pflanzen gehören Disteln, Enzian- und Wolfsmilchgewächse, viele Lippenblütler und andere aromatische krautige Arten, verhärtete Gräser wie z.B. Zwenken, Blaugras, Schmielen- und Borstgras sowie stachelige Gehölze, wie z.B. Wacholder, Schlehe, Weißdorn, Rosen und einige Ginsterarten (Woike & Zimmermann, 1997). Entgegen der Literaturangaben existierten während der Befragung Meinungen, dass eine Schafbeweidung eine Verbreitung von Disteln eindämmt (Schäfer-Interview Fall 18). Welche Pflanzenarten selektiert und verbissen werden, ist sicherlich zum einen von der eingesetzten Rasse abhängig. So verbeißen Heidschnucken bspw. auch Pflanzen und Pflanzenteile, welche von Fleischschafressen eher gemieden werden (Woike & Zimmermann, 1997). Bestimmte negativ eingeschätzte Vegetationsveränderungen lassen sich sicherlich durch eine geeignete Wahl der Rasse, aber auch durch eine Anpassung des Beweidungsregimes vermindern. Zum Beispiel könnte durch eine Erhöhung der Besatzdichte ein vermehrter Verbiss von aufkommenden unerwünschten Gehölzen erzielt werden (Rawes & Hobbs, 1979; Woike & Zimmermann, 1997). Somit könnte vielleicht auch die durch Betreiber Fall 14 befürchtete zukünftige Ausbreitung des Holunders eingedämmt werden. Für eine Beweidung von Solarparks in Heidegebieten müsste dahingegen eher eine geringere Besatzdichte gewählt werden um den Nährstoffeintrag durch abgesetzten Dung und die damit verbundene Ausbreitung von Gräsern so gering wie möglich zu halten (Bakker *et al.*, 1983). Auch durch eine Anpassung der Beweidungszeiten bzw. des Zeitpunkts des Auftriebs lässt sich die Ausbreitung bestimmter Pflanzenarten eindämmen. So ist es möglich, dass sich der Stumpfblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*), welcher als hartnäckiges Grünland-Unkraut gilt, durch einen frühen Beweidungszeitpunkt besser verdrängen lässt (Briemle & Rück, 2006). Je nachdem, welches Ziel im Sinne des Naturschutzes erreicht werden soll und welche Pflanzenarten sich vermehrt etablieren und ausbreiten sollen, ist das Beweidungsre-

gime anzupassen. Pflanzenarten, deren Ausbreitung nicht durch eine Anpassung des Beweidungsregimes vermindert kann, wie z.B. Brennnesseln und Disteln, sind durch eine gezielte und konsequente Nachmahd zu entfernen (Berendonk, 2006).

Insgesamt ist zu beachten, dass es sich bei den hier geschilderten Ergebnissen nur um Beobachtungen der Befragten handelt, welche sich jedoch nicht auf die Thematik möglicher Vegetationsveränderungen konzentriert haben. Insofern ist es möglich, dass bestimmte Veränderungen nicht registriert wurden. Aus diesem Grund wäre eine Begleitung einer Beweidung in einem Solarpark durch einen Botaniker mit fundierten Kenntnissen für einen weiteren Gewinn gesicherter Informationen anzuraten.

#### *6. Kosten Schafbeweidung und Vergleich mit maschineller Pflege*

Generell erfolgt die Vergütung der Beweidung eines Solarparks den Ergebnissen der Interviews nach ganz unterschiedlich. Manche Schäfer werden nicht für den Pflegeeinsatz entlohnt. Hingegen erhalten manche Schäfer nur eine Pauschale für die Beweidung des Parks und müssen aber trotzdem noch eine Nachmahd durchführen, während andere Schäfer wiederum nur für die Nachmahd im Rahmen eines Stundenlohns, aber nicht für die Beweidung bezahlt werden. Weitere Schäfer erhalten neben einer Pflegepauschale für die Beweidung noch eine zusätzliche Bezahlung für die für eine Nachmahd überständiger Vegetation aufgebrauchten Arbeitsstunden.

Sicherlich wird die Höhe der Vergütung der Schäfer von bestimmten Bedingungen, wie zum Beispiel der Konkurrenz von Schäfern vor Ort bestimmt. So ist es möglich, dass es bei Vorkommen mehrerer an dem Pflegeauftrag interessierter Schäfer eher zu einem Vertragsabschluss zwischen Betreiber und dem Schäfer, welcher eine niedrigere Pflegepauschale fordert, kommt. Auch wird die Höhe der Vergütung von den preislichen Angeboten einer maschinellen Mahd vor Ort des jeweiligen Solarparks sowie die Durchführbarkeit einer maschinellen Pflege mitbestimmt. Ist der Boden im Solarpark wie im Falle des Interviews von Betreiber Fall 2 und Schäfer 27 zum Beispiel sehr uneben und mit vielen Steinen versetzt, erweist sich eine maschinelle Mahd als ungünstig und auch gefährlich für die Module aufgrund einer möglichen Beschädigung durch bei der Mahd umherfliegender Steine. In einem solchen Fall ist eine höhere Vergütung des Schäfers eher denkbar als bei eher sehr ebenen und sehr gut als Weideland geeigneten Solarparks. In die Verhandlung der Höhe der Pflegepauschale spielen sicherlich auch noch weitere Bedingungen wie die Entfernung des Betriebssitzes des Schäfers zum Solarpark und dem allgemeinen Arbeitsaufwand mit hinein, wie in den betriebswirtschaftlichen Berechnungen dargestellt.

Weiterhin scheint es wesentliche Unterschiede in der Höhe der Vergütung zwischen den Regionen innerhalb von Deutschlands bzw. zwischen den alten und neuen Bundesländern, wie bereits durch Betreiber Fall 9 angesprochen, zu geben. So beträgt der Mittelwert für die Vergütung der Schäfer ( $n = 7$ ), welche mit ihrer Herde einen Solarpark in den neuen Bundesländern beweiden lassen, 460,63 Euro pro ha und Jahr. Die Schäfer in den alten Bundesländern ( $n = 8$ ) bekommen laut Interviewangaben hingegen durchschnittlich nur 168,75 Euro pro ha und Jahr als Pauschale für die Beweidung eines Solarparks. Ein möglicher Grund für die höhere Pflegepauschale in den neuen Bundesländern könnten die geringeren Schafbestände sein (Abb. 51). Während in den alten Bundesländern im Durchschnitt 8,4 Tiere je  $\text{km}^2$  gezählt wurden, waren es in den neuen Bundesländern im Schnitt nur 6,6 Tiere je  $\text{km}^2$  (GLiPHA, 2001). Demzufolge ist anzunehmen, dass für eine Beweidung von PV-Flächen in den neuen Bundesländern auf weniger lokale Schäfer zurückgegriffen werden kann, eine geringere Konkurrenz zwischen Schäfern herrscht und sie demzufolge hier eine höhere Pflegepauschale erhalten.

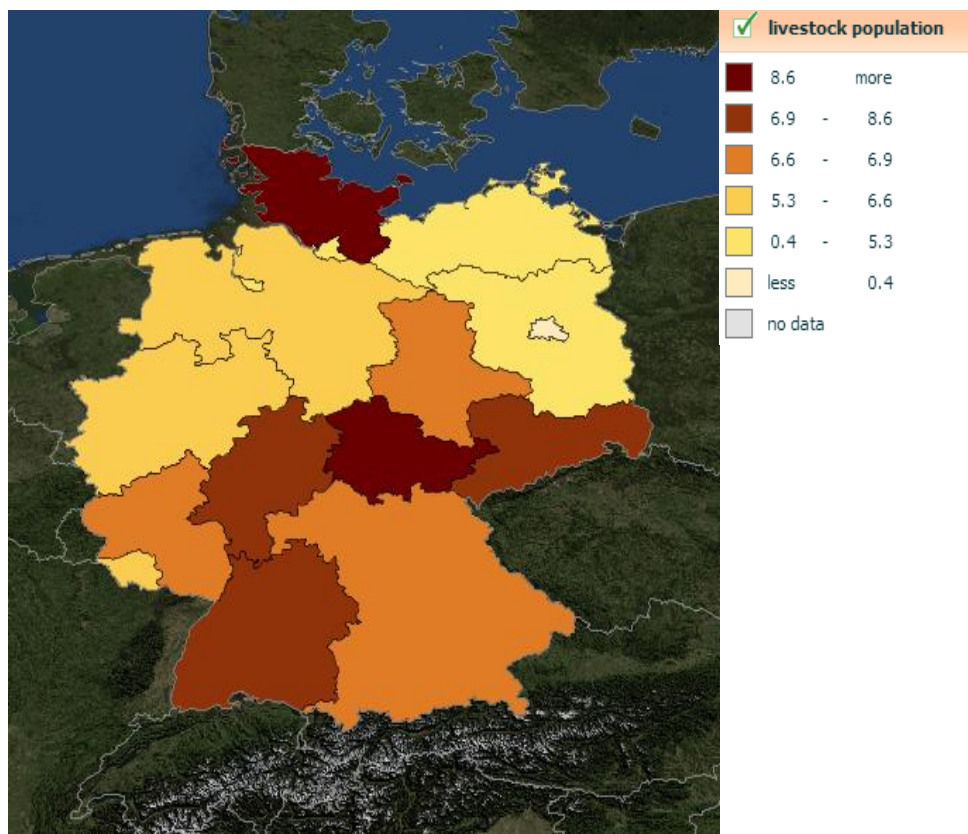


Abb. 51: Schafbestände in Anzahl/ km<sup>2</sup> je Bundesland in Deutschland (GLiPHA, Stand: 2001)

Für eine maschinelle Mahd wurden Preise von 180 bis zu 1000 Euro je ha und Mahd (Mittelwert: 372,50 Euro, n = 8) angegeben. Hierbei ist zu beachten, dass die PV-Fläche mindestens zweimal pro Jahr, in wachstumsstarken Jahren lt. Aussagen von Betreibern sogar bis zu drei- oder viermal gemäht werden muss. Daraus ergibt sich ein kleinstmöglicher Betrag von 360 Euro je ha und Jahr (Wert aus Interview mit Betreiber Fall 29), der mindestens für eine maschinelle Pflege innerhalb eines Solarparks ausgegeben und eingeplant werden muss. In der Regel werden die Kosten für eine maschinelle Pflege jedoch höher sein. Berechnet man den Mittelwert aller Vergütungen der mit eingezogenen 15 Schäfer, ergibt sich hierbei ein Betrag von 304,96 Euro/ ha und Jahr, welcher die Schafbeweidung auf jeden Fall konkurrenzfähig im Vergleich zur maschinellen Pflege macht. Natürlich wird es immer regionale Preisunterschiede bei der maschinellen Pflege als auch der Pflege durch eine Schafbeweidung geben und so muss der Betreiber immer für den jeweiligen Solarpark und den dort herrschenden Bedingungen (z.B. erschwerte Bedingungen für eine maschinelle Pflege aufgrund eines unebenen Untergrundes oder besonders niedriger Module und dadurch sehr hohe Preise für eine Mahd)



entscheiden, ob sich eine Schafbeweidung (mit ggf. maschineller Nachmahd) oder eine rein maschinelle Pflege als kostengünstiger erweist. Einige der Betreiber erwähnten innerhalb der Interviews auf jeden Fall, dass sich eine Schafbeweidung im Vergleich zur maschinellen Pflege wirtschaftlich rentiert und kostengünstiger gestaltet (Betreiber Fall 2, 5 und 6).

Insgesamt deuten die hier durch die Interviews erlangten Erkenntnisse sowie die betriebswirtschaftlichen Berechnungen daraufhin, dass der Schäfer möglichst vom Betreiber des Solarparks eine Pflegepauschale erhalten sollte und diese notwendig ist, damit sich der Pflegeauftrag für den Schäfer lohnt. Für eine Beweidung der 60 ha großen Teilfläche des Solarparks in Briest wurde bspw. eine benötigte Pflegepauschale von 323,43 Euro berechnet. Diese wäre optimal, um die Kosten des Schäfers sowie dessen Arbeitsaufwand optimal zu vergüten. Zu beachten ist, dass sich die Kosten bei Wahl eines Schäfers aus der lokalen Umgebung verringern können. In jedem Fall sollten Schäfer und Betreiber fair miteinander verhandeln und die Kosten vorher durchrechnen. Ein positives Kosten-Nutzen-Verhältnis sollte für beide gegeben sein um eine langfristige Vereinbarung und Beweidung des Solarparks zu erreichen.

### 7. Klärung offener Fragen

Da finanzielle und technische Aspekte bereits in den vorhergehenden Absätzen diskutiert wurden, sollen nun noch die von den Befragten genannten offenen Fragen bezügl. der ökologischen Bedingungen im Solarpark in Bezug auf die Durchführung der Schafbeweidung ansatzweise geklärt werden. So wurde gefragt, welche Pflanzenarten sich für eine Ansaat im Solarparks in Hinblick einer folgenden Schafbeweidung besonders eignen (Betreiber Fall 7). Hierbei wäre vermutlich eine Aussaat von Klee empfehlenswert. Diese wird zum einen sehr gut von den Schafen angenommen. Zum anderen scheint besonders die Aussaat von rotem Klee (*Trifolium pratense* L.) einen positiven Einfluss auf die Gewichtszunahme von Lämmern und ebenfalls auf jene der Mütter nach der Entwöhnung der Lämmer zu haben (Graves *et al.*, 2012). Dies könnte die Wirtschaftlichkeit dieses Pflegeverfahrens erhöhen und zu verbesserten Einnahmen für den Schäfer führen. Ein Nachteil könnte darin bestehen, dass die Kleearten unter den Modulen weniger gut gedeihen, da diese mehr oder weniger beschattungsempfindlich sowie wasserbedürftig sind. Bei hoher Modulhöhe ist die Lichteinstrahlung jedoch weniger eingeschränkt. Grundsätzlich scheint eine Beisaat von Gräsern zum Klee (z.B. Ausdauerndes Weidelgras) für Schafweiden empfehlenswert zu sein (Woike & Zimmermann, 1997).

Betreiber Fall 12 äußerte Zweifel, ob eine gesunde und dichte Grasnarbe ohne eine erfolgreiche Düngung über einen Zeitraum von mind. 20 Jahren und gleichzeitiger Beweidung erhalten werden kann. Im Allgemeinen erfolgt durch eine Beweidung auf Dauer (wie bei jeder Nutzung) ein Entzug von Nährstoffen, wobei dieser Verlust bei einer eher extensiven Beweidung auf jeden Fall geringer ist als bei einer regelmäßigen Mahd. Durch das Ausscheiden von Kot und Urin wird dem Boden im Solarpark wieder leicht pflanzenverfügbarer Stickstoff zurückgeführt, weshalb eine Schafbeweidung ohne eine Düngung der Fläche kein Problem darstellen sollte und auch aus Sicht des Naturschutzes im Sinne der Erhöhung der Artenvielfalt erwünscht sein sollte. Nur wenn die Fläche intensiv beweidet wird und die Schafe nachts außerhalb der Fläche gepfercht werden, erfolgt ein wesentlicher Nährstoffentzug (Woike & Zimmermann, 1997). Durch eine Anpassung des Weideregimes lässt sich also auch der Nährstoffentzug auf der Fläche regulieren.

Schäfer Fall 23 äußerte die Befürchtung, dass möglicher von Modulen ausgehender Elektromog negative Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit und Gesundheit der Tiere haben könnte. Generell sind die Wirkungen von Elektromog auf die Gesundheit von Mensch und Tier wenig erforscht und so existieren unterschiedliche Meinungen. Auf der einen Seite wird die Wirkung elektromagnetischer Strahlung auf die Tier- und Pflanzenwelt als geringfügig eingeschätzt, da jegliche Literaturangaben zu diesem Thema bisher unzureichend und widersprüchlich sind (Petersen & Malm, 2006). Andere sehen in der elektromagnetischen Strahlung eine mögliche Bedrohung für Arten von Flora und Fauna und sehen diese als Ursache für den Rückgang einiger Säugetier-Populationen. Weiterhin benannte Balmori (2010) mögliche Auswirkungen andauernder Exposition athermischer elektromagnetischer Strahlung, wie z.B. Schädigungen des Nervensystems, Störungen des Biorhythmus, Veränderungen von Herzfunktionen, Verminderung von Immunität und Fruchtbarkeit etc. Laut Balmori existieren ausreichend Beweise für eine Schädigung der Gesundheit durch elektromagnetische Strahlung. Er sagt jedoch auch, dass weitere Untersuchungen zu dieser Thematik dringend erforderlich sind. Brinkmeier (2005) vom Solarenergie-Förderverein Deutschland e.V. (SFV) schätzt die elektromagnetische Belastung durch Solaranlagen als wenig beunruhigend ein. So sollen Solarmodule und die Verbindungskabel zum Wechselrichter überwiegend Gleichfelder aussenden, welche schon in geringen Abständen schwächer als natürliche Felder sind. Aufpassen muss man scheinbar bei den durch die Wechselrichter erzeugten Wechselfelder (Internetquelle<sup>(4)</sup>). Da die Wechselrichter auf einer beweideten Fläche jedoch häufig abgezäunt werden und sich die Schafe außerdem auf der Fläche des Solarparks verteilen, ist von einer geringen Be-

lastung auszugehen. Bisher lassen sich jedoch keine gesicherten Aussagen zu einer möglichen Schädigung der Gesundheit der Schafe durch eine von den Solarmodulen ausgehende Strahlung treffen. Hierfür sind Langzeitbeobachtungen notwendig.

Schäfer Fall 20 befürchtet die Auswirkungen einer möglichen Erwärmung der Module im Sommer auf die Wolle ihrer Tiere, nachdem diese sich an den Modulen scheuern. Laut der ecoTec Energy AG, Inc. können sich die Zellen in den Solarmodulen in den Sommermonaten leicht auf 80 bis 90°C, mitunter sogar bis 130°C erwärmen (Internetquelle<sup>(7)</sup>). Vermutlich verhindert die freie Luftzirkulation um die Solargestelle jedoch ein allzu starkes Erhitzen. In jedem Fall wird bei einer geeigneten Wahl der Schafrasse im Hinblick auf die Modulhöhe, indem die Widerristhöhe der eingesetzten Tiere kleiner als die Höhe der Modulunterkante ist, keine Beschädigung der Wolle oder gar Verbrennung der Tiere riskiert.

#### *8. Fehlerbetrachtung*

Generell wäre es für eine bessere Quantifizierung und Auswertbarkeit der durch die Interviews erworbenen Ergebnisse und Informationen, wie z.B. zu den aufgetretenen Problemen durch eine Schafbeweidung, vorteilhafter gewesen, wenn pro Interview immer nur ein Solarpark besprochen worden wäre. So wäre auch gewährleistet, dass zu der jeweiligen Fragestellung wirklich alle Fakten und Details zu dem jeweiligen fokussierten Solarpark genannt werden. Dies würde jedoch evtl. wichtige Fakten zu den Erfahrungen, wie z.B. Problemen aufgrund einer Beweidung in anderen Solarparks unterschlagen. Wenn in dem Interview die Rede von mehreren beweideten Solarparks ist, gibt es jedoch das Problem, dass der Befragte nicht alle Details zu jedem Solarpark kennt oder aus Gründen des Zeitmangels nicht zu jedem Solarpark etwas sagen kann.

Die Frage nach dem Umfang der Erfahrungen des jeweiligen Befragten wurde etwas ungünstig und nicht präzise genug formuliert. Eigentlich sollte ermittelt werden, ob der Befragte bei der aktuell durchgeführten Beweidung auf bisher gesammelte Erfahrungen zum Beispiel durch die Beweidung eines anderen Solarparks zurückgreifen kann. Die Frage wurde jedoch häufig so verstanden, dass angegeben werden sollte, ob generell Erfahrungen bezüglich einer Schafbeweidung in Solarparks bestehen. Somit bejahten auch Befragte, die die Beweidung zum Interviewzeitpunkt erst im ersten Jahr betreuten, diese Frage. Möglicherweise wurde die Frage zur vergangenen Nutzung der Flächen der Solarparks nicht nur in Bezug auf die bewei-

deten Solarparks, sondern für die Gesamtzahl der durch die Firma betriebenen (u.a. nicht beweideten) Solarparks beantwortet.

Weiterhin wurden von Vornherein leider nicht alle Befragten gefragt, welche Modultypen eingesetzt werden, da erst im Laufe der verschiedenen Interviews klar wurde, dass der Modultyp möglicher Weise für eine problemlose Beweidung wichtiger ist als die Modulhöhe. Wenn weitere Untersuchungen zu diesem Thema erfolgen, müsste dies auf jeden Fall miteinbezogen werden.

Bei der Auswertung der Werte für den Viehbesatz in den verschiedenen Solarparks zeigte sich, dass hierbei auf Basis der Interviews nur recht ungenaue Werte in GV/ ha ermittelt werden können. Zum einen wurden oft nur ungefähre Werte für die Anzahl der Mütter (und Lämmer) im Solarpark genannt (z.B. durch Betreiber Fall 10). Zum anderen ist oft unklar, ob in der genannten Zahl schon die Anzahl der Lämmer inbegriffen ist oder nicht. Manche Werte für den Tierbesatz konnten auch nur durch den Betreiber genannt werden, da kein Interview mit dem Schäfer erfolgte. Demzufolge ist dann ungewiss, ob die Zahl verlässlich ist (z.B. Betreiber-Fall 4). So zeigte z.B. das Interview mit Betreiber Fall 11 und Schäfer Fall 18, dass für den gleichen Solarpark unterschiedliche Tierzahlen genannt wurden. Für die quantitative Auswertung wurde der von Schäfer Fall 18 genannte Werte verwendet. Außerdem unterschieden sich manchmal die Angaben von Betreiber und Schäfer für die Größe der Fläche in ha, was zur Berechnung des Wertes für GV jedoch benötigt wurde. Hierbei wurde der vom Betreiber genannte Werte verwendet (z.B. Betreiber-Interview Fall 5 und Schäfer-Interview Fall 17) .

Auch bei der Auswertung der Beweidungszeit und -dauer innerhalb des Jahres kam es zu Unsicherheiten. So gaben die Interviews leider häufig keinen Aufschluss darüber, ob die Schafe innerhalb des genannten Beweidungszeitraumes zwischendurch von der Fläche genommen wurden und für eine bestimmte Zeit ebenfalls andere Flächen beweideten. Somit sind die genauen Beweidungszeiten bzw. die eigentliche tatsächliche gesamte Beweidungsdauer nicht bekannt. Es ist jedoch auch davon auszugehen, dass viele der Befragten sich nicht mehr an die genauen Auf- und Abtriebszeiten bei einem häufigen Wechsel zwischen unterschiedlichen beweideten Flächen erinnern hätten. Grundsätzlich konnte aufgrund der fehlenden genauen Angaben zur Beweidungsdauer kein potentieller Zusammenhang zwischen der Beweidungs-

dauer und der Wüchsigkeit des jeweiligen Bodens im Solarpark ermittelt und statistischen getestet werden.

Bei der Betrachtung all der bei dieser Studie erlangten Ergebnisse ist zu bedenken, dass nur wenige Interviews mit Personen, welche schlechte Erfahrungen mit der Beweidung von PV-Flächen gemacht haben, geführt werden konnten. Es ist möglich, dass sich Personen mit schlechten Erfahrungen weniger für ein Interview bereit erklärt haben, was somit zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen könnte.

#### *9. Ausblick und weiterer Forschungsbedarf*

Einige Fragen bleiben aufgrund der Begrenzung der durch die Interviews erworbenen Informationen weiterhin unbeantwortet. Aufgrund der ungenauen Daten zur Beweidungsdauer innerhalb der Solarparks bleibt weiterhin unklar, ob eine Abhängigkeit der Beweidungsdauer von den jeweiligen ökologischen Bedingungen im Solarpark bestätigt werden kann.

Leider sind auch häufig die Angaben zur Häufigkeit einer Nachmahd ungenau und wurden meist nur von den Befragten geschätzt. Interessant wäre, ob der Umfang des Arbeitsaufwandes der Nachmahd bspw. von der eingesetzten Schafrasse, den ökologischen Bedingungen im Solarpark oder dem Weidesystem abhängt.

Grundsätzlich wäre es sinnvoll für einen Gewinn weiterer Informationen zu diesem Pflegeverfahren, eine Schafbeweidung im Solarpark wissenschaftlich zu begleiten um bspw. Verhaltensweisen der Schafe unter den veränderten Bedingungen (Anwesenheit von Solaranlagen) zu studieren oder Veränderungen des Artenspektrums durch die Beweidung zu dokumentieren.

### **5. Schlussfolgerung**

Insgesamt wurde eine Schafbeweidung in Solarparks durch alle befragten Interviewpartner, welche bereits Erfahrungen mit diesem Pflegeverfahren sammeln konnten, befürwortet. Am häufigsten begründeten Betreiber und Schäfer eine Befürwortung damit, dass dieses Pflegeverfahren ökologisch wertvoll ist. Beide Interessengruppen benannten außerdem mehrfach wirtschaftliche Gründe, die zu einer Befürwortung führen.

Vor Beginn einer Schafbeweidung im Solarpark muss geprüft werden, ob die Voraussetzungen für eine mögliche Schafbeweidung erfüllt werden:

## 1. Bauliche Voraussetzungen:

- Eine ausreichende Modulhöhe im Verhältnis zur eingesetzten Schafrasse und deren Widerristhöhe ist vorteilhaft.
- Eine stabile Verankerung der Module im Gestell sowie eine Rahmung der Module erzeugen eine höhere Stabilität gegen Beschädigungen, gerade bei Dünnschichtmodulen.
- Die Kabel sollten außer Reichweite der Schafe, z.B. durch die Verwendung von Kabelclips oder Kabelbinder, befestigt werden. Weitere Möglichkeiten einer Sicherung der Kabel stellen die Verwendung von Kabelschienen sowie die Befestigung der Kabel im Gestell dar.
- Die Existenz eines festen Außenzaunes (Stabgitterzaun) erwies sich als vorteilhaft.

## 2. Ökologische Voraussetzungen:

- Ein ausreichender Bewuchs als Futter für die Schafe muss vorhanden sein.
- Die zu beweidende Fläche darf nicht mit Schadstoffen kontaminiert sein, welche das Wohl der Schafe gefährden könnten.

Innerhalb der 22 betrachteten Solarparks kam es nur in zwei Parks zu Modulschädigungen, was mit der niedrigen Modulhöhe, aber vor allem mit dem verwendeten Modultypen zu begründen ist. Bei Beachtung der oben aufgeführten Punkte zu den baulichen Voraussetzungen können jedoch ähnliche Schäden und andere Probleme durch eine Schafbeweidung weitgehend ausgeschlossen werden.

Für die Durchführung der Beweidung innerhalb der Solarparks kann folgendes konstatiert werden:

- Die Verfahren der Stand- und Umtriebsweide erwiesen sich als die am häufigsten gewählten Weideverfahren. Eine Hutung erfolgte nur in einem Solarpark mit großen Tracker-Solarmaschinen.
- Das Weideverfahren sowie die Besatzdichte muss jeweils an die Gegebenheiten (wie z.B. Wüchsigkeit und Existenz überständiger Vegetation) im Solarpark angepasst werden. Häufig variiert die erforderliche Besatzdichte im Verlauf der Vegetationsperiode je nach Stärke des Aufwuchses.

- Laut Beweidungskonzept für den Solarpark Briest erscheint eine Umtriebsweide im Wechsel mit einer Mahd hinsichtlich der naturschutzfachlichen Belange und der Vermeidung einer Modulverschattung geeignet.
- In den meisten Solarparks erfolgt der Auftrieb zu Beginn der Vegetationsperiode im Frühjahr. Ein möglichst frühzeitiger Auftrieb wird empfohlen. Mit einer Verschlechterung der Witterungsbedingungen im Herbst wird die Beweidung schließlich häufig beendet.
- In der Mehrheit der betrachteten Solarparks war keine Zufütterung erforderlich. Diese wird nur bei schlechten Aufwuchsbedingungen, teilweise bei einer ganzjährigen Beweidung oder einer Verschlechterung der Witterungsbedingungen im Herbst notwendig.
- Ruhige, nicht selektiv fressende, hornlose Rassen, welche nur eine geringe Widerristhöhe unterhalb der vorherrschenden Modulhöhe innerhalb des Solarparks erreichen, sind für dieses Pflegeverfahren beliebt. In vielen Solarparks erfolgt ein problemloser Einsatz von Wirtschaftsrassen, welcher die Wirtschaftlichkeit für den Schäfer erhöht.
- Nur in einem innerhalb der im Rahmen der Interviews besprochenen Solarparks wurde die Schafbeweidung durch den Einsatz von Zwergziegen begleitet. Ob ein Einsatz anderer (größerer) Ziegenrassen ebenso problemlos erfolgen würde, bleibt weiterhin unklar. Es ist möglich, dass andere Ziegenrassen aufgrund der größeren Widerristhöhe eher auf die Module springen und Schäden anrichten können.
- In den meisten beweideten Solarparks gab es zum Befragungszeitpunkt keinen Wasseranschluss. Die Existenz eines Wasseranschlusses ist jedoch für die Verringerung des Arbeitsaufwandes des Schäfers empfehlenswert.
- Ein Pferch befindet sich im Großteil der Solarparks nicht. Die Errichtung eines Unterstandes wird für Solarparks mit einer ganzjährigen Beweidung empfohlen.
- In der Mehrheit der betrachteten Solarparks muss eine zusätzliche mechanische Pflege trotz Schafbeweidung erfolgen. Diese wurde am häufigsten durch die Schäfer bewerkstelligt.

Betriebswirtschaftliche Berechnungen zeigten, dass dem Schafhalter ein angemessener Betrag für den Pflegeeinsatz gezahlt werden muss. Für die Beweidung einer 60 ha großen Teilfläche des Solarparks in Briest wurde eine benötigte Pflegepauschale von 323,43 Euro berechnet. Generell führen ein langer Anfahrtsweg zum Solarpark oder schlechte Aufwuchsbedingungen im Solarpark zu einer Verringerung der Wirtschaftlichkeit für den Schäfer.

Im Vergleich zur maschinellen Pflege zeigte sich die Schafbeweidung als konkurrenzfähiges Pflegeverfahren, durch welches der Betreiber viele Kosteneinsparungen treffen kann.

Insgesamt wurde ersichtlich, dass die Schafbeweidung der Solarparks zu einer großen Zufriedenheit der Betreiber, gerade im Hinblick auf die Pflegeleistung bzw. den Pflegezustand des Solarparks, führte. Es zeigte sich, dass genaue Absprachen zwischen Schäfer und Betreiber vor allem zu Beginn der Beweidung notwendig sind, um das Auftreten von Problemen und Konflikten zu vermeiden und eine hohe Zufriedenheit bei beiden Seiten zu erzielen. Bei genauer Planung im Vorhinein bzw. Überprüfung der oben aufgeführten Kriterien lässt sich das Auftreten möglicher Probleme infolge einer Schafbeweidung vermeiden, was eine langfristige Anwendung des Pflegeverfahrens ermöglicht. Schlussfolgernd ist die Durchführung einer Schafbeweidung bei Eignung des jeweiligen Solarparks sehr empfehlenswert und mit vielen Vorteilen für Betreiber, Schafhalter und die Umwelt verbunden.



## 6. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich ganz herzlich bei allen bedanken, die mich bei der Anfertigung dieser Arbeit unterstützt haben.

Zuerst gilt besonderer Dank Herrn Dr. Jurkschat, Herrn Dr. Mühle sowie Herrn May.

Herrn Dr. Jurkschat danke ich für die intensive und kompetente Betreuung meiner Masterarbeit, für die vielen wertvollen Anregungen und Tipps hinsichtlich des bearbeiteten Themas und die vielen Beantwortungen meiner Fragen.

Auch Herrn Dr. Mühle sei vielmals für die Annahme des Themas sowie die Übernahme der Betreuung und Begutachtung dieser Arbeit gedankt.

Herrn May bin ich sehr dankbar für die intensive Betreuung und Hilfe bei der Erstellung der betriebswirtschaftlichen Berechnungen. Des Weiteren danke ich ihm für die Hinführung auf die Thematik sowie die freundliche Betreuung des interessanten Praktikums im Vorhinein.

Auch Herrn Dr. Liesenjohann gilt mein besonderer Dank für die anfängliche Betreuung der Masterarbeit, die hilfsbereite Beantwortung meiner Fragen und die Erteilung wertvoller Hinweise.

Weiterhin danke ich Herrn Mordau und Herrn Rath für die interessante Führung durch den Solarpark Briest, die Bereitstellung von Informationen sowie die Beantwortung meiner Fragen bezüglich des Solarparks, wodurch das Erstellen des Beweidungskonzepts für diesen Park ermöglicht wurde.

Ganz herzlich danke ich außerdem allen beteiligten Interviewpartnern, die sich die Zeit nahmen sich von mir befragen zu lassen und mir wertvolle Anregungen gegeben haben.

Nicht zuletzt danke ich meiner Familie und meinen Freunden für die stets liebevolle Unterstützung während der Zeit der Anfertigung meiner Masterarbeit. Dafür, dass ihr mich immer wieder ermutigt und mir Kraft gegeben habt, bin ich euch sehr dankbar!

Auch allen weiteren Personen, die hier nicht namentlich genannt wurden, möchte ich auf diesem Weg herzlich danken.

## **7. Eidesstattliche Erklärung**

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Masterarbeit selbstständig verfasst habe. Es wurden keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt. Die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen wurden als solche kenntlich gemacht.

Potsdam, 29.08.2013

## 8. Literaturverzeichnis

- Aghamanoukjan A, Buber R & Meyer M, 2009. Qualitative Interviews. In: Buber R & Holz-müller H (Hrsg.), 2009. Qualitative Marktforschung: Konzepte, Methoden, Analysen. 2., überarbeitete Auflage.
- Bakker *et al.*, 1983. Sheep Grazing as a Management Tool for Heathland Conservation and Regeneration in the Netherlands. *Journal of Applied Ecology*, 20 (2): 541-560.
- Balmori A, 2010. The incidence of electromagnetic pollution on wild mammals: A new "poison" with a slow effect on nature? *Environmentalist* 30:90-97.
- Berendonk C, 2006. Weidemanagement mit Schafen. Hrsg.: Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen und Landwirtschaftszentrum Haus Riswick (Fachbereich Grünland und Futterbau).
- BMWi & BMU, 2010. Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung.
- Bosch & Partner GmbH, Götze Rechtsanwälte, Solar Engineering Decker & Mack GmbH, 2009. Erarbeitung von Grundlagen zur regionalplanerischen Steuerung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen am Beispiel der Region Lausitz-Spreewald - Endbericht (im Auftrag der gemeinsamen Landesplanung Berlin-Brandenburg)
- Bohl J & Coll. (Rechtsanwälte), Vortrag vom 13.01.2011. Freiflächenakquise und Planung von PV-Freiflächenanlagen.
- Briemle G & Rück K, 2006. Ampferbekämpfung durch Schafbeweidung. *Landinfo* 3/2006, Pflanzliche Erzeugung. LVVG Aulendorf.
- Bullock JM *et al.*, 1994. An experimental study of the effects of sheep grazing on vegetation change in a species-poor grassland and the role of seedling recruitment into gaps. *Journal of Applied Ecology* 31:493-507.
- Graves ME *et al.*, 2012. Pasture and sheep performance response to sod-seeding red clover (*Trifolium pratense* L.) or white clover (*Trifolium repens* L.) into naturalized pastures in eastern Canada. *Animal Feed Science and Technology* 177:7-14.
- Herden C, Rasmus J & Gharadjedaghi B (GFN - Gesellschaft für Freilandökologie), 2009. Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen. Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz in Bonn.
- Kromrey H, 2000. Empirische Sozialforschung. 9. Auflage, Opladen.
- Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR), 2010. Beweidung von Offen- und Halboffenbiotopen. Eine adäquate Pflegemethode unter besonderer Berücksichtigung der FFH-Lebensraumtypen und Arten.
- Leucht W, Fischer A & Stier H, 1990. Schafweiden und Hütetechnik. Deutscher Landwirtschaftsverlag.

Licht T, 1996. "Böden, Flora und Fauna von Schafkoppeln". Würzburger geographische Arbeiten; Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft Würzburg. Herausgeber: Böhn D, Hagedorn H, Jäger H & Wagner HG; Schriftleitung: Glaser U, Würzburg.

Liebold R & Trinczek R, 2002. Experteninterview. In: Kühl S & Strodtholz P (Hrsg). Methoden der Organisationsforschung. Ein Handbuch. Reinbeck: RoRoRo, S.33-71.

Mayring P, 2002. Einführung in die qualitative Sozialforschung. 5. Auflage, Weinheim.

Mayring P, 2003. Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 8. Auflage, Weinheim.

Metzner, J. *et al.*, 2010. Extensive Weidewirtschaft und Forderungen an die neue Agrarpolitik. Förderung von biologischer Vielfalt, Klimaschutz, Wasserhaushalt und Landschaftsästhetik. NuL 42 (12), 357-366.

Meuser M und Nagel U, 2009. Das Experteninterview - konzeptionelle Grundlagen und methodische Anlage. In: Methoden der vergleichenden Politik- und Sozialwissenschaft, S. 465-479, VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Petersen JK & Malm T, 2006. Offshore Windmill Farms: Threats to or Possibilities for the Marine Environment. AMBIO: A Journal of the Human Environment 35(2):75-80.

Woike M & Zimmermann P, 1997. "Biotope pflegen mit Schafen", Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (aid) e.V.; Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/ Landesamt für Agrarordnung Nordrhein-Westfalen (LÖBF), 4. überarbeitete Auflage

## **Internetquellen:**

### **(1) Bodenarten und Nährstoffgehalt:**

[http://universal\\_lexikon.deacademic.com/215502/Bodenart](http://universal_lexikon.deacademic.com/215502/Bodenart) (Letzter Abruf: 15.07.2013, 09:27 Uhr)

### **(2) EEG, 2009:**

[http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/eeg\\_2009/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/eeg_2009/gesamt.pdf) (Letzter Abruf: 01.08.2013, 16:46 Uhr)

### **(3) EEG-Novelle, 2012:**

<http://www.bmu.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/novellierung-des-eeg-2012-durch-die-pv-novelle/> (Letzter Abruf: 31.07.2013, 13:59 Uhr)

### **(4) Einschätzung der Belastung durch Elektromog durch Solarmodule:**

<http://www.sfv.de/lokal/mails/kd/eleksmog.htm> (Letzter Abruf: 22.07.2013, 13:57 Uhr)

**(5) Einteilung Schafrassen:**

5a) [http://www.weidewelt.de/nav/0\\_Schafrassen.pdf](http://www.weidewelt.de/nav/0_Schafrassen.pdf) (Letzter Abruf: 26.05.2013, 14:56 Uhr)

5b) <http://www.lfl.bayern.de/itz/schaf/09328/> (Letzter Abruf: 26.05.2013, 14:58 Uhr)

**(6) Empfehlung der EEG-Clearingstelle vom 01.07.2010 zur Klärung des Begriffes "Konversionsfläche":**

[https://www.clearingstelle-eeeg.de/files/2010-2\\_Empfehlung.pdf](https://www.clearingstelle-eeeg.de/files/2010-2_Empfehlung.pdf) (Letzter Abruf: 09.07.2013, 13:07 Uhr)

**(7) Erwärmung von Solarmodulen:**

[http://ecotec-energy.com/gekuehlte\\_photovoltaik/leistungsverlust.htm](http://ecotec-energy.com/gekuehlte_photovoltaik/leistungsverlust.htm) (Letzter Abruf: 22.07.2013, 11:15 Uhr)

**(8) Flächenkonkurrenz und steigende Pachtpreise:**

In der Mainpost am 06.03.2013, 15:48 Uhr publizierter Artikel:

<http://www.mainpost.de/regional/schweinfurt/Wanderschaefer-ohne-Weide;art763,7339281> (Letzter Abruf: 02.07.2013, 12:19 Uhr)

**(9) Landschaftspflege mit Schafen (Dr. Jörg Martin):**

[http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA\\_prod/LFA/content/de/Fachinformationen/Tierproduktion/Schafhaltung/Landschaftspflege/Management\\_Landschaftspflege\\_2012.pdf](http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content/de/Fachinformationen/Tierproduktion/Schafhaltung/Landschaftspflege/Management_Landschaftspflege_2012.pdf) (Letzter Abruf: 07.07.2013, 16:20 Uhr)

**(10) Nachgeführte Anlagen bzw. Tracker-Systeme:**

<http://www.photovoltaik-web.de/dacheignung/solar-tracker-nachfuehrung-nachfuehrsysteme.html> (Letzter Abruf: 26.04.2013, 13:05 Uhr)

**(11) Positionspaper des BUND Rheinland-Pfalz zum Gründlandschutz, Juli 2012:**

[http://www.bund-rlp.de/fileadmin/bundgruppen/bundrlp/Landwirtschaft/BUND\\_RLP\\_Positionspapier\\_Gruenland.pdf](http://www.bund-rlp.de/fileadmin/bundgruppen/bundrlp/Landwirtschaft/BUND_RLP_Positionspapier_Gruenland.pdf) (Letzter Abruf: 02.07.2013, 13:20 Uhr)

**(12) Preisentwicklung Module:**

<http://www.solarserver.de/uploads/media/Infomail20092012.pdf> (Letzter Abruf: 01.07.2013, 10:29 Uhr)

**(13) Umrechnungsschlüssel für Vieheinheiten (VE). Großvieheinheiten (GV):**

[http://www.tll.de/ainfo/archiv/ve\\_schl.pdf](http://www.tll.de/ainfo/archiv/ve_schl.pdf) (Letzter Abruf: 05.06.2013, 10:57 Uhr)

**(14) Übersicht zu den Einspeisevergütungen:**

<http://www.sfv.de/lokal/mails/sj/verguetu.htm> (Letzter Abruf: 07.07.2013, 15:56 Uhr)

**(15) Vögel im Solarpark - eine Chance für den Artenschutz?**

Auswertung einer Untersuchung im Solarpark Ronneburg "Süd I", Lieder K & Lumpe J, 2011:

<http://www.windenergietage.de/20F3261415.pdf> (Letzter Abruf: 10.07.2013, 10:30 Uhr)

**(16) Zuordnung einzelner Rassen zu Rassengruppen:**

<http://www.bundesverband-schafe.de/Schafassen.233.0.html> (Letzter Abruf: 26.05.2013, 20:16 Uhr)

**(17) Entwicklung Schafbestände von 2000 bis 2001**

<http://berichte.bmelv-statistik.de/SJT-3102500-0000.pdf> (Letzter Abruf: 01.08.2013, 16:45 Uhr)

**Referenzen 2. Teil: Entwurf eines Beweidungskonzeptes für den Solarpark Briest:**

Appelfelder J, Jurkschat M, Lehmann R, Lütkepohl M, Lüttschwager D, Ewald C, Graf v. Plettenberg F & Thielemann L, 2011. Entwicklung von Verfahren für eine naturschutzgerechte und ökonomisch tragfähige Heidenutzung als Beitrag zur Regionalentwicklung am Beispiel der Heidefläche NSG Forsthaus Präsa. Abschlussbericht (DBU Az. 25506), NaturSchutz-Fonds Brandenburg (Projekträger).

Ebel G, 1995. Quantitative Veränderungen des mineralischen Bodenstickstoffes unter verschiedenen Weidebereichen einer extensiv geführten Schafweide. Diplomarbeit – Humboldt-Universität – Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Institut für Landwirtschaftlichen Pflanzenbau, Fachgebiet Grünlandssysteme.

Einert P & Barth R, 2002. Deposition von Luftschadstoffen in Waldbeständen Brandenburgs. In: Forstliche Umweltkontrolle, Landesforstanstalt Eberswalde, S.79-96.

Jurkschat M, 2012. Heidepflege mit Schafen. Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung (Hrsg.)

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR) (Hrsg.), 2010. Beweidung von Offen- und Halboffenbiotopen. Eine adäquate Pflegemethode unter besonderer Berücksichtigung der FFH-Lebensraumtypen und Arten. Schriftenreihe: LLUR SH-Natur; 18.

Lütkepohl M, 2013. Persönliche Mitteilung.

Mockenhaupt M & Keienburg T, 2004. Ansätze zur Untersuchung des Einflusses der Hütenschaft auf die Stickstoffbilanz der Heiden im Naturschutzgebiet „Lüneburger Heide. In: Feuer und Beweidung als Instrumente zur Erhaltung magerer Offenlandstandorte in Nordwestdeutschland – Ökologische und sozioökonomische Grundlagen des Heidemanagements auf Sand- und Hochmoorstandorten. NNA-Berichte 17/2004, Heft 2, S. 116-122.

Niemeyer F, 2013. Persönliche Mitteilung.

Pätzold R, 1983. Die Feldlerche. 3. Auflage. Die Neue Brehm-Bücherei. A. Ziemsen Verlag-Wittenberg Lutherstadt.

Purger JJ & Muzinic J, 2010. Possible effects of nest predation on ground nest survival in the Neretva delta (Croatia). Avian Biology Research 3 (2):81-83.

Rawes M & Hobbs R, 1979. Management of semi-natural blanket bog in the northern penins. Journal of Ecology 67(3):789-807.

Schmidt-Eichstaedt G, 2010. Begründung zum Bebauungsplan Nr. 22 „Solarkraftwerk Brandenburg-Briest der Stadt Brandenburg a. d. H.“

Schubert M, 2013. Persönliche Mitteilung.

Seifert C & Sperle T, 2007. Pferdebeweidung in der Biotoppflege. Hrsg.: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.

Whitehead DC, 1970. The role of nitrogen in grassland productivity. Commonwealth Agricultural Bureaux Bulletin 48, Aberystwyth, U.K.

Zitiert in: Ruhe & Benke, 1991. Stickstoffbilanz auf dem Grünland in Abhängigkeit von der Nutzungsart (Weide/Schnitt) und der N-Düngung. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 4, 367 -370.

Internetquelle (18): <http://www.naturschutzzentrum-mk.de/apricke2.html> (Letzter Aufruf: 01.08.2013, 16:26 Uhr)

### **Referenzen 3. Teil: Betriebswirtschaftliche Berechnungen und Erläuterungen:**

Anonym, 1997. Weideertrag und Weideleistung bei unterschiedlichen Varianten der Grünlandnutzung durch Mutterkühe in einem Langzeitversuch. In: Jahresbericht 1997 Lehr- und Versuchsanstalt für Grünland- und Futterwirtschaft Paulinenaue e.V., S.59.

Datensammlung für die Betriebsplanung und die betriebswirtschaftliche Bewertung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren im Land BRB, LVLf, 4. überarbeitete Auflage, 2005

Datensammlung für die Betriebsplanung und die betriebswirtschaftliche Bewertung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren im Land BRB, LVLf, 2010

Schumacher W, Münzel M & Riemer S, 1995. Die Pflege der Kalkmagerrasen. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 83:37-63.

Strittmatter K & Schmalwasser T, 1999. Standweideversuche mit einheimischen Schafrassen auf Bergbaufolgeflächen. In: Forschung auf dem Schafsektor, Bericht zur 2. VDL-Fachtagung vom 03.11. bis 04.11.1999 in Halle (Saale), S. 97 - 103.

### **Quellen Abbildungen:**

### **Ablaufmodell nach Mayring:**

<http://qsf.e-learning.imb-uni-augsburg.de/book/export/html/531> (Letzter Abruf: 07.04.2013, 17:29 Uhr)

### **Bruttostromerzeugung in Deutschland für 2010 bis 2012 (Statistisches Bundesamt):**

<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/Energie/Erzeugung/Tabellen/Bruttostromerzeugung.html> (Letzter Abruf: 02.07.2013, 11:22 Uhr)

### **Diagramm zum Flächenverbrauch in Deutschland:**

<http://www.bmu.de/themen/strategien-bilanzen-gesetze/nachhaltige-entwicklung/strategie-und-umsetzung/reduzierung-des-flaechenverbrauchs/> (Letzter Abruf: 02.07.2013, 11:10 Uhr)

### **Entwicklung der Grünlandfläche von 2003 bis 2010:**

[http://www.bund-rlp.de/fileadmin/bundgruppen/bundrlp/Landwirtschaft/BUND\\_RLP\\_Positionspapier\\_Gruenland.pdf](http://www.bund-rlp.de/fileadmin/bundgruppen/bundrlp/Landwirtschaft/BUND_RLP_Positionspapier_Gruenland.pdf) (Letzter Abruf: 02.07.2013, 13:20 Uhr)

### **Entwicklung der Schafbestände von 1980 bis 2003:**

<http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/bonn.pdf> (Letzter Abruf: 02.07.2013, 13:39 Uhr)

### **Schafbestände in Anzahl/ km<sup>2</sup> je Bundesland in Deutschland (Stand: 2001)**

<http://kids.fao.org/glipha/> (Abruf: 27.07.2013, 21:13 Uhr)

### **Rückgang Schafbestände in Deutschland:**

<http://berichte.bmelv-statistik.de/SJT-3102500-0000.pdf> (Letzter Abruf: 27.07.2013, 12:08 Uhr)



## 9. Anlage: Fragebögen

### A) Fragebogen für BetreiberInnen mit Erfahrungen mit einer Schafbeweidung im Solarpark

#### Erster Teil: Einleitende Fragen

1. Sind Sie ein(e) Befürworter(in) von Beweidung mit Schafen auf Solaranlagen-Flächen?
  - Ja.
  - Nein.

Begründung:

2. Haben Sie bereits Erfahrung mit der Beweidung von PV-Flächen mit Schafen?
3. Haben Sie (weitere) Photovoltaikanlagen unter Schafbeweidung?
4. Gab es bisher Probleme bei der Beweidung? Wenn ja, welche?
5. Welche alternativen Pflegeverfahren zur Schafbeweidung wenden Sie an?

#### Zweiter Teil: Allgemeine Informationen zur Fläche und den Solaranlagen

6. Wie groß ist/ war die beweidete Fläche?
7. Wann wurden die Solaranlagen errichtet?
8. Wie viele Module befinden/ befanden sich auf der beweideten Fläche?
9. Wie hoch ist die Leistung der Solaranlage?
10. Wie ist die Höhe der Unterkante der Module?
11. Welche Vorkehrungen zur Sicherung der Solaranlagen wurden im Vorhinein getroffen (z.B. Befestigung von Kabel oder Errichtung von Zäunen)?

#### Dritter Teil: Genauere Fragen zur Beweidung, Tierhaltung und Pflege der Fläche

12. Wie ist die zu erbringende Pflegeleistung definiert?
13. Welche Nutzung war auf der Fläche vor der Errichtung des Solarparks vorherrschend?
14. In welcher Entfernung befindet sich der Betriebssitz der Schäferei?
15. Von wann bis wann waren Schafe auf der Fläche? (Frage nach der Dauer)/ Seit wann sind Schafe auf der Fläche?
16. Welche Rasse wird/ wurde eingesetzt?
17. Wie viele Schafe befinden/ befanden sich auf der Fläche? (Besatzdichte Müttern/ Lämmer pro ha)
18. Welches Weidesystem existiert(e)? (Standweide oder wird umgekoppelt?)

19. Gibt/ Gab es eine Tränke?
20. In welcher Entfernung befindet sich eine Tränkwasserquelle?
21. Gibt/ Gab es einen Pferch?
22. Ist/ War eine Zufütterung erforderlich? Welche Kosten entstehen/ entstanden dadurch?
23. Wird/ Wurde die Fläche gedüngt?
24. Wird/ Wurde die Fläche zusätzlich mechanisch gepflegt? Wissen Sie evtl., welche Kosten dadurch entstehen/ entstanden?

*Vierter Teil: Fragen zu den ökologischen Bedingungen und Veränderungen auf der Fläche*

25. Wissen Sie etwas über die abiotischen und biotischen Bedingungen auf der Fläche (z.B. Nährstoffgehalt des Bodens, Bodentyp bzw. –zusammensetzung)?
26. Konnten Sie Vegetationsveränderungen (z.B. Änderung der Artenzusammensetzung der Vegetation) während der Beweidung feststellen? Wenn ja, welche?
27. Waren Sie als Auftraggeber mit der Pflegeleistung zufrieden?
28. Welchen Bedarf der Klärung an offenen Fragen sehen Sie bezüglich des Pflegeverfahrens Schafbeweidung auf Photovoltaikanlagen ?

*B) Fragebogen für SchäferInnen bzw. SchafhalterInnen mit Erfahrungen mit einer Schafbeweidung im Solarpark*

*Erster Teil: Einleitende Fragen*

1. Sind Sie ein(e) Befürworter(in) von Beweidung mit Schafen auf Solaranlagen-Flächen?
  - Ja.
  - Nein.

Begründung:

2. Haben Sie bereits Erfahrung mit der Beweidung von PV-Flächen mit Schafen?
3. Lassen Sie weitere PV-Anlagen durch Ihre Schafe beweiden?
4. Gab es bisher Probleme bei der Beweidung? Wenn ja, welche?
5. Wissen Sie, ob die Fläche neben der Schafbeweidung noch mechanisch oder anderweitig gepflegt wird?

*Zweiter Teil: Allgemeine Informationen zur Fläche und den Solaranlagen*

6. Wie groß ist/ war die beweidete Fläche?
7. Wann wurden die Solaranlagen errichtet?

8. Wie viele Module befinden/ befanden sich auf der beweideten Fläche?
9. Wie hoch ist die Leistung der Solaranlage?
10. Wie ist die Höhe der Unterkante der Module?
11. Welche Vorkehrungen zur Sicherung der Solaranlagen wurden im Vorhinein getroffen (z.B. Befestigung von Kabel oder Errichtung von Zäunen)?

*Dritter Teil: Genauere Fragen zur Beweidung, Tierhaltung und Pflege der Fläche*

12. Wie ist die zu erbringende Pflegeleistung definiert?
13. Welche Nutzung war auf der Fläche vor der Errichtung des Solarparks vorherrschend?
14. In welcher Entfernung befindet sich der Betriebssitz der Schäferei?
15. Von wann bis wann waren Schafe auf der Fläche? (Frage nach der Dauer)/ Seit wann sind Schafe auf der Fläche?
16. Welche Rasse wird/ wurde eingesetzt?
17. Wie viele Schafe befinden/ befanden sich auf der Fläche? (Besatzdichte Muttern/ Lämmer pro ha)
18. Welches Weidesystem existiert(e)? (Standweide oder wird umgekoppelt?)
19. Gibt/ Gab es eine Tränke?
20. In welcher Entfernung befindet sich eine Tränkwasserquelle?
21. Gibt/ Gab es einen Pferch?
22. Ist/ War eine Zufütterung erforderlich? Welche Kosten entstehen/ entstanden dadurch für Sie?
23. Wird/ Wurde die Fläche gedüngt?
24. Wird/ Wurde die Fläche zusätzlich mechanisch gepflegt? Wissen Sie evtl., welche Kosten dadurch entstehen/ entstanden?
25. Gibt/ Gab es einen wirtschaftlichen Gewinn für Sie durch die Beweidung mit Schafen auf der PV-Fläche (z.B.durch Lämmerverkauf)? Wenn ja, welchen? Beziehen Sie Förderungen?
26. Welches Pflegeentgelt (€/ ha und Jahr) erhalten Sie als SchäferIn?

*Vierter Teil: Fragen zu den ökologischen Bedingungen und Veränderungen auf der Fläche*

27. Wissen Sie etwas über die abiotischen und biotischen Bedingungen auf der Fläche (z.B. Nährstoffgehalt des Bodens, Bodentyp bzw. –zusammensetzung)?
28. Konnten Sie Vegetationsveränderungen (z.B. Änderung der Artenzusammensetzung der Vegetation) während der Beweidung feststellen? Wenn ja, welche?

29. War der Auftraggeber mit der Pflegeleistung zufrieden?

30. Welchen Bedarf der Klärung an offenen Fragen sehen Sie bezüglich des Pflegeverfahrens Schafbeweidung auf Photovoltaikanlagen ?

*C) Fragebogen für Betreiber ohne Erfahrungen mit einer Schafbeweidung im Solarpark*

*1. Allgemeine Fragen zum Pflegeverfahren der PV-Flächen:*

1.1 Wie werden Ihre PV-Freiflächen grundsätzlich gepflegt? (Mahd-Regime, Mahd-Zeiten, Intensität etc.)

1.2 Welche Kosten müssen Sie dafür aufbringen?

1.3 Wie ist der zeitliche Aufwand für die Pflege?

1.4 Wie ist die zu erbringende Pflegeleistung mit dem Unternehmen, welches die Pflege durchführt (Management- oder Landschaftspflege-Unternehmen o.Ä.) definiert?

1.5 Sind Sie bisher zufrieden mit der erbrachten Pflegeleistung?

*2. Fragen zur Schafbeweidung:*

2.1 Haben Sie bisher schon etwas von dem Pflegeverfahren mit Schafen auf PV-Freiflächen gehört?

2.2 Haben Sie bereits darüber nachgedacht Ihre PV-Freiflächen von Schafen beweidet zu lassen?

2.3 Warum haben Sie sich bisher gegen die Schafbeweidung und für ein anderes Pflegeverfahren entschieden?

2.4 Was sind Ihre größten Bedenken bezüglich der Schafbeweidung auf PV-Flächen?

2.5 Gibt es PV-Freiflächen, für welche Sie eine Schafbeweidung evtl. schon ins Auge gefasst haben bzw. eine Planung bevorsteht? (Wenn nein, weiter mit Frage 2.6...)

2.5 a) Wären die PV-Anlagen für eine Schafbeweidung geeignet oder müssten Vorkehrungen getroffen werden? Wenn ja, welche?

2.5 b) Wie schätzen Sie die Kosten bzw. den Arbeitsaufwand zur Einrichtung der Sicherheitsmaßnahmen ein?

2.6 Was muss passieren bzw. noch geklärt werden, damit Sie sich für eine Schafbeweidung entscheiden?