

Untersuchungsbericht

zum Forschungsprojekt

„Wissenschaftliche Untersuchungen zur Entwicklung eines
Modellkonzepts für naturverträgliche und biodiversitätsfördernde
Solarparks“

am Hermann-Hoepke-Institut der TH Bingen

Impressum

Dieser Untersuchungsbericht wurde im Rahmen des Forschungsprojekts „Wissenschaftliche Untersuchungen zur Entwicklung eines Modellkonzepts für naturverträgliche und biodiversitätsfördernde Solarparks“ am Hermann-Hoepke-Institut der TH Bingen erarbeitet und durch das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität (MKUEM) Rheinland-Pfalz finanziell gefördert.

Verfasser*innen:

Prof. Dr. Elke Hietel
B. Sc. Claudio Lenz
Hannah Lea Schnaubelt

Fertigstellung: August 2021

Zitierhinweis:

Hietel, E., Lenz, C., Schnaubelt, H.L. (2021): Untersuchungsbericht zum Forschungsprojekt „Wissenschaftliche Untersuchungen zur Entwicklung eines Modellkonzepts für naturverträgliche und biodiversitätsfreundliche Solarparks“. PDF-Datei, verfügbar über die Hochschule Bingen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	Untersuchungsgebiete	3
	2.2.2 Lage der Untersuchungsflächen in Freimersheim.....	4
	2.2.3 Lage der Untersuchungsflächen in Mastershausen	6
	2.2.4 Lage der Untersuchungsflächen in Gondershausen	7
	2.2.5 Übersicht technische und ökologische Daten der Untersuchungsflächen	8
3.	Vorgehen bei den Untersuchungen	9
	3.1 Arthropodenuntersuchungen	9
	3.2 Auswertung Arthropoden.....	12
	3.3 Floristische Untersuchungen und Auswertungen.....	15
4.	Ergebnisse.....	16
	4.1 Fauna (Arthropoden)	16
	4.1.1 Gesamtindividuenzahlen Solarparks und Referenzflächen	16
	4.1.2 Fauna Freimersheim	17
	4.1.3 Fauna Mastershausen.....	21
	4.1.4 Fauna Gondershausen.....	24
	4.1.5 Biomasse	27
	4.2 Flora.....	29
	4.2.1 Gesamtindividuenzahlen	29
	4.2.2 Individuenzahlen und Anteile Artengruppen in Gondershausen.....	29
	4.2.3 Individuenzahlen und Anteile Artengruppen in Mastershausen.....	30
	4.2.4 Individuenzahlen und Anteile Artengruppen in Freimersheim	31
5.	Diskussion	33
	5.1 Fauna.....	33
	5.2 Flora.....	35
	5.3 Fazit.....	36
6.	Anhang.....	37

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Großräumige Lage der acht Untersuchungsflächen.....	4
Abbildung 2: Lage des Solarparks und der Referenzfläche Freimersheim	5
Abbildung 3: Lage des Solarparks, der Referenzfläche und des Biotopgrünlands in Mastershausen.....	6
Abbildung 4: Lage des Solarparks, der Referenzfläche und des Biotopgrünlands in Gondershausen.....	7
Abbildung 5: Bodenfallen in den Solarparks Gondershausen und Mastershausen	10
Abbildung 6: Bodenfallen im Solarpark Freimersheim.....	10
Abbildung 7: Beispiel für eine Bodenfalle	11
Abbildung 8: Beispiel für eine Gelbfangschale	12
Abbildung 9: Auswertung Bodenfallen: Gesamtindividuenzahlen in Solarparks und Referenzflächen.....	16
Abbildung 10: Auswertung Bodenfallen: Gesamtindividuenzahlen in Licht- und Schattenbereichen.....	17
Abbildung 11: Auswertung Bodenfallen: Prozentuale Verteilung der Großgruppen für den Standort Freimersheim	18
Abbildung 12: Auswertung Bodenfallen: Individuenzahlen je Großgruppe für Referenzfläche und Solarpark insgesamt sowie aufgeteilt nach Licht- u. Schattenbereichen in Freimersheim	19
Abbildung 13: Auswertung Gelbfangschalen: Prozentuale Verteilung der Großgruppen für den Standort Freimersheim.....	20
Abbildung 14: Auswertung Bodenfallen: Prozentuale Verteilung der Großgruppen für den Standort Mastershausen	21
Abbildung 15: Auswertung Bodenfallen: Individuenzahlen je Großgruppe für Referenzfläche und Solarpark insgesamt sowie aufgeteilt nach Licht- u. Schattenbereichen in Mastershausen.....	22
Abbildung 16: Auswertung Gelbfangschalen: Prozentuale Verteilung der Großgruppen für den Standort Mastershausen.....	23
Abbildung 17: Auswertung Bodenfallen: Prozentuale Verteilung der Großgruppen für den Standort Gondershausen	24
Abbildung 18: Auswertung Bodenfallen: Individuenzahlen je Großgruppe für Referenzfläche und Solarpark insgesamt sowie aufgeteilt nach Licht- u. Schattenbereichen in Gondershausen.....	25
Abbildung 19: Auswertung Gelbfangschalen: Prozentuale Verteilung der Großgruppen für den Standort Gondershausen.....	26
Abbildung 20: Auswertung Bodenfallen: Gesamtindividuenzahl und Biomasse	27
Abbildung 21: Auswertung Gelbfangschalen: Gesamtindividuenzahl und Biomasse.....	28
Abbildung 23: Prozentualer Anteil der aussagekräftigen Pflanzenarten auf dem Solarpark und dem Biotopgrünland in Gondershausen.....	30
Abbildung 23: Prozentualer Anteil der aussagekräftigen Pflanzenarten auf dem Solarpark und dem Biotopgrünland in Mastershausen.....	31
Abbildung 23: Prozentualer Anteil der aussagekräftigen Pflanzenarten auf dem Solarpark und dem Biotopgrünland in Freimersheim.....	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Tabelle der Untersuchungsflächen.....	4
Tabelle 2: Daten der Solarparks	8
Tabelle 3: Daten der Referenzflächen / des Biotopgrünlands	8
Tabelle 4: Ordnungen der gefangenen Arthropoden.....	14
Tabelle 5: Fangliste, Bodenfallen: Freimersheim, Licht- und Schattenfallen	38
Tabelle 6: Fangliste, Bodenfallen: Freimersheim, Referenzfläche	39
Tabelle 7: Fangliste, Gelbfangschale: Freimersheim	40
Tabelle 8: Fangliste, Bodenfallen: Freimersheim zusammengefasst	41
Tabelle 9: Fangliste, Bodenfallen: Mastershausen, Licht- und Schattenfallen.....	42
Tabelle 10: Fangliste, Bodenfallen: Mastershausen, Referenzfläche	43
Tabelle 11: Fangliste, Gelbfangschale: Mastershausen.....	44
Tabelle 12: Fangliste, Bodenfallen: Mastershausen zusammengefasst	45
Tabelle 13: Fangliste, Bodenfallen: Gondershausen, Licht- und Schattenfallen.....	46
Tabelle 14: Fangliste, Bodenfallen: Gondershausen, Referenzfläche.....	47
Tabelle 15: Fangliste, Gelbfangschale: Gondershausen.....	48
Tabelle 16: Fangliste, Bodenfallen: Gondershausen, zusammengefasst	49
Tabelle 17: Flora: Solarpark, Gondershausen	49
Tabelle 18: Flora: Biotopgrünland Gondershausen.....	51
Tabelle 19: Flora: Solarpark Freimersheim.....	52
Tabelle 20: Flora: Biotopgrünland Freimersheim	54
Tabelle 21: Flora: Solarpark, Mastershausen	56
Tabelle 22: Flora: Biotopgrünland Mastershausen.....	57
Tabelle 23: Legende der Flora-Tabellen Farben).....	58

1. Einleitung

Ungeachtet aller Bemühungen zum Schutz der Biodiversität hat sich in den letzten Jahren der Zustand des Arten- und Biotopschutzes in Mitteleuropa weiter verschlechtert. Vor diesem Hintergrund sollten, wie in der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt gefordert, Synergieeffekte zwischen der Erhaltung der Biodiversität und der Gewinnung erneuerbarer Energien verstärkt genutzt werden. Der weitere Ausbau der erneuerbaren Energien sollte naturverträglich erfolgen. Auf diese Weise ist eine Aufhebung der Flächenkonkurrenzen zwischen Naturschutz und der Erzeugung erneuerbarer Energien möglich. Generell stellt der Bau von Photovoltaik-Freiflächenanlagen eine technische Nutzung bislang freier Landschaften dar, die zu einer zusätzlichen Überprägung dieser Landschaften führen kann. Vorzugsweise sollten also bereits versiegelte oder intensiv genutzte Flächen gewählt werden. Zu bedenken ist auch, dass sich durch die Nutzung landwirtschaftlicher Flächen als Standorte für Photovoltaik-Freiflächenanlagen andernorts der Druck auf die Freiflächen (z. B. durch intensivere landwirtschaftliche Nutzung) erhöht (vgl. Demuth, B, Maack, A.: Photovoltaik-Freiflächenanlagen – Planung und Installation mit Mehrwert für den Naturschutz. Heiland, S. (Hrsg.): Klima- und Naturschutz: Hand in Hand, Ein Handbuch für Kommunen, Regionen, Klimaschutzbeauftragte, Energie-, Stadt- und Landschaftsplanungsbüros, Heft 6 – Berlin, 2019).

Dennoch gibt es bei Photovoltaik-Freiflächenanlagen auch vielversprechende Ansatzpunkte im Hinblick auf eine Förderung der Biodiversität (vgl. Bundesverband Neue Energiewirtschaft (bne): Solarparks – Gewinne für die Biodiversität - Berlin, 2019). Es besteht jedoch Bedarf an konkreten Maßnahmenempfehlungen zur Sicherstellung und Förderung der Naturverträglichkeit bei der Einrichtung und dem Betrieb der Solarparks.

Mit diesem Thema hat sich das am Hermann-Hoepke-Institut der TH Bingen bearbeitete und vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz (MKUEM) geförderte Forschungsprojekt „Wissenschaftliche Untersuchungen zur Entwicklung eines Modellkonzepts für naturverträgliche und biodiversitätsfördernde Solarparks“ beschäftigt.

Das Projekt mit einer Laufzeit von Juli 2020 bis August 2021 verfolgte dabei folgende drei Hauptziele:

1. Zusammenstellung der Effekte und Auswirkungen auf Arten und Biotope durch die Errichtung von Solarparks auf intensiv genutzten landwirtschaftlichen Standorten und Ableitung von praxisorientierten naturschutzfachlichen Maßnahmenempfehlungen für naturverträgliche und biodiversitätsfördernde Solarparks.

Zum Erreichen dieses Ziels wurden neben Literaturrecherchen auch praktische faunistische und floristische Untersuchungen auf drei ausgewählten Solarparks sowie jeweiligen Grünland-Referenzflächen in Rheinland-Pfalz durchgeführt, um den aktuellen Wissenstand zu den Auswirkungen von Solarparks auf den Arten- und

Biotopschutz zu erweitern. Im vorliegenden Untersuchungsbericht werden die Ergebnisse vorgestellt.

2. Erstellung eines praxisorientierten Maßnahmenkatalogs für naturverträgliche und biodiversitätsfördernde Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Dieser Maßnahmenkatalog soll alle Akteure im Zusammenhang mit Solaranlagen in der Planungs-, Bau- und Betriebsphase unterstützen. Zusätzlich werden Monitoringempfehlungen formuliert, um die Wirksamkeit der Maßnahmenempfehlungen zu überwachen. Der Maßnahmenkatalog wurde als Leitfaden zusammen mit Checklisten erarbeitet, die Erkenntnisse aus Ziel 1 sind eingeflossen.

3. Die im Projekt erarbeiteten Erkenntnisse sollen bei der Einrichtung einer Modellfläche für einen naturverträglichen und biodiversitätsfördernden Solarpark planerisch umgesetzt und erprobt werden. Dies wurde anhand des geplanten Solarparks in der Gemeinde Ernst umgesetzt.

Im nachfolgenden Untersuchungsbericht werden zunächst die für Ziel 1 untersuchten Flächen vorgestellt. Danach wird auf das Vorgehen bei den Arthropodenuntersuchungen und bei den floristischen Untersuchungen eingegangen. Die Untersuchungsergebnisse werden vorgestellt und abschließend diskutiert.

2. Untersuchungsgebiete

2.1 Auswahl der Untersuchungsflächen

Untersucht wurde die Flora und Fauna auf insgesamt drei Solarparkflächen. Um die Ergebnisse bewerten zu können, wurden jeweils auch Referenzgrünlandflächen untersucht. Die Referenzflächen für die Fauna (im Folgenden Referenzflächen genannt) mussten so ausgewählt werden, dass ein regelmäßiges Betreten zum Aufstellen bzw. Leeren der Fallen möglich war, es handelt sich daher um öffentliche Grundstücke.

Für die floristischen Untersuchungen wurde auf der Grundlage einer Recherche im Landschaftsinformationssystem der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz (LANIS) als Referenz Grünland ausgewählt, das nach § 15 LNatSchG als Biotop geschützt ist (magere Flachlandmähwiesen). Damit sollte aufgezeigt werden, ob sich die Flora auf Solarparks diesen artenreichen, als FFH-Lebensraumtypen geschützten Beständen annähern kann. Diese Referenzflächen werden im Folgenden als Biotopgrünland bezeichnet.

Folgende Kriterien wurden bei der Auswahl der **Solarparks** berücksichtigt:

Anlagengröße zwischen 5 und 15 ha:

Die meisten PV-FFA weisen momentan eine Anlagengröße in diesem Größenbereich auf, wobei sich der Trend zu immer größeren Anlagen entwickelt

Modulreihenabstand von mindestens 3 m:

Laut der bne-Studie „Solarparks – Gewinne für die Biodiversität“ aus dem Jahr 2019 ist dies der Mindestabstand, um die faunistische Artenvielfalt zu erhöhen.

Betrieb der Anlage seit mindestens sechs Jahren:

Die Natur benötigt eine gewisse Zeit, um sich nach den Baumaßnahmen bei der Umsetzung der Solarparks wieder zu entwickeln. Deshalb wurde eine Betriebszeit von mindestens sechs Jahren festgelegt.

Flächenvornutzung: Ackerland

Mahd: maximal zweimal im Jahr

Folgende Kriterien wurden bei der Auswahl der **Referenzflächen** berücksichtigt:

Die Fläche muss sich im selben Naturraum wie der Solarpark befinden und bei der Nutzung muss es sich um Grünland handeln, das seit mindestens sechs Jahren besteht und maximal zweimal im Jahr gemäht werden.

Folgende Kriterien wurden bei der Auswahl des **Biotopgrünlands** berücksichtigt:

Die Fläche muss sich im selben Naturraum wie der Solarpark befinden. Bei der Nutzung handelt es sich nach der Biotopkartierung in LANIS um artenreiche Flachlandmähwiesen (FFH-Lebensraumtyp), die maximal zweimal im Jahr gemäht werden.

Der Solarpark wird an drei Seiten von intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen umgeben und im Süden grenzt eine stillgelegte Bahnlinie an. Dort befindet sich eine Böschung mit mehreren Sträuchern und Einzelbäumen.

Die Referenzfläche / das Biotopgrünland liegt rund einen Kilometer von dem Solarpark entfernt, südöstlich der Ortsgemeinde Freimersheim. Es handelt sich hier um den FFH-Lebensraumtyp „Magere Flachlandmähwiese“. Die Fläche befindet sich an einem kleinen Hang und ist von allen Seiten umgeben mit Sträuchern und Bäumen.

Abbildung 2 zeigt ein Luftbild von dem Solarpark und der Referenzfläche / dem Biotopgrünland in Freimersheim.

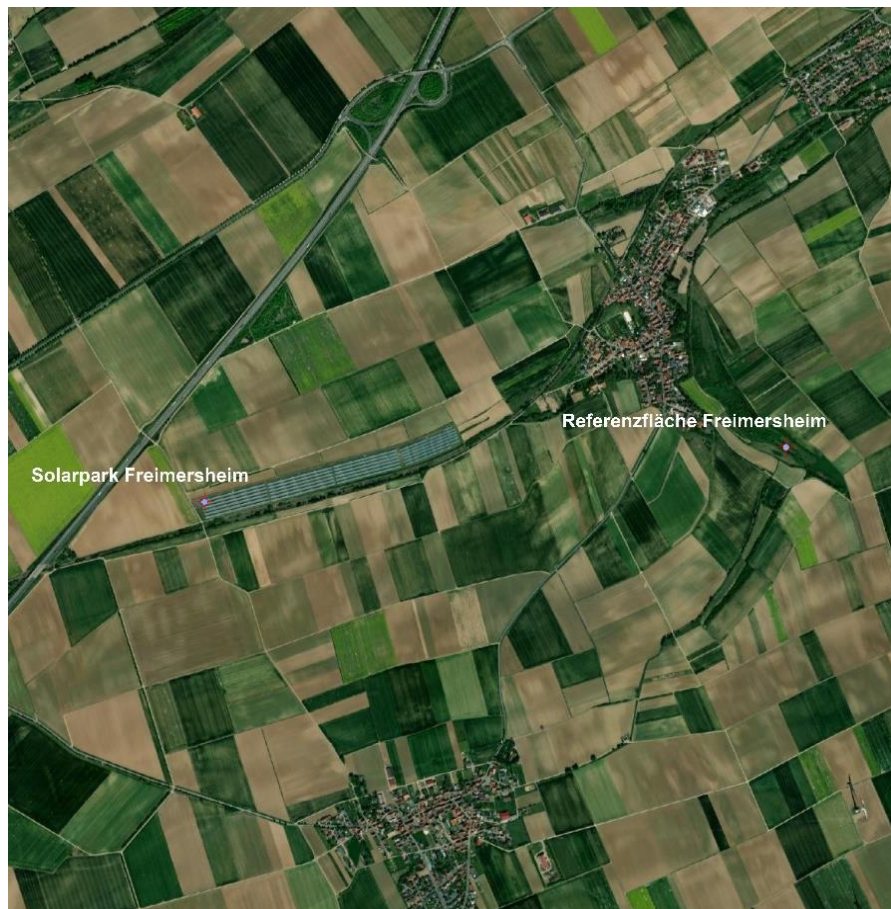


Abbildung 2: Lage des Solarparks und der Referenzfläche Freimersheim
(Quelle Luftbild: ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2021)

2.2.3 Lage der Untersuchungsflächen in Mastershausen

Der zweite Solarpark befindet sich 1,5 km südlich der Ortsgemeinde Mastershausen, in der naturräumlichen Großlandschaft *Hunsrück* und im Rhein-Hunsrück-Kreis.

An den Solarpark grenzen im Norden die Landstraße L 203 und ein kleiner Waldbereich an, im Osten befinden sich ein geteilter landwirtschaftlicher Weg und Ackerflächen. Im Süden und Westen grenzt ein etwa 50 m breiter Grünlandbereich an, der dann in Wald übergeht.

Nach LANIS handelt es sich bei der Referenzfläche um eine Kompensationsfläche mit Magergrünland, das Biotopgrünland ist als FFH-Lebensraumtyp „Magere Flachlandmähwiese“ gekennzeichnet.

Abbildung 3 zeigt ein Luftbild des Solarparks in Mastershausen mit der angrenzenden Referenzfläche und dem Biotopgrünland.



Abbildung 3: Lage des Solarparks, der Referenzfläche und des Biotopgrünlands in Mastershausen (Quelle Luftbild: ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2021)

2.2.4 Lage der Untersuchungsflächen in Gondershausen

Der Solarpark Gondershausen befindet sich ca. 600 m östlich der Ortsgemeinde in der naturräumlichen Großlandschaft *Hunsrück* und im Rhein-Hunsrück-Kreis.

Der Solarpark grenzt im Norden an die Landstraße L 206 an, im Osten befindet sich Mischwald und im Süden und Westen grenzen große Ackerflächen an, wobei im Westen ein Schotterweg den Solarpark von der landwirtschaftlichen Fläche trennt.

Die Referenzfläche für die Fauna befindet sich südlich der Ortsgemeinde Gondershausen. Nach LANIS handelt es sich hierbei um eine Kompensationsfläche, die als Grünland gestaltet wurde. Bei dem Biotopgrünland handelt es sich um den FFH-Lebensraumtyp „Magere Flachlandmähwiese“.

Abbildung 4 zeigt ein Luftbild von der Referenzfläche, dem Solarpark und dem Biotopgrünland in Gondershausen.



Abbildung 4: Lage des Solarparks, der Referenzfläche und des Biotopgrünlands in Gondershausen (Quelle Luftbild: ©GeoBasis-DE / LVerGeoRP 2021)

2.2.5 Übersicht technische und ökologische Daten der Untersuchungsflächen

Die Bewirtschaftung und die technische Ausstattung haben einen erheblichen Einfluss auf die faunistische und floristische Vielfalt der Untersuchungsflächen. Daher sind nachfolgend in Tab. 2 die Daten der acht Untersuchungsflächen tabellarisch zusammengefasst.

Tabelle 2: Daten der Solarparks

Solarparkstandort	<i>Freimersheim</i>	<i>Mastershausen</i>	<i>Gondershausen</i>
Betreiber	Juwi AG	Solarenergie Mastershausen Projekt GmbH & Co. KG	Solarpark Gondershausen GmbH & Co. KG
Naturräumliche Großlandschaft	Nördliches Oberrhein-Tiefland	Hunsrück	Hunsrück
Leistung (kWp)	7302	3239	2310
Anzahl der Module	29808	28524	10043
Modulabstände (m)	5,5	3	6
Flächengröße (ha)	10,9	10,5	6
Mahdtermine pro Jahr	2x (01. - 05.06. und 09. - 12.09.)	2x (12. - 15.06. u. 08. - 16.11)	2x (07. - 10.06 u. 13. - 15.09)
Mahdgut	gemulcht	gemulcht	gemulcht
Vorgehen bei der Mahd	Komplett, unter den Modultischen händisch jedes Jahr	Alternierend, unter den Modultischen händisch nach Bedarf	Alternierend, unter den Modultischen händisch nach Bedarf
Einsatz von PSM o. Dünger	Nein	Nein	Nein
Flächenvornutzung Inbetriebnahme	Ackerland 29.06.2013	Ackerland 31.12.2010	Ackerland 24.06.2010

Tabelle 3: Daten der Referenzflächen / des Biotopgrünlands

Referenzfläche Fauna	<i>Freimersheim</i>	<i>Mastershausen</i>	<i>Gondershausen</i>
Naturräumliche Großlandschaft	Nördliches Oberrhein-Tiefland	Hunsrück	Hunsrück
Flächengröße (ha)	0,75	2,1	1,1
Mahdtermine pro Jahr	2x	2x	2x
Mahdgut	gemulcht	gemulcht	gemulcht
Einsatz von PSM o. Dünger	Nein	Nein	Nein
Flächenbezeichnung	FFH-LRT „Magere Flachland-Mähwiese“	Kompensationsfläche Magergrünland	Kompensationsfläche Grünland
Flächenausweisung	07.09.2009, (~ 11,5 Jahre)	31.05.2010, (~ 11 Jahre)	01.01.2001 (~ 20,5 Jahre)
Biotopgrünland Flora	Identisch mit Referenzfläche Fauna	FFH-LRT „Magere Flachland-Mähwiese“	FFH-LRT „Magere Flachland-Mähwiese“

3. Vorgehen bei den Untersuchungen

3.1 Arthropodenuntersuchungen

Im Zeitraum von Ende Juli bis Anfang Oktober 2020 wurden auf den Solarparks und den jeweiligen Referenzflächen faunistische Untersuchungen zu den Arthropoden durchgeführt. Ihre Fortpflanzung, Larvalentwicklung und die Aktivität der Imagines finden häufig auf derselben Fläche statt. Sie sind nicht oder kaum in der Lage, kurzfristigen menschlichen Eingriffen in ihren Lebensraum zu entgehen. Solche geschlossenen Populationen sind in der Lage, über längere Zeiträume in isolierten Habitaten zu überleben, wenn diese groß genug sind und eine günstige Qualität aufweisen. So können aus ihrem Vorkommen Rückschlüsse auf die Habitatqualität gezogen werden. Sie können damit als Indikatoren der Biodiversität von Solarparks dienen. Zusätzlich ist die Größe und Stabilität von Insektenpopulationen als Nahrungsgrundlage für andere Tiere wie etwa Vögel wichtig.

Bei der Arthropodenuntersuchung kamen Bodenfallen, so genannte Barber-Fallen, und Gelbfangschalen zum Einsatz.

Vorgehen auf den Solarparkflächen:

- Es wurden fünf Bodenfallen im Abstand von zwei Metern zueinander, zwischen den Modulreihen (Lichtfallen) und unter den Modulreihen (Schattenfallen) ausgebracht. Dabei wurden bei einer verhältnismäßigen größeren Modulfläche (größere Tiefe der Modultische Solarpark Freimersheim) drei Bodenfallen unter den Modultischen ausgebracht und zwei zwischen den Modulreihen. Bei einer geringeren Modulfläche (geringe Tiefe der Modultische Solarparks Mastershausen und Gondersheim) wurden zwei Bodenfallen unter den Modultischen und drei zwischen den Modulreihen ausgebracht.
- Am 28. Juli 2020 wurden die ersten Bodenfallen ausgebracht, somit wurden bis Anfang Oktober insgesamt fünf Fangperioden à zwei Wochen durchlaufen.
- Beim Ausbringen der Bodenfallen wurde darauf geachtet, dass die Oberkante der Fanggläser bündig mit dem Erdreich abschließt. Die Fanglösung bestand aus einer Salzlösung (250-300 g Salz auf 1 l Wasser) und einem Additiv, um die Oberflächenspannung herabzusetzen.

Abbildung 5 und 6 verdeutlichen schematisch die Verteilung der fünf ausgebrachten Bodenfallen in den Solarparks.

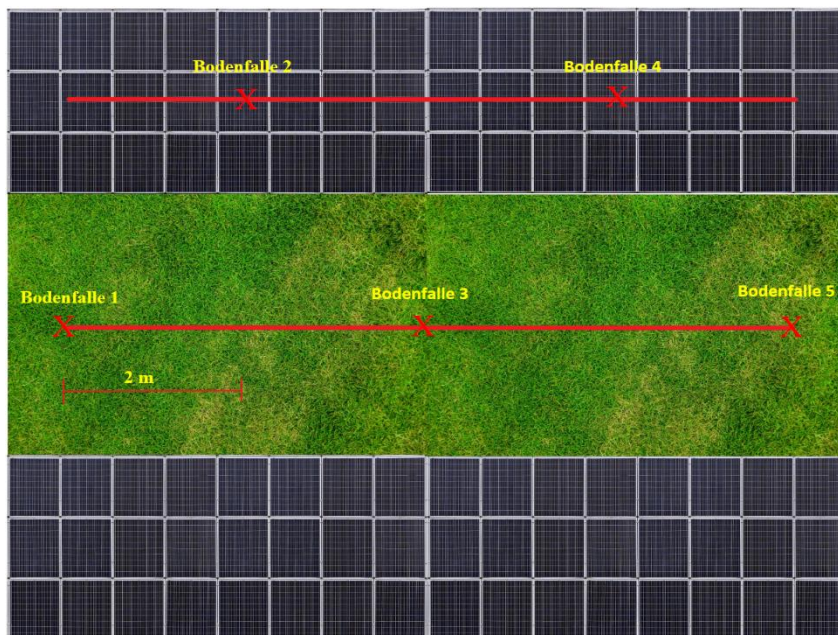


Abbildung 5: Bodenfallen in den Solarparks Gondershausen und Mastershausen

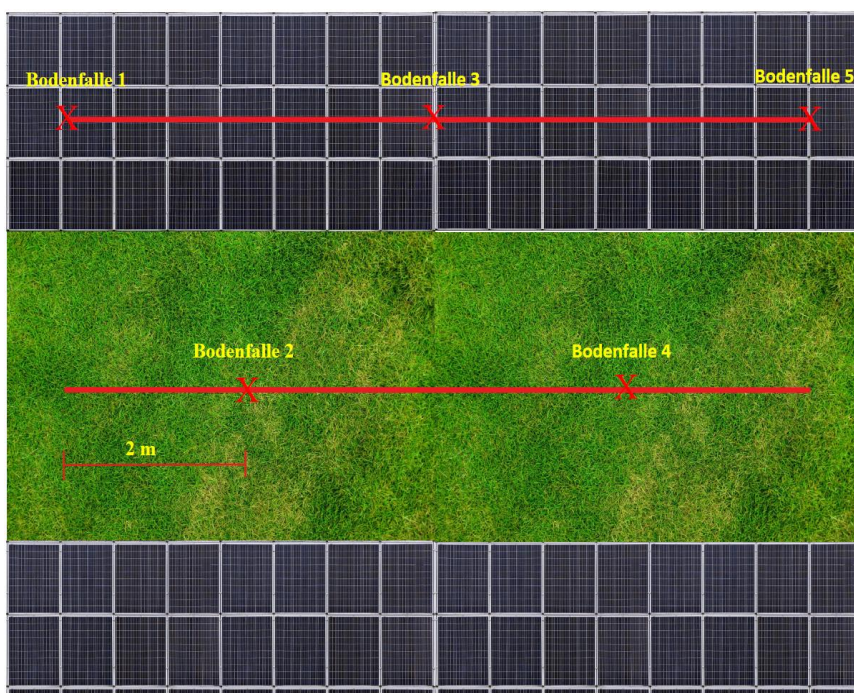


Abbildung 6: Bodenfallen im Solarpark Freimersheim

Abbildung 7 zeigt beispielhaft eine ausgebrachte Bodenfalle im Solarpark Freimersheim.



Abbildung 7: Beispiel für eine Bodenfalle

- Zusätzlich zu den Bodenfallen wurde während der ersten und letzten Fangperiode **eine Gelbfangschale** für einen Zeitraum von einer Woche mit ausgebracht, um gezielt bestäubende Arthropoden zu erfassen. Die Schale wurde mittig im Solarpark, zwischen den Modulreihen auf einen 80 cm hohen Stab positioniert und mit derselben Fanglösung wie auch in den Bodenfallen befüllt.

Abbildung 8 zeigt das Aufstellen einer Gelbfangschale im Solarpark Freimersheim.



Abbildung 8: Beispiel für eine Gelbfangschale

Vorgehen auf den Referenzflächen:

- Auf den Referenzflächen wurden ebenfalls jeweils fünf Bodenfallen im Abstand von jeweils 2 Metern zueinander ausgebracht. Zeitpunkte und Fanglösung entsprechen dem Vorgehen auf den Solarparkflächen.
- Zudem wurden Gelbfangschalen entsprechend dem Vorgehen auf den Solarparkflächen ausgebracht.

3.2 Auswertung Arthropoden

Die Fänge in den Barber-Fallen und Gelbschalen mussten zunächst von diversen Verunreinigungen separiert werden, welche z.B. durch Regen oder Wind mit in die Fallen hineingelangt sind. Hierfür wurde der Inhalt der Fallen durch ein feines weißes Plastiksieb gegossen und die Fangflüssigkeit in einer Plastikschaale darunter aufgefangen. Anschließend konnten die Verunreinigungen mit einer weichen Pinzette herausortiert werden. Größere Objekte wie ein ganzer Grashalm oder ein kleiner Ast, wurden mit entionisiertem Wasser vorsichtig abgespült, um kleine noch anhaftende Arthropoden aufzufangen. Nachdem alle Verunreinigungen herausortiert wurden,

wurde das Sieb kopfüber auf ein Honigglas gelegt und die anhaftenden Arthropoden mit entionisiertem Wasser in das Honigglas gespült.

Die aufgefangene Fangflüssigkeit wurde ein zweites Mal durch das Plastiksieb gegossen, um auch hier kleine Arthropoden, welche eventuell bei der ersten Siebung mit durch die Maschen gerutscht waren, aufzufangen.

Damit sich die anhaftenden Salzreste der Fanglösung von den Arthropoden restlos lösen können, wurden diese für mindestens 30 Minuten in entionisiertem Wasser eingelegt. Abschließend wurden die gefangenen Arthropoden mit einer 70-prozentigen Ethanollösung in Honiggläsern konserviert.

Die Arthropoden wurden unter dem Binokular auf Ordnungsniveau bestimmt.

Zusätzlich wurde die Gesamtbiomasse jeder Fangperiode für die Bodenfallen und die Gelbfangschalen bestimmt. Hierfür wurden nach der Bestimmung die konservierten Arthropoden durch ein davor gewogenes Filterpapier abgegossen. Anschließend wurden die Fänge auf zwei Nachkommastellen genau gewogen. Abzüglich des Eigengewichts vom Filterpapier konnte so für alle einzelnen Fangperioden die Gesamtbiomasse bestimmt werden. Nach der Wägung wurden die Arthropoden wieder in einer 70-prozentigen Ethanollösung konserviert.

Tabelle 4 zeigt die 22 Ordnungen inklusive Larven und Raupen, in welche die Arthropoden unterteilt wurden. Alle Fänge wurden für die Auswertung summiert und in Lichtfallen, Schattenfallen, Solarpark insgesamt (Licht- u. Schattenfallen zusammen) und Referenzfläche unterteilt.

Tabelle 4: Ordnungen der gefangenen Arthropoden

Pseudoscorpiones (Pseudoskorpione)
Araneida (Spinnen)
Opiliones (Weberknechte)
Acari (Milben)
Collembola (Springschwänze)
Saltatoria (Schrecken)
Dermaptera (Ohrwürmer)
Heteroptera (Wanzen) Imagines
Homoptera (Pflanzensauger)
Cicadina (Zikaden)
Cicadellidae (Zwergzikaden)
Psyllidae (Blattflöhe)
Aphidina (Blattläuse)
Coleoptera (Käfer)
Larven
Hymenoptera (Hautflügler)
Symphyla (Pflanzenwespen)
Apoidea (Apoidae, Grabwespe, bombus, Apis)
Grabwespe (Sphecidea)
Apoidae div. (Bienen)
Apis mellifera (Honigbiene)
Bombus sp. (Hummel)
Vespoidea (Faltenwespe, Wegwespe)
Vespidae (Faltenwespen)
Pompilidae (Wegwespen)
Ichneumonoidea (Schlupfwespen, Brackwespen)
Ichneumonidae (Schlupfwespen)
Braconidae (Brackwespen)
Chalcidoidea (Erzwespen)
Formicidae (Ameisen)
Diptera (Zweiflügler)
Nematocera (Mücken)
Brachycera (Fliegen)
Syrphidae (Schwebfliegen)
Lepidoptera (Schmetterlinge)
Raupen
Isopoda (Asseln)
Diplopoda (Tausendfüßer)
Chilopoda (Hundertfüßer)
Ixodida (Zecken)

Aus Gründen der Übersichtlichkeit und der Aussagekraft wurden bei der Ergebnisdarstellung die Ordnungen mit einem Anteil von kleiner 1,5 % an der Gesamtindividuenzahl in „Sonstige“ zusammengefasst und aus den anderen Ordnungen wurden je nach Standort aussagekräftige Großgruppen gebildet (vgl. Abbildungen 11-19). Die Verteilung dieser Gruppen wurde zwischen Solarparks und Referenzflächen verglichen.

Ausgewertet wurden die Gesamtindividuenzahlen in den Solarparks und den Referenzflächen. Bei den Solarparks war auch der Vergleich der Gesamtindividuenzahlen von Licht- und Schattenbereichen relevant.

Da im Vorfeld jedoch unterschiedlich viele Fallen auf den Licht- und Schattenflächen ausgebracht wurden, musste zunächst das richtige Verhältnis aus den Licht- und Schattenfallen gebildet werden. Dieses Verhältnis wird bei den weiteren Betrachtungen beibehalten, um einen korrekten Vergleich der Flächen zu ermöglichen.

Die Gesamtbiomasse wurde zwischen Solarparks und Referenzflächen verglichen. Zudem wurde die Gesamtbiomasse mit der Gesamtindividuenzahl der Flächen verglichen.

3.3 Floristische Untersuchungen und Auswertungen

Die Kartierungen fanden im Mai und Juni 2021 auf den Solarparks und dem Biotopgrünland statt. Bei den Kartierungen wurde eine Gesamtartenliste der auf den Grünlandflächen vorkommenden Gefäßpflanzen erstellt.

Um eine ökologische Bewertung und einen Vergleich zwischen den Solarparkflächen und dem Biotopgrünland zu ermöglichen, wurden die Pflanzenarten in aussagekräftige Artengruppen unterschieden. Dabei handelt es sich um lebensraumtypische Kennarten, Magerkeitszeiger, Störzeiger, Neophyten und Rote-Liste-Arten.

Da es sich bei dem untersuchten Biotopgrünland um magere Flachlandmähwiesen handelt, wurde zur Identifizierung von lebensraumtypischen Arten, Magerkeitszeigern und Störzeigern die Kartieranleitung der gesetzlich geschützten Biotope in Rheinland-Pfalz verwendet (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz (MKUEM): Kartieranleitungen, Link: <https://naturschutz.rlp.de> > Fachinformationen > Biotope). In dieser Kartieranleitung finden sich die entsprechenden Artenangaben.

Zudem wurden mit Hilfe des Portals FloraWeb (www.floraweb.de) Neophyten identifiziert und auf der Grundlage des Portals ARTeFAKT Rheinland-Pfalz (<https://artefakt.naturschutz.rlp.de>) Rote-Liste-Arten bestimmt.

Neben dem Vergleich der Gesamtartenzahlen wurden jeweils auch die Anteile von lebensraumtypischen Kennarten, Magerzeigern, Störzeigern, Neophyten und Rote-Liste-Arten an der Gesamtartenzahl verglichen.

4. Ergebnisse

4.1 Fauna (Arthropoden)

4.1.1 Gesamtindividuenzahlen Solarparks und Referenzflächen

Insgesamt wurden auf allen sechs Flächen 20439 Arthropoden gefangen, 5062 mit den Gelbfangschalen und 15377 mit den Bodenfallen.

Aus Übersichtsgründen befinden sich die vollständigen Fanglisten sowie die Fanglisten mit den Großgruppen im Anhang.

Betrachtet man ausschließlich die Gelbfangschalen, so wurden in den drei Referenzflächen deutlich mehr Individuen gefangen im Vergleich zu den jeweiligen Solarparks.

Bei der Auswertung der Bodenfallen zeigten sich dagegen Unterschiede.

Abbildung 9 zeigt die Gesamtindividuenzahl der Bodenfallen für die Solarparks Freimersheim, Gondershausen und Mastershausen sowie für die jeweiligen Referenzflächen.

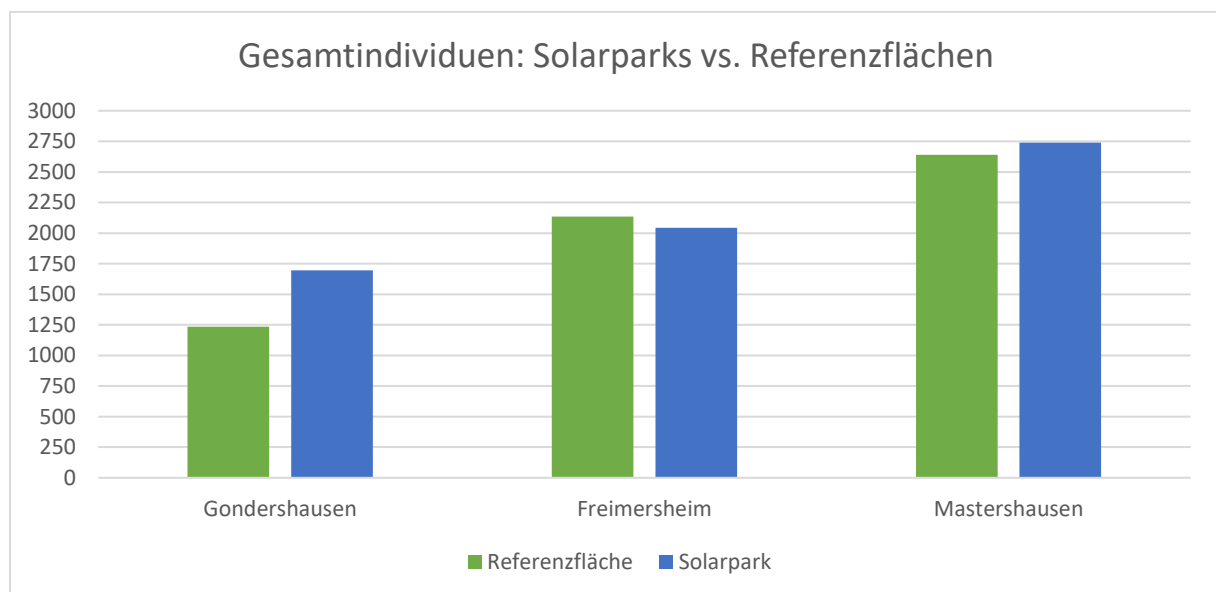


Abbildung 9: Auswertung Bodenfallen: Gesamtindividuenzahlen in Solarparks und Referenzflächen

Hierbei fällt auf, dass die Individuenzahlen zwischen Solarparks und Referenzflächen sich jeweils nicht sehr stark unterscheiden. In Gondershausen und Mastershausen finden sich mehr Individuen auf dem Solarparks, in Freimersheim mehr auf der Referenzfläche.

Abbildung 10 zeigt die Gesamtindividuenzahl der Bodenfallen für die Solarparks Freimersheim, Gondershausen und Mastershausen im Vergleich von Licht- und Schattenbereichen.

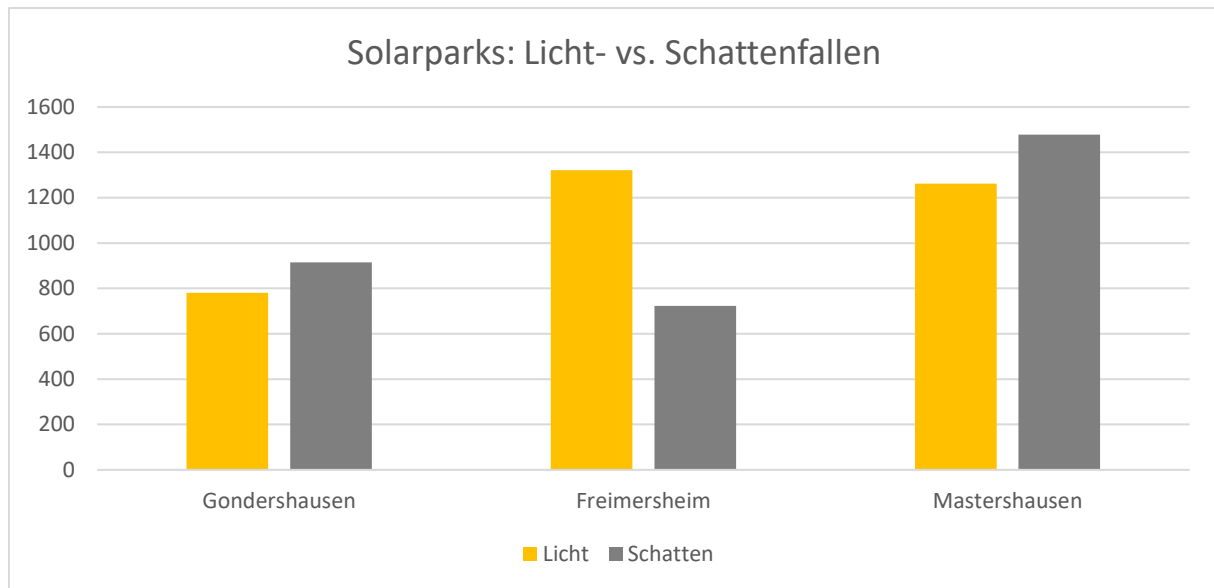


Abbildung 10: Auswertung Bodenfallen: Gesamtindividuenzahlen in Licht- und Schattenbereichen

In Gondershausen wurden 135 Individuen mehr auf den Schattenflächen gefangen, obwohl in Gonderhausen der Reihenabstand mit 6 m relativ groß ist und die Tiefe der Modultische lediglich 3 m beträgt. Verhältnismäßig gibt es somit hier mehr Lichtflächen.

In Mastershausen wurden ähnlich wie in Gondershausen 215 Individuen mehr auf den Schattenflächen gefangen. Hier betragen die Tiefe der Modultische und der Reihenabstand jeweils 3 m.

In Freimersheim ist der Unterschied zwischen Licht- und Schattenfallen sehr groß, hier wurden fast doppelt so viele Individuen in den Lichtfallen gefangen. Die Tiefe der Modultische mit 7,5 m sowie der Reihenabstand mit 5,5 m ist hier relativ groß.

4.1.2 Fauna Freimersheim

Bodenfallen

Abbildung 11 zeigt die Verteilung der Großgruppen für den Solarpark und die Referenzfläche in Freimersheim.

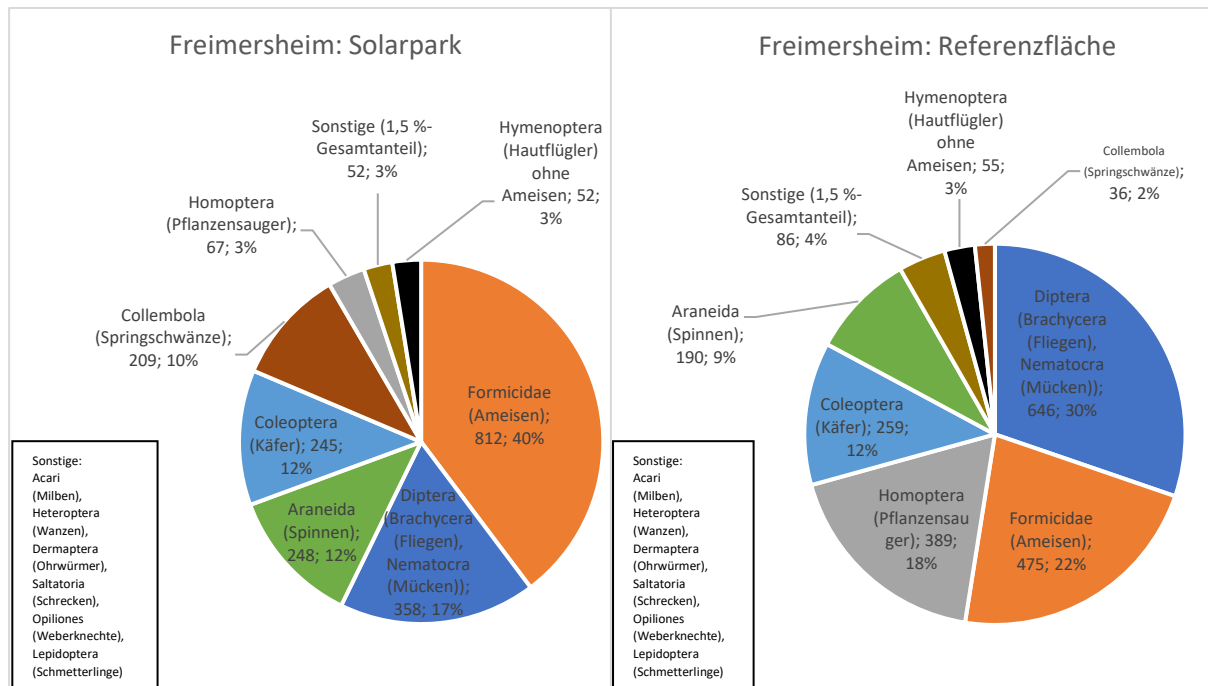


Abbildung 11: Auswertung Bodenfallen: Prozentuale Verteilung der Großgruppen für den Standort Freimersheim
 (Zahlen nach den Namen zeigen die Individuenzahl und den Prozentanteil an den Gesamtindividuen)

Im Solarpark Freimersheim dominieren die Formicidae mit einem Anteil von 40 %, wohingegen die Diptera auf der Referenzfläche den größten Anteil besitzen. Eine ähnliche Verteilung auf beiden Flächen gibt es bei den Coleoptera mit jeweils 12 % Anteil und bei den Araneida mit jeweils 12 % bzw. 9 %.

Abbildung 12 zeigt die Gesamtindividuenzahlen der Großgruppen für die Referenzfläche und den Solarpark Freimersheim aufgeteilt nach Licht- und Schattenbereichen.

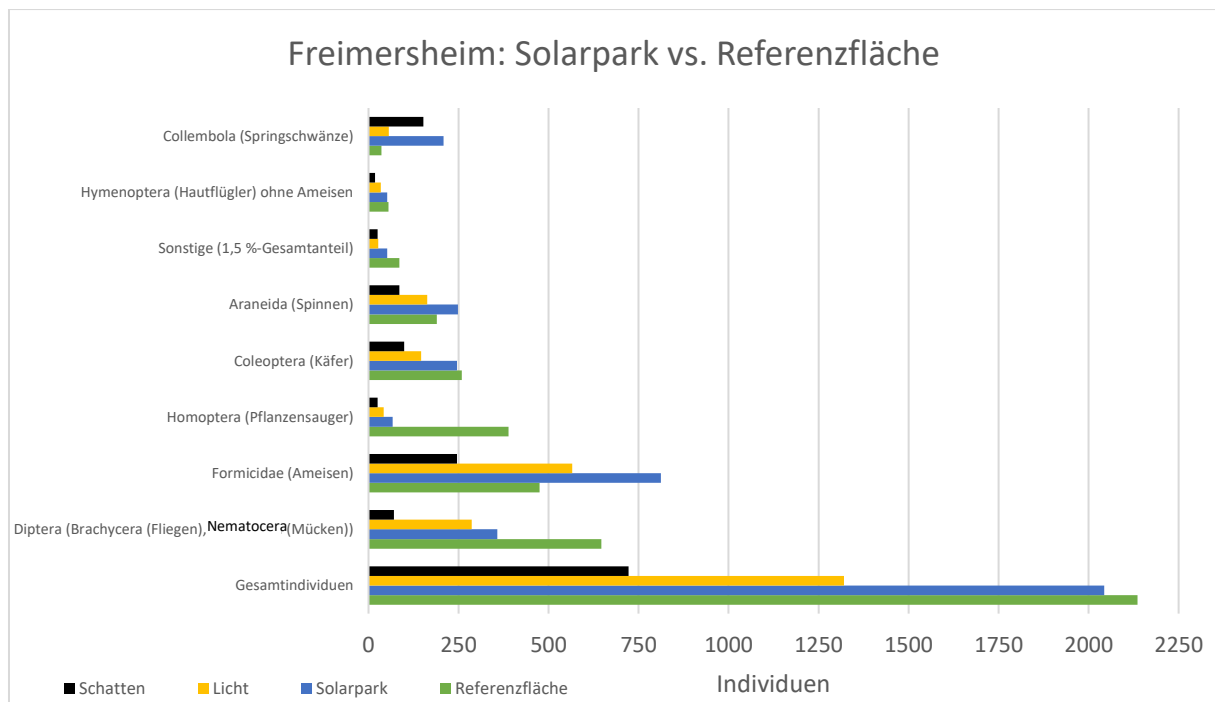


Abbildung 12: Auswertung Bodenfallen: Individuenzahlen je Großgruppe für Referenzfläche und Solarpark insgesamt sowie aufgeteilt nach Licht- u. Schattenbereichen in Freimersheim

Hierbei fällt auf, dass alle Großgruppen außer den Collembola stärker in den Lichtfallen vertreten sind. Deutlich mehr Fänge gab es in den Lichtfallen bei den Großgruppen Araneida, Formicidae und den Diptera.

Gelbfangschalen

Abbildung 13 zeigt die Verteilung der Großgruppen bei den mit den Gelbfangschalen gefangenen flugfähigen Insekten in Freimersheim.

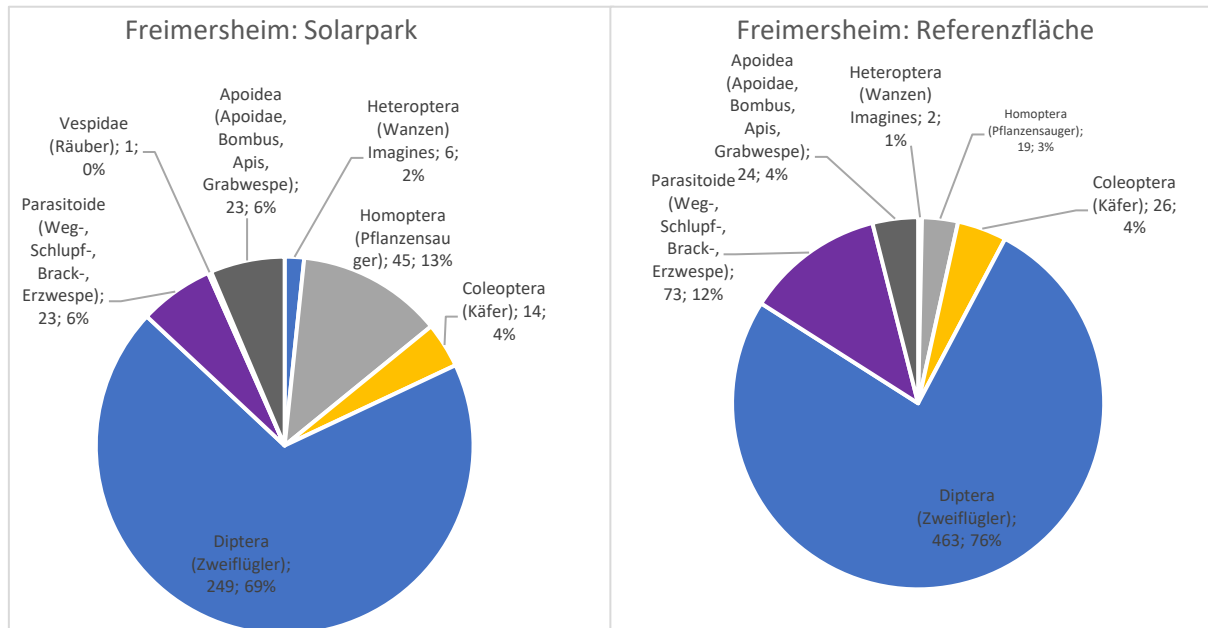


Abbildung 13: Auswertung Gelbfangschalen: Prozentuale Verteilung der Großgruppen für den Standort Freimersheim
(Zahlen nach den Namen zeigen die Individuenzahl und den Prozentanteil an den Gesamtindividuen)

Auf beiden Flächen gab es mit 69 % Anteil (Solarpark) und 76 % Anteil (Referenzfläche) am häufigsten die Großgruppe Diptera. Mit jeweils 4 % Anteil auf beiden Flächen sind die Coleoptera vertreten.

4.1.3 Fauna Mastershausen

Bodenfallen

Abbildung 14 zeigt die Verteilung der Großgruppen für den Solarpark und die Referenzfläche in Mastershausen.

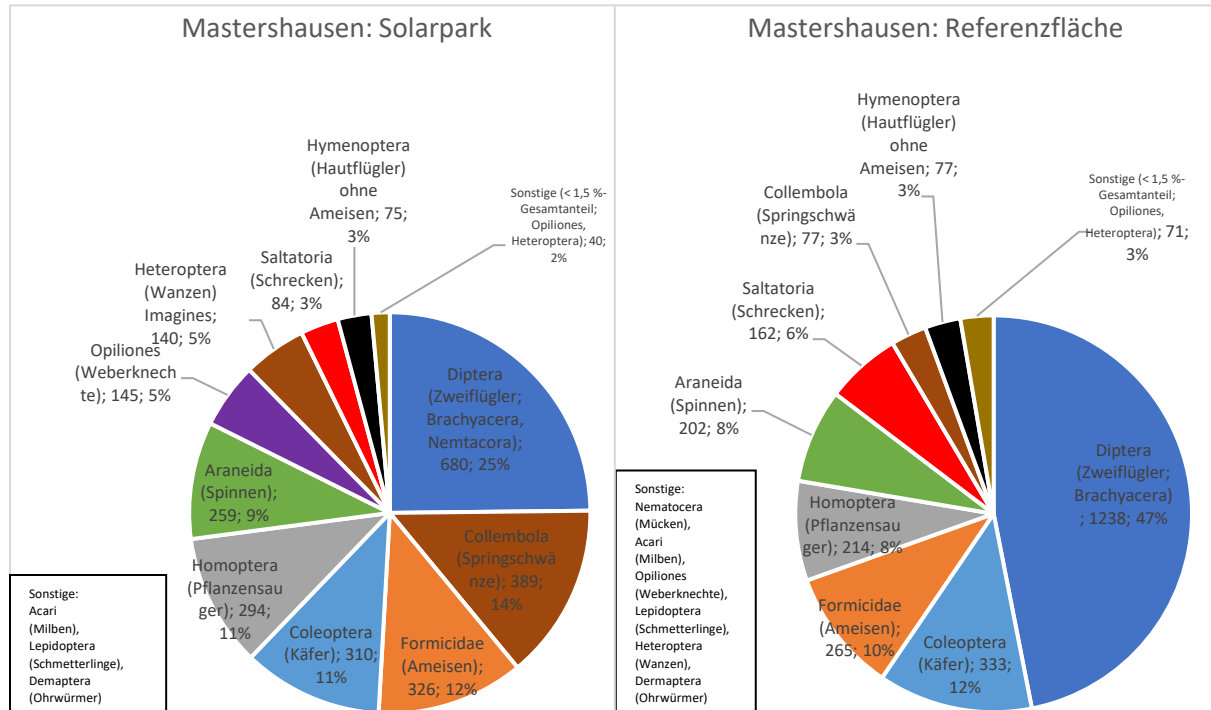


Abbildung 14: Auswertung Bodenfallen: Prozentuale Verteilung der Großgruppen für den Standort Mastershausen
(Zahlen nach den Namen zeigen die Individuenzahl und den Prozentanteil an den Gesamtindividuen)

Im Solarpark Mastershausen und auf der Referenzfläche dominieren die Diptera mit 25 % Anteil und 47 % Anteil. Die Großgruppen Homoptera (inkl. Formicidae), Coleoptera und Araneida sind verhältnismäßig ähnlich stark auf beiden Flächen vertreten.

Abb. 15 zeigt die Gesamtindividuenzahlen der Großgruppen für die Referenzfläche und den Solarpark Mastershausen aufgeteilt nach Licht- und Schattenbereichen.

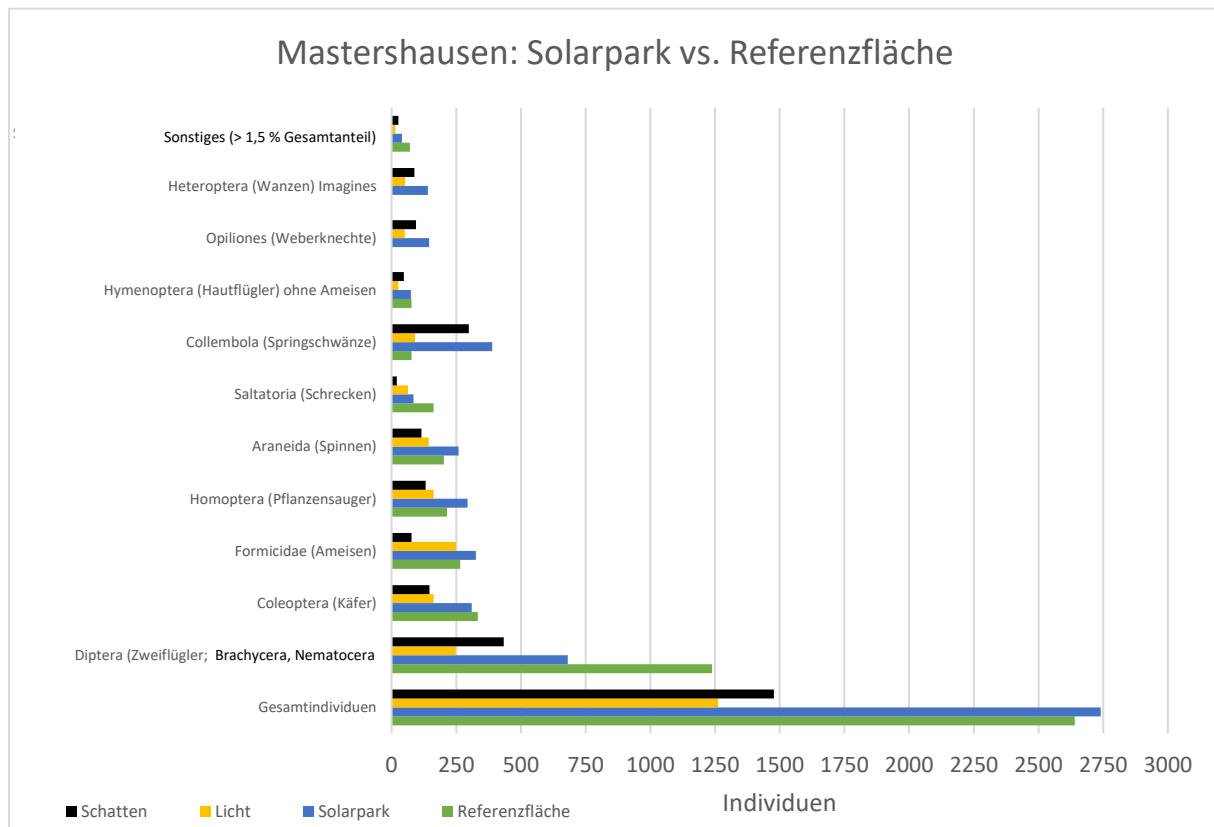


Abbildung 15: Auswertung Bodenfallen: Individuenzahlen je Großgruppe für Referenzfläche und Solarpark insgesamt sowie aufgeteilt nach Licht- u. Schattenbereichen in Mastershausen

Deutliche Unterschiede gibt es bei den Formicidae, welche mehr als dreimal so oft auf den Lichtflächen gefangen wurden und bei den Collembola und Diptera, welche wesentlich häufiger auf den Schattenflächen auftraten.

Gelbfangschalen

Abbildung 16 zeigt die Verteilung der Großgruppen bei den mit den Gelbfangschalen gefangenen flugfähigen Insekten in Mastershausen.

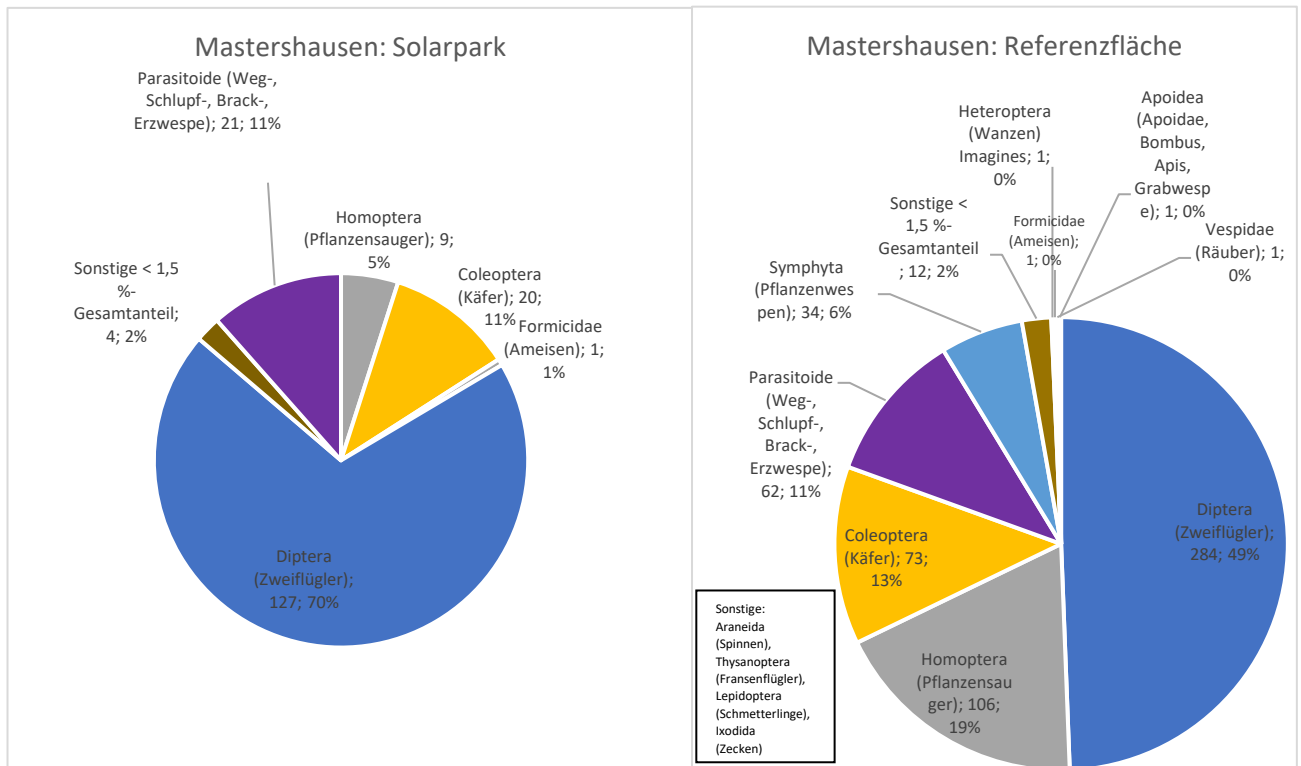


Abbildung 16: Auswertung Gelbfangschalen: Prozentuale Verteilung der Großgruppen für den Standort Mastershausen
 (Zahlen nach den Namen zeigen die Individuenzahl und den Prozentanteil an den Gesamtindividuen)

Am häufigsten treten die Diptera mit 70 % Anteil im Solarpark auf und mit 49 % Anteil auf der Referenzfläche. Mit 11 % Anteil sind die Parasitoide auf beiden Flächen gleich stark vertreten. Auch Coleoptera sind mit jeweils 11 bzw. 13 % etwa gleich stark vertreten.

4.1.4 Fauna Gondershausen

Bodenfallen

Abbildung 17 zeigt die Verteilung der Großgruppen für den Solarpark und die Referenzfläche in Gondershausen.

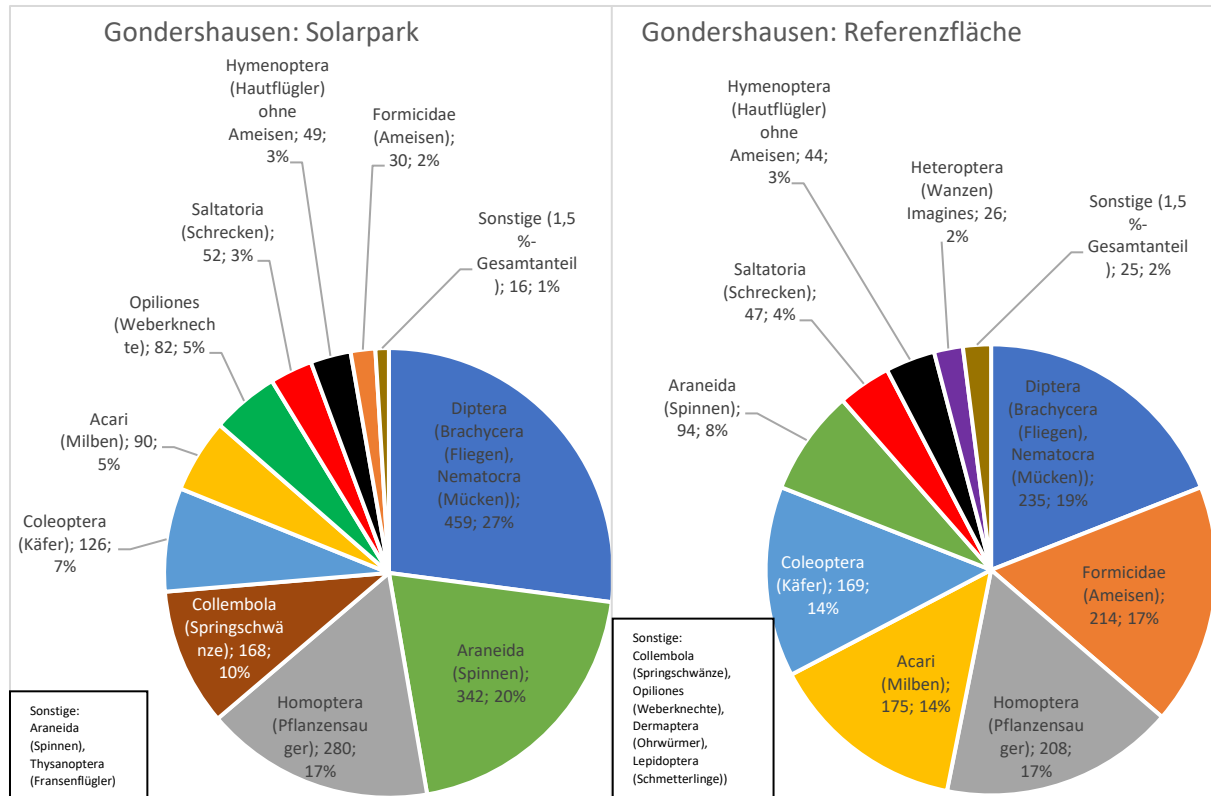


Abbildung 17: Auswertung Bodenfallen: Prozentuale Verteilung der Großgruppen für den Standort Gondershausen

(Zahlen nach den Namen zeigen die Individuenzahl und den Prozentanteil an den Gesamtindividuen)

Auf beiden Flächen dominieren die Diptera mit 27 % Anteil im Solarpark und 19 % Anteil auf der Referenzfläche. Gleich stark sind die Homoptera mit 17 % Anteil auf beiden Flächen vertreten. Große Unterschiede gibt es bei den Formicidae mit 17 % Anteil auf der Referenzfläche und lediglich 2 % Anteil auf der Solarparkfläche sowie bei den Araneida mit 20 % Anteil auf der Solarparkfläche und nur 8 % Anteil auf der Referenzfläche.

Abbildung 18 zeigt die Fänge aus den Bodenfallen für den Standort Gonderhausen, dargestellt als Balkendiagramm.

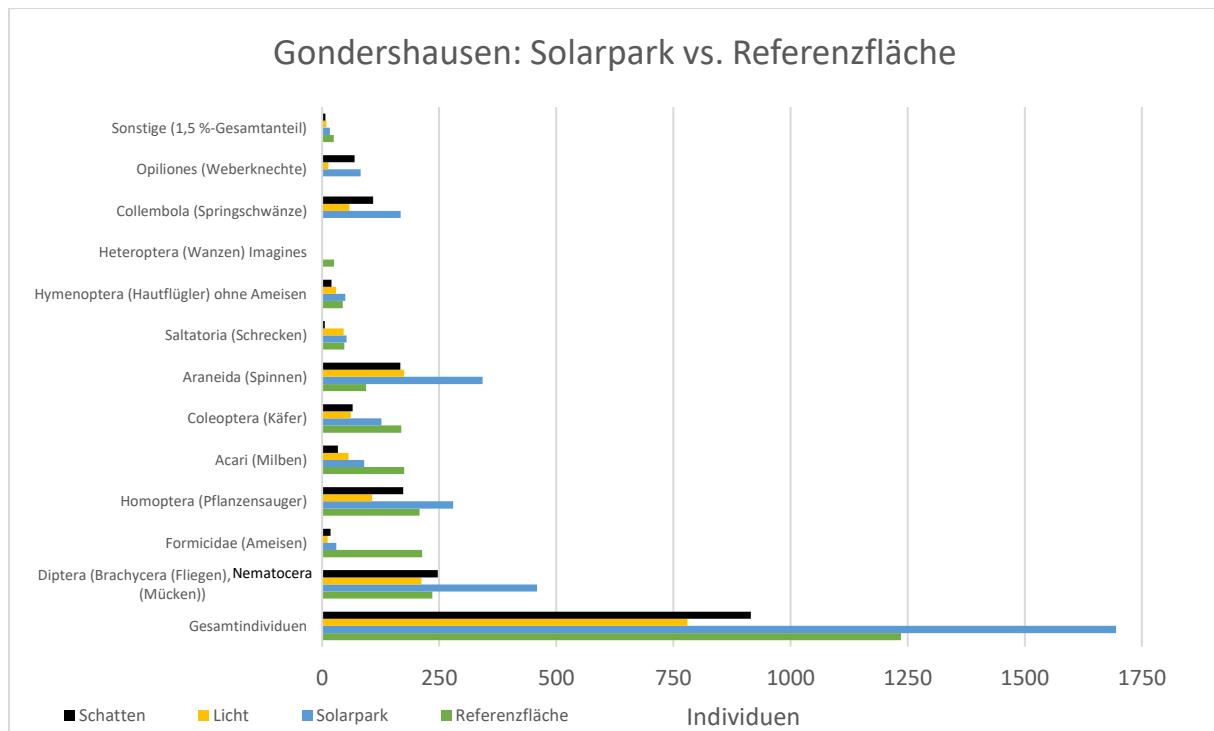


Abbildung 18: Auswertung Bodenfallen: Individuenzahlen je Großgruppe für Referenzfläche und Solarpark insgesamt sowie aufgeteilt nach Licht- u. Schattenbereichen in Gondershausen

Deutliche Unterschiede treten bei den Collembola und Opiliones auf, welche wesentlich häufiger im Schatten gefangen wurden und bei den Saltatoria, welche fast ausschließlich auf den Sonnenflächen auftraten.

Gelbfangschalen

Abbildung 19 zeigt die Verteilung der Großgruppen bei den mit den Gelbfangschalen gefangenen flugfähigen Insekten in Gondershausen.

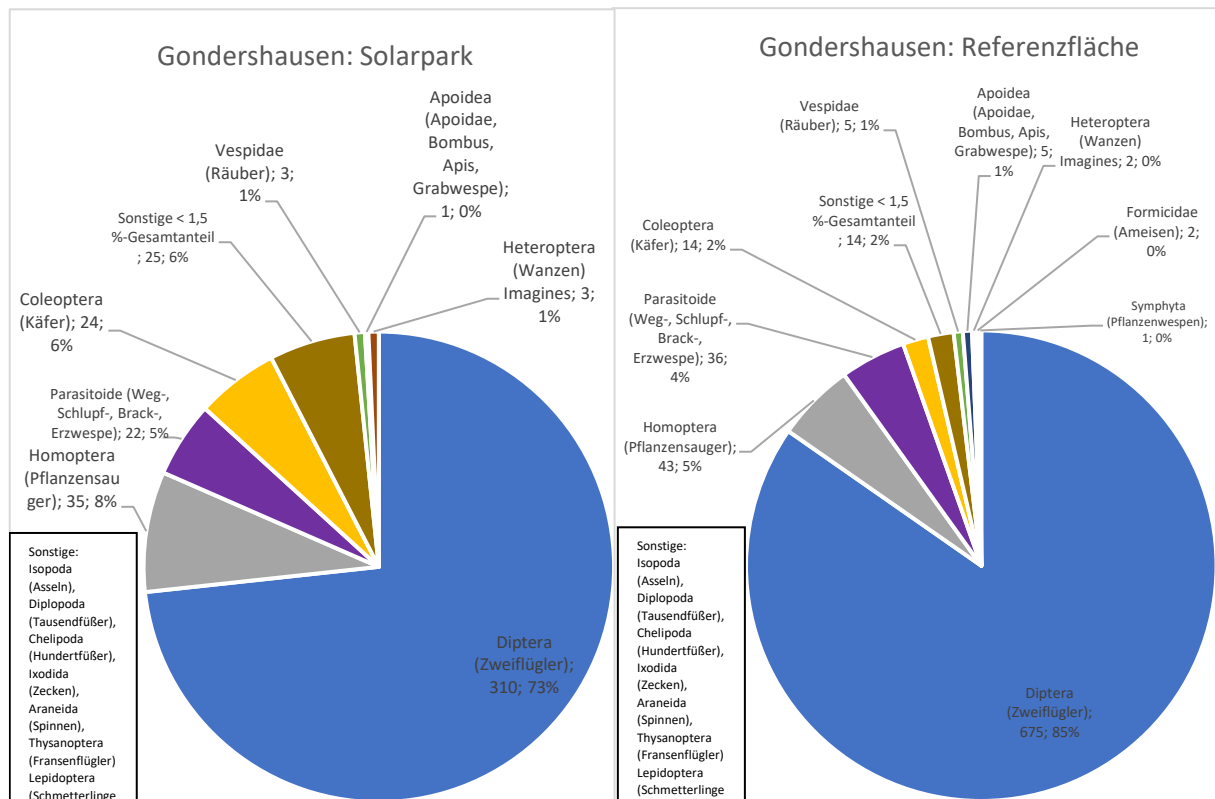


Abbildung 19: Auswertung Gelbfangschalen: Prozentuale Verteilung der Großgruppen für den Standort Gondershausen
 (Zahlen nach den Namen zeigen die Individuenzahl und den Prozentanteil an den Gesamtindividuen)

In Gondershausen dominieren sehr stark die Diptera mit 73 % Anteil auf der Solarparkfläche und mit 85 % Anteil auf der Referenzfläche. Die übrigen Großgruppen unterscheiden sich nur wenig.

4.1.5 Biomasse

Abbildung 20 zeigt die Gesamtindividuen aus den Bodenfallen gegenübergestellt mit der Biomasse für alle sechs Untersuchungsflächen.

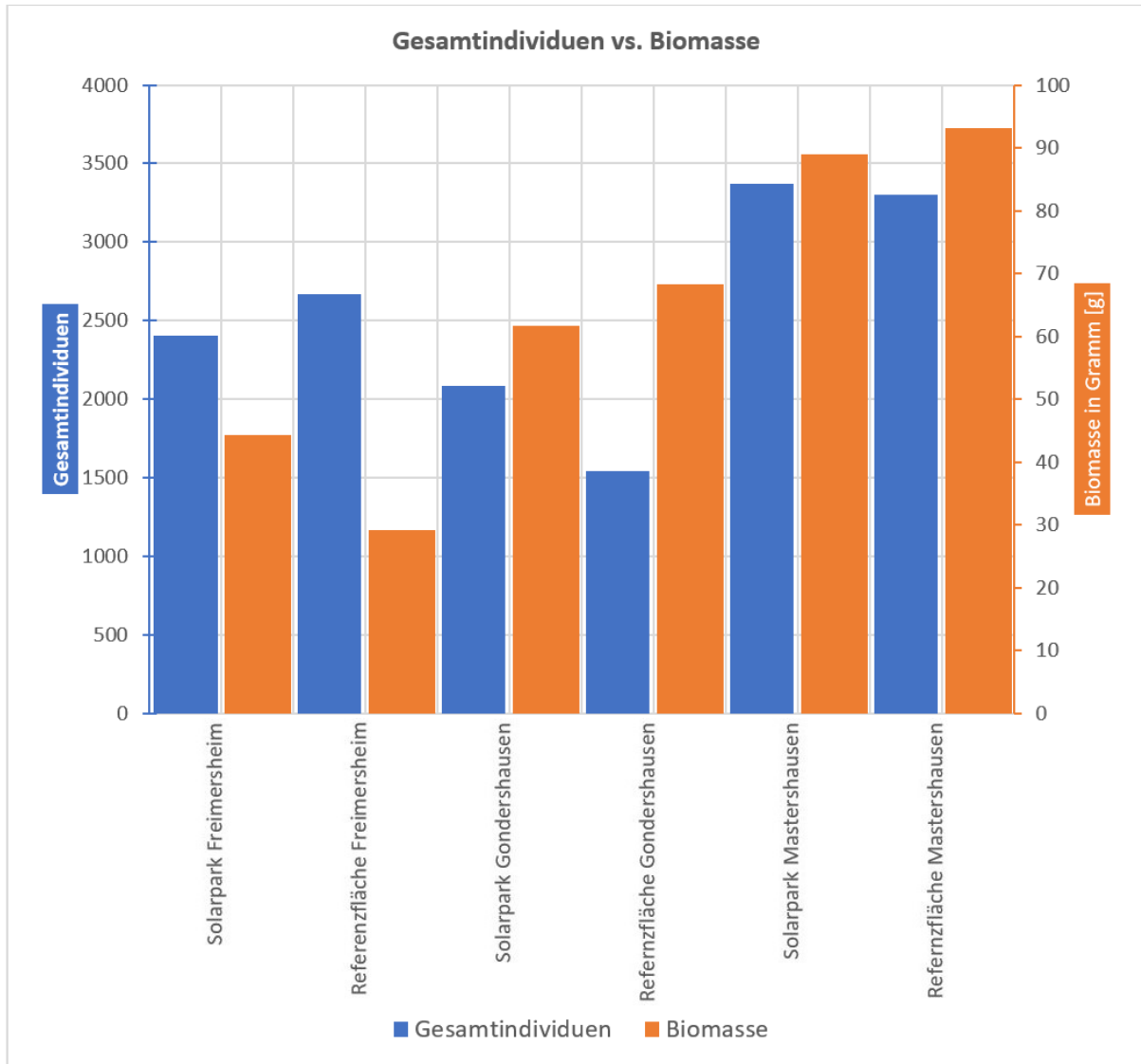


Abbildung 20: Auswertung Bodenfallen: Gesamtindividuenzahl und Biomasse

Solarpark und Referenzfläche Mastershausen sind relativ ähnlich. Die Referenzfläche Freimersheim und die Referenzfläche Gonderhausen weisen die größten Abweichungen auf. In Freimersheim zeigt die Referenzfläche bei höheren Individuenzahlen eine deutlich geringere Biomasse im Vergleich zum Solarpark, was darauf hindeutet, dass auf der Referenzfläche mehr kleine Individuen mit geringer Masse gefunden wurden. Dagegen zeigt die Referenzfläche Gondershausen im Vergleich zum Solarpark weniger Individuen, aber eine höhere Biomasse, was darauf hindeutet, dass auf der Referenzfläche viele Individuen mit großer Biomasse gefunden wurden.

Abbildung 21 zeigt die Gesamtindividuen aus den Gelbfangschalen gegenübergestellt mit der Biomasse für alle sechs Untersuchungsflächen.

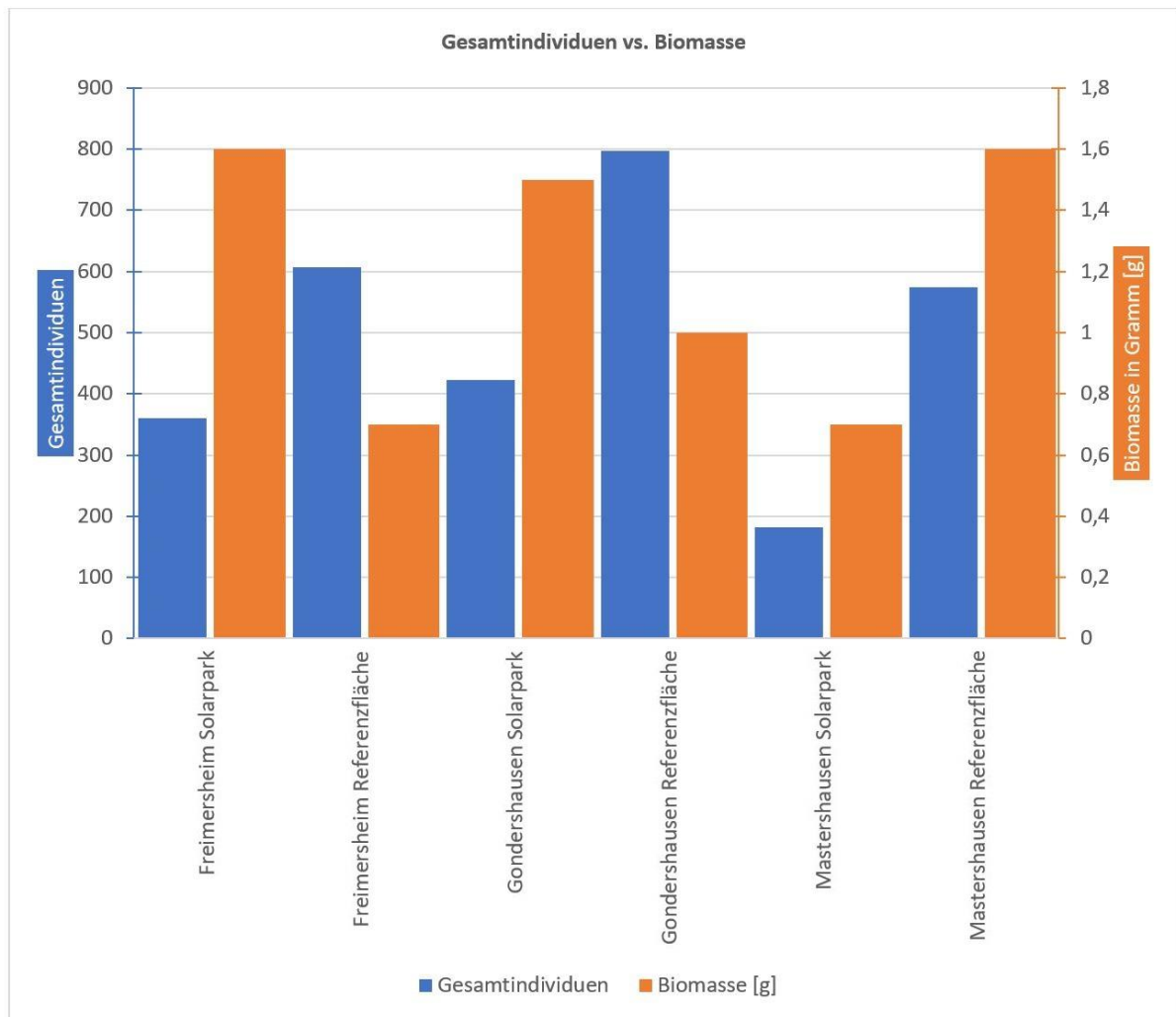


Abbildung 21: Auswertung Gelbfangschalen: Gesamtindividuenzahl und Biomasse

Die Referenzflächen Gondershausen und Freimersheim zeigen wieder die größten Abweichungen. So weisen alle anderen Flächen verhältnismäßig immer mehr Biomasse als Individuen auf, wohingegen es bei den zwei Referenzflächen genau umgekehrt ist. Also kann davon ausgegangen werden, dass es deutlich mehr sehr kleine Individuen mit einer geringen Masse auf den beiden Referenzflächen im Vergleich zu den jeweiligen Solarparks gab.

4.2 Flora

4.2.1 Gesamtindividuenzahlen

Es wurden auf allen sechs Flächen (drei Solarparkflächen und drei Biotopgrünlandflächen) insgesamt 276 Pflanzenarten bestimmt. Dabei waren bei den Solarparkflächen zwischen 50 und 72 Arten und auf den Biotopgrünlandflächen zwischen 27 und 50 Arten zu finden.

Aus Übersichtsgründen befinden sich die Listen der kartierten Flora im Anhang.

4.2.2 Individuenzahlen und Anteile aussagekräftiger Artengruppen in Gondershausen

Auf dem Solarpark in Gondershausen konnten insgesamt 59 Pflanzenarten kartiert werden. Es wurden sieben lebensraumtypische Pflanzenarten kartiert. Zusätzlich befand sich auf der Fläche ein Magerkeitszeiger. Es wurde keine Rote-Liste-Art gefunden. Allerdings fanden sich vier Neophyten und fünf Störzeiger.

Bei dem zum Vergleich kartierten Biotopgrünland in Gondershausen fanden sich insgesamt 31 Pflanzenarten. Es konnte neben acht lebensraumtypischen Arten auch eine Rote-Liste-Art festgestellt werden. Daneben wurden acht Magerkeitszeiger, zwei Neophyten und drei Störzeiger gefunden.

Die Pflanzenlisten finden sich in den Tabellen 17 und 18 sowie die Legende in Tabelle 23 im Anhang.

Abbildung 22 zeigt die Anteile der aussagekräftigen Pflanzenarten an der Gesamtzahl der Pflanzenarten. Erkennbar ist der deutlich höhere Anteil an lebensraumtypischen Arten sowie an Magerkeitszeigern auf dem Biotopgrünland.

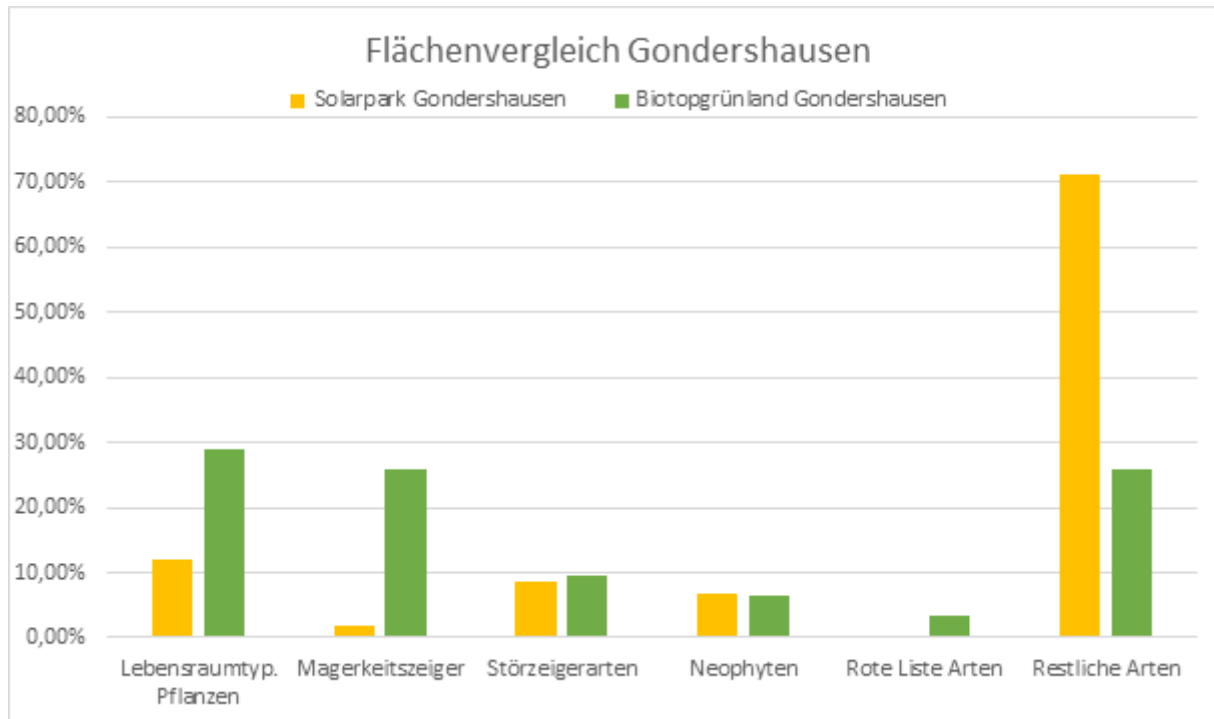


Abbildung 22: Prozentualer Anteil der aussagekräftigen Pflanzenarten auf dem Solarpark und dem Biotopgrünland in Gondershausen

4.2.3 Individuenzahlen und Anteile aussagekräftiger Artengruppen in Mastershausen

Auf dem Solarpark in Mastershausen konnten insgesamt 50 verschiedene Pflanzenarten kartiert werden. Darunter waren sechs lebensraumtypische Arten, zwei Magerkeitszeiger, drei Neophyten und vier Störzeiger. Auf dem Solarpark wurden keine Rote-Liste-Arten gefunden.

Auf dem Biotopgrünland in Mastershausen konnte von insgesamt 27 kartierten Pflanzenarten eine Rote-Liste-Art festgestellt werden. Da zehn lebensraumtypische Pflanzen und sechs Magerkeitszeiger auf der Fläche gefunden wurden, machen diese Arten einen relativ hohen Prozentsatz aus. Die Anzahl Störzeiger ist genauso wie die Anzahl Neophyten mit einer Art sehr gering.

Die Pflanzenlisten finden sich in den Tabellen 21 und 22 sowie die Legende in Tabelle 23 im Anhang.

Abbildung 23 zeigt die Anteile der aussagekräftigen Pflanzenarten an der Gesamtzahl der Pflanzenarten. Erkennbar ist der deutlich höhere Anteil an lebensraumtypischen Arten sowie an Magerkeitszeigern sowie der geringere Anteil Störzeiger und Neophyten auf dem Biotopgrünland.

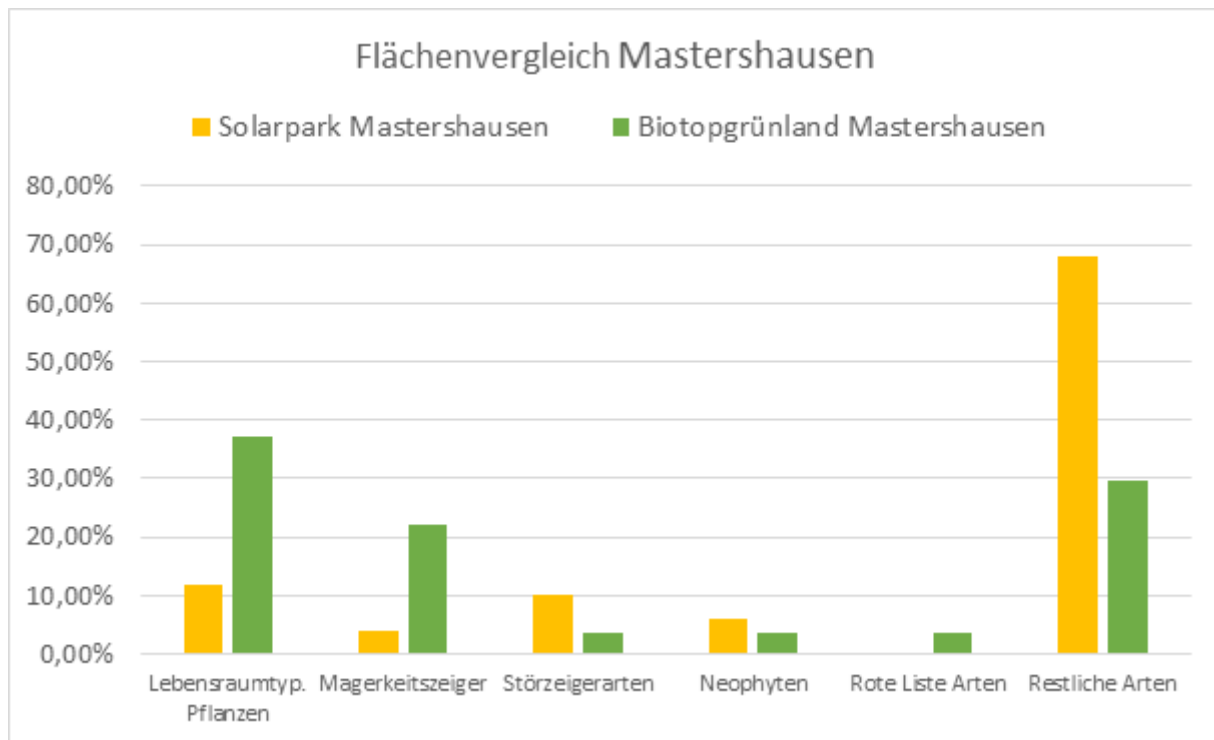


Abbildung 23: Prozentualer Anteil der aussagekräftigen Pflanzenarten auf dem Solarpark und dem Biotopgrünland in Mastershausen

4.2.4 Individuenzahlen und Anteile aussagekräftiger Artengruppen in Freimersheim

Auf dem Solarpark in Freimersheim konnten von insgesamt 72 kartierten Pflanzenarten sechs lebensraumtypische Arten, vier Magerkeitszeiger sowie jeweils fünf Neophyten und fünf Störzeiger festgestellt werden. Es wurde keine Rote-Liste-Art gefunden.

Auf dem Biotopgrünland in Freimersheim konnten insgesamt 50 Pflanzenarten kartiert werden. Es wurden neun lebensraumtypische Pflanzen und fünf Magerkeitszeiger auf der Fläche gefunden, sodass hier ein besonders hoher Anteil an typischen Pflanzen vorkommt. Es wurde keine Rote-Liste-Art gefunden. Der Störzeigeranteil ist mit einer Art relativ gering. Zudem wurden drei Neophyten erfasst.

Die Pflanzenlisten finden sich in den Tabellen 19 und 20 sowie die Legende in Tabelle 23 im Anhang.

Abbildung 24 zeigt die Anteile der aussagekräftigen Pflanzenarten an der Gesamtzahl der Pflanzenarten. Erkennbar ist wieder der höhere Anteil an lebensraumtypischen Arten sowie an Magerkeitszeigern sowie der geringere Anteil Störzeiger und Neophyten auf dem Biotopgrünland.

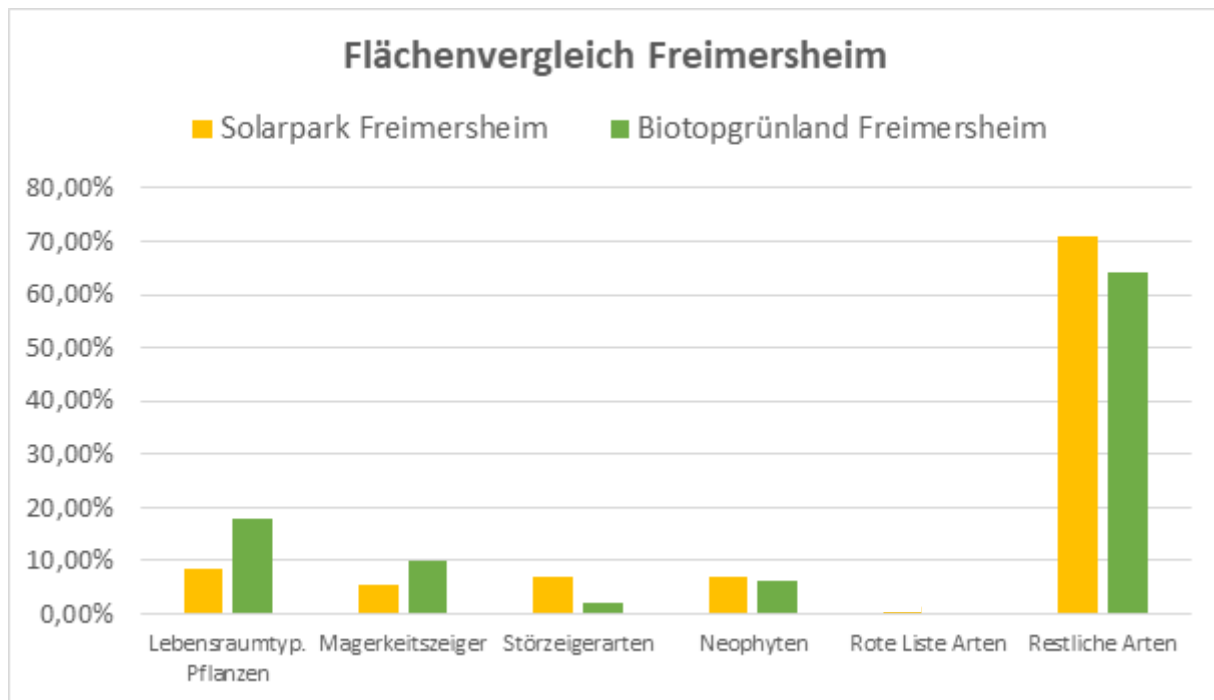


Abbildung 24: Prozentualer Anteil der aussagekräftigen Pflanzenarten auf dem Solarpark und dem Biotopgrünland in Freimersheim

5. Diskussion

5.1 Fauna

Das Fangen sowie die Bestimmung und Auswertung von Arthropoden ist sehr arbeitsaufwändig und setzt fundierte Kenntnisse voraus. Im vorliegenden Projekt wurden dennoch die Arthropoden näher untersucht, da sie anders als Artengruppen wie die Vögel oder Reptilien aufgrund ihrer Fortpflanzung, Larvalentwicklung und Aktivitäten der Imagines auf einzelnen Flächen häufig geschlossene Populationen bilden. So können aus ihrem Vorkommen direkte Rückschlüsse auf die Habitatqualität gezogen werden und sie können damit als Indikatoren der Biodiversität von Solarparks dienen. Zusätzlich ist die Größe und Stabilität von Insektenpopulationen als Nahrungsgrundlage für andere Tiere wie etwa Vögel wichtig.

Jedoch ist bei den vorliegenden Untersuchungen zu beachten, dass aufgrund des engen zeitlichen Rahmens des auf ein Jahr befristeten Projekts nur eine begrenzte Anzahl an Flächen untersucht werden konnte und zudem mussten Flächen ausgewählt werden, bei denen die Solarparkbetreiber mit dem Betreten der Flächen einverstanden waren. Es ist auch zu beachten, dass zwar die ökologischen und technischen Bedingungen auf den Flächen selbst einheitlich waren (Kap. 2.2), aber die Umlandstrukturen sich teilweise unterscheiden, so dass sich hieraus Auswirkungen auf die Ergebnisse ergeben können. Zudem konnte nur im Zeitraum von Juli bis Oktober 2020 gefangen werden und nicht über die gesamte Vegetationsperiode. Zwar waren auf allen Flächen die Fangzeiträume gleich, so dass Unterschiede in den Ergebnissen durch z.B. Witterungseinflüsse beim Vergleich von Solarparks und Referenzflächen ausgeschlossen werden können. Dennoch wäre eine Untersuchung über zwei bis drei Vegetationsperioden deutlich aussagekräftiger.

Bei der Interpretation der Ergebnisse muss auch berücksichtigt werden, dass die Lebensraumstrukturen in den Solarparks durch Schatten- und Lichtbereiche deutlich vielfältiger waren als bei den extensiv genutzten Grünland-Referenzflächen. Daher sind die Gesamtindividuenzahlen, die aus den Gelbfangschalen ermittelt wurden, immer auf den Referenzflächen höher als auf den Solarparks. Denn die Gelbfangschalen zeigen, anders als die Bodenfallen, nicht die Vielfalt aus Schatten- und Lichtbereichen in den Solarparks. Es ist daher davon auszugehen, dass insbesondere die Bestäuberinsekten, die von Gelbfangschalen angelockt werden, auf Solarparks weniger vorkommen als auf extensivem Grünland. Allerdings könnte hier auch die auf den Referenzflächen stärkere Lockwirkung der Gelbfangschalen, die auf den Solarparks wegen der Module weniger sichtbar sind, eine Rolle gespielt haben.

Bei den Bodenfallen ist das Bild dagegen uneinheitlich. In Gondershausen und Mastershausen finden sich mehr Individuen auf den Solarparks, in Freimersheim mehr auf der Referenzfläche. Dies hängt möglicherweise damit zusammen, dass es sich bei der Referenzfläche Freimersheim um Biotopgrünland handelt, während dies bei den anderen Referenzflächen nicht der Fall ist.

In Mastershausen und Gondershausen wurden mehr Individuen in den Schattenbereichen gefunden, während es in Freimersheim mehr Individuen in den Lichtbereichen waren. Dies hängt damit zusammen, dass die Tiefe der Modultische in

Freimersheim 7,5 m beträgt, während es in Mastershausen und Gondershausen nur jeweils 3 m sind. Offenbar finden die Arthropoden bei sehr großer Tiefe der Modultische und damit ausgeprägten Schatten- und vermutlich auch Trockenverhältnissen keinen guten Lebensraum mehr.

Ein gänzlich uneinheitliches Bild zeigt sich bei der Auswertung der Biomasse auf den Untersuchungsflächen, so dass hier keine Interpretation erfolgen kann. Die Biomasse stellt ein wichtiges Maß dar, wenn es um die Bewertung von funktionellen Strukturen in einer Biozönose geht. Besonders im Hinblick auf die Nahrungsverteilung innerhalb der Artengemeinschaft und zwischen den Arten können hier Rückschlüsse getroffen werden. So haben Arten mit einer hohen Biomassedominanz einen großen Kontrolleffekt auf das Auftreten und die Verteilung von weiteren Arten, da sie zum Beispiel eine beschränkte Ressource kontrollieren oder erfolgreich einen Räuber umgehen können. Um hierzu genauere Aussagen zu den Unterschieden zwischen Solarparks und Referenzflächen ableiten zu können, müssten aber zusätzliche Untersuchungen auf Artniveau durchgeführt werden.

Die Verteilung der Großgruppen war bei den in den Gelbfangschalen gefundenen Individuen auf allen Flächen durch deutliche Dominanzen der *Diptera* (Zweiflügler) geprägt. Dagegen waren die Großgruppen bei den in den Bodenfallen gefundenen Individuen sowohl in Solarparks als auch auf den Referenzflächen gleicher verteilt, was sich positiv auf die Biodiversität auswirken kann. Unter den *Diptera* finden sich jedoch auch viele Bestäuberinsekten, was ebenfalls positiv zu sehen ist. Sonstige Bestäuberinsekten wie Bienen, die zu den Hymenoptera - Apoidea gehören, konnten dagegen kaum gefangen werden. Dies kann ein Hinweis darauf sein, dass Maßnahmen zur Förderung solcher Bestäuberinsekten in den Solarparks sinnvoll sind, z.B. das Anlegen von Blühstreifen oder Altgrassäumen / Hochstaudenfluren.

Zu den einzelnen Ordnungen lässt sich Folgendes ableiten:

Es wurden immer etwas mehr Coleoptera (Käfer) auf den Referenzflächen gefangen, daraus kann geschlussfolgert werden, dass die Solarparknutzung Arten dieser Ordnung nicht förderlich ist und auch die auf den Solarparkflächen vorhandenen Schattenflächen unter den Modulen diesen keinen wesentlichen zusätzlichen Lebensraum bietet.

Unterschiede finden sich auch bei den Araneida (Spinnen), diese treten häufiger auf den Solarparkflächen auf. Offenbar bieten Modultische, Schatten- und Lichtflächen sowie Saum- und Randstrukturen dort bessere Lebensraumstrukturen und Jagdmöglichkeiten im Vergleich zu den Referenzflächen.

Die Collembola (Springschwänze) treten vier- bis achtmal häufiger auf den Solarparkflächen auf. Collembola bevorzugen eher einen feuchten Lebensraum und meiden extreme Hitze, so dass durch die Solarmodule und die Schattenbereiche darunter gute Lebensräume bestehen. Das bestätigen auch die Ergebnisse aus den Licht- und Schattenfallen. So treten die Collembola immer häufiger in den Schattenfallen auf. Auch die Opiliones (Weberknechte) treten deutlich häufiger im Schatten auf und werden offenbar durch die Module gefördert.

Saltatoria (Heuschrecken) wurden dagegen fast ausschließlich auf Sonnenflächen gefangen. Die Fangmethode (Bodenfallen) war allerdings für diese Ordnung nicht optimal.

Insgesamt sind nach den vorliegenden Ergebnissen die Arthropoden-Abundanzen in Solarparks zwar vergleichbar mit den Referenzflächen. Dies lässt sich aber nur mit der Vielfalt an Lebensraumstrukturen, insbesondere Licht- und Schattenstrukturen in den Solarparks erklären, die auf den Referenzflächen ohne Modulüberstellung nicht vorhanden waren. Bei der Referenzfläche Freimersheim, die zugleich Biotopgrünland ist, sind die Abundanzen höher als im Solarpark. Solarparks bieten zudem offenbar auch nur eingeschränkten Lebensraum für Bestäuberinsekten.

Zur Bestätigung der Untersuchungsergebnisse sollten unbedingt weitere Untersuchungen auf mehr Solarparks und Referenzflächen über einen längeren Zeitraum und auf Artniveau erfolgen. Für solche Untersuchungen auf Artniveau sind z.B. die Ordnungen der Coleoptera und der Araneida sehr aussagekräftig. Die bereits im Projekt gefangenen und konservierten Individuen könnten z.B. weiter auf Artniveau bestimmt werden. Dafür reichte der Zeitrahmen dieses Projekts jedoch nicht aus. Die Gruppe der Saltatoria könnte ebenfalls wichtige Erkenntnisse für den Zustand der Fauna bringen. Jedoch sollten diese durch andere Fangmethoden erfasst werden, als die im Projekt verwendeten. Hier bietet sich z.B. das Fangen mit Keschern an.

Um den extremen Zeitaufwand, welcher bei den Bestimmungen von mehreren tausend Arthropoden entsteht, zu minimieren, sollte zukünftig auch über das DNA-Barcoding für weitere Untersuchungen nachgedacht werden. Mit dieser Methode lässt sich zwar die absolute Anzahl von Individuen nicht genau ermitteln, jedoch lassen sich einfach die Arthropodenarten bestimmen. Daraus können dann weitere Erkenntnisse für den Zustand der Fauna wie z.B. Rote-Liste-Arten abgeleitet werden.

5.2 Flora

Wie bereits zur Fauna (Kap. 5.1) beschrieben, ist bei den vorliegenden Ergebnissen zu beachten, dass aufgrund des engen zeitlichen Rahmens des auf ein Jahr befristeten Projekts nur eine begrenzte Anzahl an Flächen untersucht werden konnte. Bei dem gewählten Kartierzeitraum Mai bis Juni 2021 ist dagegen davon auszugehen, dass die vorkommenden Pflanzenarten weitestgehend erfasst werden konnten.

Bei der Interpretation der Artenzahlen ist wesentlich, dass in den Solarparks deutlich vielfältigere Lebensraumstrukturen (Schattenbereiche und Lichtbereiche im Grünland, Saum- und Randstrukturen) miterfasst wurden, während die Biotopgrünlandflächen deutlich weniger vielfältige Lebensraumstrukturen aufweisen.

Daraus lassen sich auch die deutlich höheren Artenzahlen auf den Solarparkflächen erklären. Dagegen waren die Anzahlen bzw. Anteile an lebensraumtypischen Arten, und Magerkeitszeigern auf den extensiv genutzten Grünland-Referenzflächen immer höher im Vergleich zu den Solarparks. Zugleich fanden sich weniger Neophyten und Störzeiger im Grünland im Vergleich zu den Solarparks. Rote-Liste-Arten fanden sich nur auf dem Grünland.

Zwar zeigen die hohen Artenzahlen auf den Solarparkflächen sowie das Vorkommen von einzelnen lebensraumtypischen Arten und Magerkeitszeigern, dass sich hier bei der gegebenen Bewirtschaftung (Mulchen zweimal jährlich) und trotz der Vornutzung als Ackerflächen innerhalb von 8 bis 11 Jahren durchaus wertvolle Grünlandbestände entwickeln können, die aber nicht an die Biodiversität der extensiv genutzten Grünland-Referenzflächen heranreichen.

Auf den Solarparks in Freimersheim und Gondershausen fanden sich sehr viele Nährstoffzeiger (insbesondere *Taraxacum*), was einen Hinweis darauf gibt, dass hier das Mahdgut abtransportiert werden sollte, um die Fläche auszumagern. Auch eine Beweidung könnte eine gute Alternative zum Mulchen sein.

5.3 Fazit

Aus den Ergebnissen zu Flora und Fauna lässt sich folgern, dass Solarparks, die auf Ackerflächen errichtet wurden, extensiv bewirtschaftet werden und sich, wie bei den vorliegenden Untersuchungen, über 8 bis 11 Jahre entwickeln konnten, durchaus die Biodiversität fördern und vielfältige Arthropodenpopulationen sowie artenreiche Vegetationsbestände aufweisen können. Sie erreichen jedoch nicht die Naturwertigkeit von extensiv genutztem Grünland ohne Modulüberstellung. Zu beachten ist dabei, dass es sich bei den untersuchten Solarparks um „normale“ Solarparks handelt, bei deren Errichtung die Naturverträglichkeit und Biodiversitätsförderung nicht ausdrücklich im Vordergrund stand. Biodiversitäts-Solarparks könnten hier zu anderen Ergebnissen führen.

Auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse, ist zu empfehlen, Solarparks nur auf Ackerflächen zu errichten und nicht auf extensivem Grünland, da sich sonst dort eine Verschlechterung für die Biodiversität ergeben kann. Gründe dafür sind z.B. Bodenverdichtungen bei der Errichtung der Module, grünlanduntypische Standorte unter den Modultischen (Schatten) sowie das meist übliche Mulchen in den Solarparks, das zu Nährstoffanreicherung führt.

Für fundiertere Aussagen sind jedoch Untersuchungen auf mehr Flächen über einen längeren Zeitraum notwendig sowie Untersuchungen auf Artniveau bei den Arthropoden.

Um sicherzustellen, dass die Solarparks auf Ackerflächen einen deutlichen Beitrag zur Förderung der Biodiversität leisten, ist auch die Berücksichtigung von Maßnahmenempfehlungen zur Erhöhung der Naturverträglichkeit von Solarparks wichtig. Hierzu zeigten die vorliegenden Untersuchungen, dass z.B. die Tiefe der Modultische nicht zu groß sein sollte (nicht mehr als 5 m), der Modulreihenabstand nicht zu klein sein sollte (mind. 3,5 m, besser 6 m), eine extensive Bewirtschaftung möglichst mit Abtransport des Mahdguts erfolgen sollte und Maßnahmen für Bestäuberinsekten, wie die Anlage von Blühstreifen, Altgrassäumen oder Ruderalfluren, sinnvoll sind. Diese und viele weitere Maßnahmenempfehlungen wurden im Rahmen des Projekts in Form eines Leitfadens ausgearbeitet.

6. Anhang

Fanglisten Freimersheim

Tabelle 5: Fangliste, Bodenfallen: Freimersheim, Licht- und Schattenfallen.....	38
Tabelle 6: Fangliste, Bodenfallen: Freimersheim, Referenzfläche.....	39
Tabelle 7: Fangliste, Gelbfangschale: Freimersheim	40
Tabelle 8: Fangliste, Bodenfallen: Freimersheim zusammengefasst	41

Fanglisten Mastershausen

Tabelle 9: Fangliste, Bodenfallen: Mastershausen, Licht- und Schattenfallen	42
Tabelle 10: Fangliste, Bodenfallen: Mastershausen, Referenzfläche	43
Tabelle 11: Fangliste, Gelbfangschale: Mastershausen	44
Tabelle 12: Fangliste, Bodenfallen: Mastershausen zusammengefasst	45

Fanglisten Gondershausen

Tabelle 13: Fangliste, Bodenfallen: Gondershausen, Licht- und Schattenfallen.....	46
Tabelle 14: Fangliste, Bodenfallen: Gondershausen, Referenzfläche.....	47
Tabelle 15: Fangliste, Gelbfangschale: Gondershausen	48
Tabelle 16: Fangliste, Bodenfallen: Gondershausen, zusammengefasst	49

Flora Freimersheim

Tabelle 17: Flora: Biotopgrünland, Freimersheim	49
Tabelle 18: Flora: Solarpark, Freimersheim	51

Flora Gondershausen

Tabelle 19: Flora: Biotopgrünland Gondershausen	52
Tabelle 20: Flora: Solarpark Gondershausen	54

Flora Mastershausen

Tabelle 21: Flora: Biotopgrünland, Mastershausen.....	56
Tabelle 22: Flora: Solarpark, Mastershausen.....	58

Legende zu den Flora-Tabellen (Farben)

Tabelle 23: Legende.....	58
--------------------------	----

Tabelle 5: Fangliste, Bodenfallen: Freimersheim, Licht- und Schattenfallen

	Freimersheim, Bodenfallen, Schatten (3)					Freimersheim, Bodenfallen, Licht (2)					
Fangdatum:	06.08.2020	20.08.2020	03.09.2020	17.09.2020	01.10.2020	06.08.2020	20.08.2020	03.09.2020	17.09.2020	01.10.2020	
Pseudoskorpiones											
Araneida (Spinnen)	33	25	16	28	26	53	16	20	57	17	
Opiliones (Weberknechte)	2	1	7	1		1		1		1	
Acari (Milben)											
Trombididae (Samtmilben)				1	2						
Oribatidae (Hornmilben)											
Collembola (Springschwänze)	146	15	13	29	26	16	2	10	27	1	
Saltatoria (Schrecken)						5	3	3	2		
Dermaptera (Ohrwürmer)	3	2	1	1		1					
Psocoptera (Rindenläuse)											
Thysanoptera (Fransenflügler)											
Heteroptera (Wanzen) Imagoes		10	4	2			5	1	3		
Larven											
Netzwanzen											
Homoptera (Pflanzenauger)											
Cicadina (Zikaden)	22	4		1		17	4	2	9	2	
Cicadellidae (Zwergzikaden)											
Psyllidae (Blattflöhe)											
Psyllidae Nymphen											
Coccina (Schildläuse)											
Aphidina (Blattläuse) geflügelt				1		1	1		4	1	
Aphidina (Blattläuse) ungeflügelt	3	5			2					1	
Viteus vitifoliae (Reblaus) Fitch, 1855											
Coleoptera (Käfer)	27	33	14	23	4	40	36	26	29	15	
Kurzflügler				5							
Larven	24	15	3		6	2		1	2	1	
Neuroptera (Netzflügler) Larven											
Coniopterygidae (Hafte)											
Hemeroptidae (Blattlauslöwen)											
Chrysopidae (Florfliegen)											
Hymenoptera (Hautflügler)											
Symphyta (Pflanzenwespen)											
Parasitoide											
Faltwespen											
Echte Wespe (Vespinae)											
Wegwespe			1				1	1			
Grabwespe (Sphecidae)											
Ichneumonidae (Schlupfwespen)		2					1		2	1	
Braconidae (Brackwespen)	2					3				1	
Chalcidoidea (Erzwespen)	2	7	3		5	3	1	8	7	4	
Formicidae (Ameisen)	182	117	38	21	11	387	80	37	51	11	
Apidae div. (Bienen)								1			
Apis mellifera (Honigbiene)											
Bombus sp. (Hummel)											
Mecoptera (Skorpionsfliege)											
Siphonaptera (Flöhe)				1	2						
Diptera (Zweiflügler)											
Larven											
Nematocera (Mücken)	3	1	2		1	5		4	14	6	
Brachycera (Fliegen)	23	49	4	9	14	91	53	41	46	27	
Syrphidae (Schwebfliegen)											
Lepidoptera (Schmetterlinge)			1				1				
Larven		1		1					1		
Isopoda (AsseIn)	36	95	18	20	27	3	8	3	10	2	
Diplopoda Tausendfüßer		2	6	1	12		1	5	3	8	
Chilopoda Hundertfüßer	2	5		2	2	5			4	1	
Zecken (Ixodida)											
Summe	510	389	131	147	140	633	213	164	271	100	

Tabelle 6: Fangliste, Bodenfallen: Freimersheim, Referenzfläche

Freimersheim, Bodenfallen, Referenzfläche					
Fangdatum	11.08.2020	25.08.2020	10.09.2020	24.09.2020	08.10.2020
Pseudoscorpiones		1	1		
Araneida (Spinnen)	93	29	66	34	15
Opiliones (Weberknechte)				1	1
Acari (Milben)	14		25	1	
Trombididae (Samtmilben)					
Oribatidae (Hornmilben)					
Collembola (Springschwänze)	4	10	19	10	2
Saltatoria (Schrecken)	5	2	7	4	1
Dermaptera (Ohrwürmer)	1	6	4	2	6
Psocoptera (Rindenläuse)					
Thysanoptera (Fransenflügler)					
Heteroptera (Wanzen) Imagines	7	5	10	2	
Larven					2
Netzwannen					
Homoptera (Pflanzensauger)					
Cicadina (Zikaden)	217	40	82	85	19
Cicadellidae (Zwergzikaden)	9	1	2		17
Psyllidae (Blattflöhe)					
Psyllidae Nymphen					
Coccina (Schildläuse)					
Aphidina (Blattläuse) geflügelt					
Aphidina (Blattläuse) ungeflügelt	5		4	5	
Viteus vitifoliae (Reblaus) Fitch, 1855					
Coleoptera (Käfer)	53	58	117	60	33
Kurzflügler		1			2
Larven	2		5	5	
Neuroptera (Netzflügler) Larven					
Coniopterygidae (Haft)					
Hemerobiidae (Blattlauslöwen)					
Chrysopidae (Florfliegen)					
Hymenoptera (Hautflügler)				1	
Symphyla (Pflanzenwespen)					
Parasitoide					
Faltwespen					2
Echte Wespe (Vespinae)					
Wegwespe					
Grabwespe (Sphecidea)					
Ichneumonidae (Schlupfwespen)		4	3	3	2
Braconidae (Brackwespen)	2			13	4
Chalcidoidea (Erzwespen)	10	7	7	7	4
Formicidae (Ameisen)	160	145	109	138	42
Apoidae div. (Bienen)					
Apis mellifera (Honigbiene)					
Bombus sp. (Hummel)					
Mecoptera (Skorpionsfliege)					
Siphonaptera (Flöhe)					
Diptera (Zweiflügler)					
Larven					
Nematocera (Mücken)	17		3	23	4
Brachycera (Fliegen)	172	25	143	285	136
Syrphidae (Schwebfliegen)					
Lepidoptera (Schmetterlinge)			1		
Larven		1	1		
Isopoda (Asseln)		4	5		4
Diplopoda Tausendfüßer					
Chilopoda Hundertfüßer				2	2
Zecken (Ixodida)					
Summe	771	339	614	681	298

Tabelle 7: Fangliste, Gelbfangschale: Freimersheim

	Freimersheim, Gelbfang, Solar		Freimersheim, Gelbfang, Referenzfläche	
Fangdatum	30.07.2020	10.09.2020	06.08.2020	17.09.2020
Pseudoskorpiones				
Araneida (Spinnen)	5		2	3
Opiliones (Weberknechte)				
Acari (Milben)		1		
Trombididae (Samtmilben)				
Oribatidae (Hornmilben)				
Collembola (Springschwänze)				
Saltatoria (Schrecken)				
Dermaptera (Ohrwürmer)	1			
Psocoptera (Rindenläuse)		2		
Thysanoptera (Fransenflügler)	2		1	1
Heteroptera (Wanzen) Imagines	1	5	2	
Larven				
Netzwanzen				
Homoptera (Pflanzensauger)				
Cicadina (Zikaden)	21	5		6
Cicadellidae (Zwergzikaden)				
Psyllidae (Blattflöhe)				
Psyllidae Nymphen				
Coccina (Schildläuse)				
Aphidina (Blattläuse) geflügelt	15	4		12
Aphidina (Blattläuse) ungeflügelt				1
Viteus vitifoliae (Reblaus) Fitch, 1855				
Coleoptera (Käfer)	10	4	21	5
Kurzflügler				
Larven				
Neuroptera (Netzflügler) Larven				
Coniopterygidae (Hafte)				
Hemerobiidae (Blattlauslöwen)				
Chrysopidae (Florfliegen)	2			
Hymenoptera (Hautflügler)				
Symphyla (Pflanzenwespen)				
Parasitoide (Wegwespe)				
Faltwespen	1			
Echte Wespe				
Wegwespe			4	1
Grabwespe			10	3
Ichneumonidae (Schlupfwespen)	5		4	
Braconidae (Brackwespen)			6	2
Chalcidoidea (Erzwespen)	11	7	30	18
Formicidae (Ameisen)				
Apidae div. (Bienen)	11	12	7	4
Apis mellifera (Honigbiene)				
Bombus sp. (Hummel)				
Mecoptera (Skorpionsfliege)				
Siphonaptera (Flöhe)				
Diptera (Zweiflügler)				
Larven				
Nematocera (Mücken)	16	13	4	43
Brachycera (Fliegen)	170	48	144	272
Syrphidae (Schwebfliegen)	2			
Lepidoptera (Schmetterlinge)	2		2	1
Larven				
Isopoda (Asseeln)				
Diplopoda Tausendfüßler				
Chelipoda Hundertfüßer				
Zecken				
Summe	275	101	237	372

Tabelle 8: Fangliste, Bodenfallen: Freimersheim zusammengefasst

Freimersheim, Bodenfallen, zusammengefasst und ins Verhältnis gesetzt				
	Referenzfläche	Solarpark	Licht	Schatten
Gesamtindividuen	2670	2405	1321	1084
Brachycera (Fliegen)	761	357	258	99
Formicidae (Ameisen)	594	935	566	369
Homoptera (Pflanzensauger)	486	80	42	38
Coleoptera (Käfer)	324	295	146	149
Araneida (Spinnen)	237	291	163	128
Hymenoptera (Hautflügler) ohne Ameisen	69	61	34	27
Nematocera (Mücken)	47	36	29	7
Collembola (Springschwänze)	45	285	56	229
Acari (Milben)	40	3	0	3
Heteroptera (Wanzen) Imagines	26	25	9	16
Dermaptera (Ohrwürmer)	19	8	1	7
Saltatoria (Schrecken)	19	13	13	0
Opiliones (Weberknechte)	2	14	3	11
Lepidoptera (Schmetterlinge)	1	2	1	1

Tabelle 9: Fangliste, Bodenfallen: Mastershausen, Licht- und Schattenfallen

	Mastershausen Bodenfallen, Schatten (2)					Mastershausen Bodenfallen, Licht (3)				
Fangdatum	04.08.2020	13.08.2020	24.08.2020	08.09.2020	22.09.2020	04.08.2020	13.08.2020	24.08.2020	08.09.2020	22.09.2020
Pseudoskorpiones										
Araneida (Spinnen)	39	26	21	7	22	42	88	34	21	31
Opiliones (Weberknechte)	6	13	27	29	19		17	19	21	19
Acari (Milben)		1		9	3			2		3
Trombididae (Samtmilben)										
Oribatidae (Hornmilben)										
Collembola (Springschwänze)	19	55	122	76	26	26	28	32	24	26
Saltatoria (Schrecken)	6	5	7	2		10	23	31	17	15
Dermaptera (Ohrwürmer)							1			
Psocoptera (Rindenläuse)										
Thysanoptera (Fransenflügler)										
Heteroptera (Wanzen) Imagines	15	28	26	11	8	29	21	14	9	4
Larven										
Netzwannen							1			
Homoptera (Pflanzensauger)										
Cicadina (Zikaden)	50	40	17	11	9	118	38	40	22	20
Cicadellidae (Zwergzikaden)										
Psyllidae (Blattflöhe)				1						3
Psyllidae Nymphen										
Coccina (Schildläuse)										
Aphidina (Blattläuse) geflügelt										
Aphidina (Blattläuse) ungeflügelt		3			1					2
Coleoptera (Käfer)	17	28	56	16	7	45	53	38	31	14
Kurzflügler	2	5	8	7	1	9	15	14	12	13
Larven		4				2	11	7		2
Neuroptera (Netzflügler) Larven										
Coniopterygidae (Hafte)										
Hemerobiidae (Blattlauslöwen)										
Chrysopidae (Florfliegen)										
Hymenoptera (Hautflügler)										
Symphyta (Pflanzenwespen)										
Parasitoide										
Faltwespen										
Echte Wespe (Vespinæ)		1						3	2	1
Grabwespe (Sphecidea)										
Ichneumonidae (Schlupfwespen)	2	3	6				4	2	1	2
Braconidae (Brackwespen)		6		2		6	2	3		3
Chalcidoidea (Erzwespen)		8	17	3		7	3			1
Formicidae (Ameisen)	21	18	23	11	4	286	57	17	13	
Apoidae div. (Bienen)										
Apis mellifera (Honigbiene)										
Bombus sp. (Hummel)										
Mecoptera (Skorpionsfliege)										
Siphonaptera (Flöhe)										
Diptera (Zweiflügler)										
Larven										
Nematocera (Mücken)	8	40	34	19	5		8	10	7	11
Brachycera (Fliegen)	84	111	79	25	28	19	151	78	45	42
Syrphidae (Schwebfliegen)										
Lepidoptera (Schmetterlinge)		2	4	5	2	4	4		2	5
Larven		2	4	3	2	3	4		1	3
gesamt										
Isopoda (Asseln)	14	8	16	15	6		3	2		6
Diplopoda Tausendfüßer			1	1		1			1	
Chelipoda Hundertfüßer			4	3	1	2	1	3	3	
Zecken (Ixodida)	4	2	50	12	6	14	14	4		10
Summe:	287	409	522	268	150	623	547	353	232	236

Tabelle 10: Fangliste, Bodenfallen: Mastershausen, Referenzfläche

Mastershausen, Bodenfallen, Referenzfläche					
Fangdatum	04.08.2020	13.08.2020	24.08.2020	08.09.2020	22.09.2020
Pseudoskorpiones					
Araneida (Spinnen)	53	53	78	34	35
Opiliones (Weberknechte)		8	16	2	1
Acari (Milben)	14	23	2		
Trombididae (Samtmilben)			8		
Oribatidae (Hornmilben)					
Collembola (Springschwänze)	8	34	33	18	3
Saltatoria (Schrecken)	17	41	41	51	53
Dermaptera (Ohrwürmer)					2
Psocoptera (Rindenläuse)					
Thysanoptera (Fransenflügler)					
Heteroptera (Wanzen) Imagines	2				2
Larven					
Netzwannen					
Homoptera (Pflanzensauger)					
Cicadina (Zikaden)	67	62		34	13
Cicadellidae (Zwergzikaden)			65		
Psyllidae (Blattflöhe)	4	6	10	2	4
Psyllidae Nymphen					
Coccina (Schildläuse)					
Aphidina (Blattläuse) geflügelt					
Aphidina (Blattläuse) ungeflügelt	1				
Viteus vitifoliae (Reblaus) Fitch, 1855					
Coleoptera (Käfer)	80	101	85	48	49
Kurzflügler		19		14	20
Larven		5	3	3	
Neuroptera (Netzflügler) Larven					
Coniopterygidae (Hafte)					
Hemerobiidae (Blattlauslöwen)					
Chrysopidae (Florfliegen)					
Hymenoptera (Hautflügler)					
Symphyta (Pflanzenwespen)	8		1		
Parasitoide					
Faltwespen					
Echte Wespe (Vespinae)		12	15	13	7
Wegwespe					
Grabwespe (Sphecidea)			1		
Ichneumonidae (Schlupfwespen)		2		4	6
Braconidae (Brackwespen)	8	2		1	4
Chalcidoidea (Erzwespen)		2		7	2
Formicidae (Ameisen)	110	74	86	38	23
Apidae div. (Bienen)	1				
Apis mellifera (Honigbiene)					
Bombus sp. (Hummel)					
Mecoptera (Skorpionsfliege)					
Siphonaptera (Flöhe)					
Diptera (Zweiflügler)					
Larven					
Nematocera (Mücken)	10	2	11	9	
Brachycera (Fliegen)	44	169	1009	182	112
Syrphidae (Schwebfliegen)					
Lepidoptera (Schmetterlinge)		1		2	6
Larven	8	3	3		6
Isopoda (Asseln)	2	3	4		1
Diplopoda Tausendfüßer	8	3			1
Chilopoda Hundertfüßer	4	8	4	2	3
Zecken (Ixodida)			24	20	8
Summe:	449	633	1499	484	361

Tabelle 11: Fangliste, Gelbfangschale: Mastershausen

	Mastershausen, Gelbfang, Solar		Mastershausen Referenzfläche	
Fangdatum	21.07.2020	17.09.2020	28.07.2020	17.09.2020
Pseudoskorpiones				
Araneida (Spinnen)	1	1	2	5
Opiliones (Weberknechte)				
Acari (Milben)				
Trombidiidae (Samtmilben)				
Oribatidae (Hornmilben)				
Collembola (Springschwänze)				
Saltatoria (Schrecken)				
Dermaptera (Ohrwürmer)				
Psocoptera (Rindenläuse)				
Thysanoptera (Fransenflügler)	2		2	
Heteroptera (Wanzen) Imagines			1	
Larven				
Netzwanden				
Homoptera (Pflanzensauger)				
Cicadina (Zikaden)	2	2	17	61
Cicadellidae (Zwergzikaden)				
Psyllidae (Blattflöhe)				38
Psyllidae Nymphen				
Coccina (Schildläuse)				
Aphidina (Blattläuse) geflügelt		5		
Aphidina (Blattläuse) ungeflügelt				
Viteus vitifoliae (Reblaus) Fitch, 1855				
Coleoptera (Käfer)	17	3	59	14
Kurzflügler	1			
Larven				
Neuroptera (Netzflügler) Larven				
Coniopterygidae (Hafte)				
Hemerobiidae (Blattlauslöwen)				
Chrysopidae (Florfliegen)				
Hymenoptera (Hautflügler)				
Symphyta (Pflanzenwespen)			34	
Parasitoide (Wegwespe)				
Faltwespen				1
Echte Wespe				
Wegwespe				
Grabwespe				
Ichneumonidae (Schlupfwespen)	1	3		22
Braconidae (Brackwespen)	3			35
Chalcidoidea (Erzwespen)	3	11		5
Formicidae (Ameisen)		1		1
Apidae div. (Bienen)			1	
Apis mellifera (Honigbiene)				
Bombus sp. (Hummel)				
Mecoptera (Skorpionsfliege)				
Siphonaptera (Flöhe)				
Diptera (Zweiflügler)				
Larven				
Nematocera (Mücken)		16	5	97
Brachycera (Fliegen)	24	87	44	138
Syrphidae (Schwebfliegen)				
Lepidoptera (Schmetterlinge)				1
Larven				
Isopoda (Asseln)				
Diplopoda Tausendfüßler				
Chelipoda Hundertfüßer				
Zecken				2
Summe:	54	129	165	420

Tabelle 12: Fangliste, Bodenfallen: Mastershausen zusammengefasst

Mastershausen, Bodenfallen, zusammengefasst und ins Verhältnis gesetzt				
	Referenzfläche	Solarpark	Licht	Schatten
Gesamtindividuen	3300	3372	1894	1478
Brachycera (Fliegen)	1516	662	335	327
Coleoptera (Käfer)	416	391	244	147
Formicidae (Ameisen)	331	450	373	77
Homoptera (Pflanzensauger)	268	375	243	132
Araneida (Spinnen)	253	331	216	115
Saltatoria (Schrecken)	203	116	96	20
Collembola (Springschwänze)	96	434	136	298
Hymenoptera (Hautflügler) ohne Ameisen	96	88	40	48
Acari (Milben)	47	18	5	13
Nematocera (Mücken)	32	142	36	106
Opiliones (Weberknechte)	27	170	76	94
Lepidoptera (Schmetterlinge)	9	28	15	13
Heteroptera (Wanzen) Imagines	4	166	78	88
Dermaptera (Ohrwürmer)	2	1	1	0

Tabelle 13: Fangliste, Bodenfallen: Gondershausen, Licht- und Schattenfallen

	Gondershausen Bodenfallen, Schatten (2)					Gondershausen, Bodenfallen, Licht (3)				
Fangdatum	0.4.08.2020	13.08.2020	24.08.2020	08.09.2020	22.09.2020	04.08.2020	13.08.2020	24.08.2020	08.09.2020	22.09.2020
Pseudoskorpiones										
Araneida (Spinnen)	57	40	27	16	27	45	71	46	36	65
Opiliones (Weberknechte)	19	3	15	20	12	8	8	3	1	
Acari (Milben)	5	7	11	2	9	12	10	4	12	46
Trombididae (Samtmilben)										
Oribatidae (Hormmilben)										
Collembola (Springschwänze)	25	13	40	20	11	16	29	14	16	13
Saltatoria (Schrecken)		4		2		10	6	14	11	28
Dermaptera (Ohrwürmer)										1
Psocoptera (Rindenläuse)										
Thysanoptera (Fransenflügler)										
Heteroptera (Wanzen) Imagines						5		1	1	4
Larven										
Netzwannen										
Homoptera (Pflanzensauger)									14	
Cicadina (Zikaden)		15	11	1	5	17		22	10	7
Cicadellidae (Zwergzikaden)	28					14	40	14		
Psyllidae (Blattflöhe)			1							
Psyllidae Nymphen										
Coccina (Schildläuse)										
Aphidina (Blattläuse) geflügelt										
Aphidina (Blattläuse) ungeflügelt	8			13	91	1	14	2	4	1
Viteus vitifoliae (Reblaus) Fitch, 1855										
Coleoptera (Käfer)	12	8	16	13	12	5	19	14	16	34
Kurzflügler		4				1		2	1	
Larven							3			
Neuroptera (Netzflügler) Larven										
Coniopterygidae (Haft)										
Hemeroptidae (Blattlauslöwen)										
Chrysopidae (Florfliegen)										
Hymenoptera (Hautflügler)										
Symphyta (Pflanzenwespen)		1	5	4			1			1
Parasitoide										
Faltwespen						2			8	
Echte Wespe (Vespinidae)										
Wegwespe										
Grabwespe (Sphecidae)	1			5	3					
Ichneumonidae (Schlupfwespen)						4	3	1	2	2
Braconidae (Brackwespen)	1									
Chalcidoidea (Erzwespen)						2	10		4	4
Formicidae (Ameisen)	8	4	2	2	2	5	5	3	2	3
Apidae div. (Bienen)										
Apis mellifera (Honigbiene)										
Bombus sp. (Hummel)										
Mecoptera (Skorpionsfliege)										
Siphonaptera (Flöhe)										
Diptera (Zweiflügler)										
Larven										
Nematocera (Mücken)	3	3	2	3	4	14	10	3	11	17
Brachycera (Fliegen)	57	58	81	7	29	47	137	40	18	21
Syrphidae (Schwebfliegen)										
Lepidoptera (Schmetterlinge)	1		2	4			1		1	
Larven			2		2	4		1	4	7
Isopoda (Aseln)	53	26	92	95	29	11	32	41	18	5
Diplopoda Tausendfüßer					2		1	1		1
Chilopoda Hundertfüßer	1	6	4	6	2	3	4	2	4	2
Zecken (Ixodida)										
Summe	279	192	311	213	240	226	404	228	194	262

Tabelle 14: Fangliste, Bodenfallen: Gondershausen, Referenzfläche

	Gondershausen, Bodenfallen, Referenzfläche				
Fangdatum	04.08.2020	13.08.2020	25.08.2020	08.09.2020	22.09.2020
Pseudoskorpiones					
Araneida (Spinnen)	17	34	16	31	19
Opiliones (Weberknechte)		1	2	5	
Acari (Milben)	10	33	68	71	37
Trombididae (Samtmilben)				19	
Oribatidae (Hornmilben)				52	
Collembola (Springschwänze)	15	1			4
Saltatoria (Schrecken)	30	5	6	6	12
Dermaptera (Ohrwürmer)	2			1	
Psocoptera (Rindenläuse)					
Thysanoptera (Fransenflügler)					
Heteroptera (Wanzen) Imagines	3	4	18	5	2
Larven					
Netzwanzen					
Homoptera (Pflanzensauger)					
Cicadina (Zikaden)	25	70	63	63	30
Cicadellidae (Zwergzikaden)					
Psyllidae (Blattflöhe)					
Psyllidae Nymphen					
Coccina (Schildläuse)					
Aphidina (Blattläuse) geflügelt					
Aphidina (Blattläuse) ungeflügelt	3	4		1	1
Viteus vitifoliae (Reblaus) Fitch, 1855					
Coleoptera (Käfer)	10	22	94	44	41
Kurzflügler					
Larven		2	3	2	3
Neuroptera (Netzflügler) Larven					
Coniopterygidae (Haft)					
Hemerobiidae (Blattlauslöwen)					
Chrysopidae (Florfliegen)					
Hymenoptera (Hautflügler)					
Symphyta (Pflanzenwespen)					
Parasitoide			2		
Faltwespen		1	1	3	3
Echte Wespe (Vespinae)					
Wegwespe					
Grabwespe (Sphecidea)					
Ichneumonidae (Schlupfwespen)	1	1		1	
Braconidae (Brackwespen)				3	
Chalcidoidea (Erzwespen)	10	4	7	9	9
Formicidae (Ameisen)	38	29	107	60	33
Apidae div. (Bienen)					
Apis mellifera (Honigbiene)					
Bombus sp. (Hummel)					
Mecoptera (Skorpionsfliege)					
Siphonaptera (Flöhe)					
Diptera (Zweiflügler)					
Larven					
Nematocera (Mücken)					1
Brachycera (Fliegen)	60	1	80	32	33
Syrphidae (Schwebfliegen)		87			
Lepidoptera (Schmetterlinge)					
Larven	1			1	2
Isopoda (Aseln)	1	3	10		1
Diplopoda Tausendfüßer	1	1	4		1
Chilopoda Hundertfüßer	5	3	2	3	4
Zecken (Ixodida)					
Summe	231	306	483	412	236

Tabelle 15: Fangliste, Gelbfangschale: Gondershausen

	Gondershausen, Gelbfangschalen, Solar		Gondershausen, Gelbfang, Referenzfläche	
Fangdatum	04.08.2020	17.09.2020	04.08.2020	17.09.2020
Pseudoskorpiones				
Araneida (Spinnen)	4		6	1
Opiliones (Weberknechte)				
Acari (Milben)				
Trombididae (Samtmilben)				
Oribatidae (Hornmilben)				
Collembola (Springschwänze)				
Saltatoria (Schrecken)				
Dermaptera (Ohrwürmer)				
Psocoptera (Rindenläuse)				
Thysanoptera (Fransenflügler)	1	3	4	1
Heteroptera (Wanzen) Imagines	2	1		2
Larven				
Netzwanzen				
Homoptera (Pflanzensauger)				
Cicadina (Zikaden)	10	2	28	3
Cicadellidae (Zwergzikaden)				
Psyllidae (Blattflöhe)				
Psyllidae Nymphen				
Coccina (Schildläuse)				
Aphidina (Blattläuse) geflügelt	10	13	7	5
Aphidina (Blattläuse) ungeflügelt				
Viteus vitifoliae (Reblaus) Fitch, 1855				
Coleoptera (Käfer)	22	2	9	5
Kurzflügler				
Larven		3		
Neuroptera (Netzflügler) Larven				
Coniopterygidae (Haft)				
Hemerobiidae (Blattlauslöwen)				
Chrysopidae (Florfliegen)				
Hymenoptera (Hautflügler)				
Symphyta (Pflanzenwespen)			1	
Parasitoide (Wegwespe)			1	1
Faltwespen		3		5
Echte Wespe				
Wegwespe				
Grabwespe				
Ichneumonidae (Schlupfwespen)	1	3		1
Braconidae (Brackwespen)	1		2	2
Chalcidoidea (Erzwespen)	12	5	10	19
Formicidae (Ameisen)				2
Apoidae div. (Bienen)	1		5	
Apis mellifera (Honigbiene)				
Bombus sp. (Hummel)				
Mecoptera (Skorpionsfliege)				
Siphonaptera (Flöhe)				
Diptera (Zweiflügler)				
Larven				
Nematocera (Mücken)	9	56	11	14
Brachycera (Fliegen)	44	196	58	592
Syrphidae (Schwebfliegen)				
Lepidoptera (Schmetterlinge)	1		1	1
Larven				
Isopoda (Asseeln)		10		
Diplopoda Tausendfüßler		4		
Chelipoda Hundertfüßer		2		
Zecken				
Summe	118	303	143	654

Tabelle 16: Fangliste, Bodenfallen: Gondershausen, zusammengefasst

Gondershausen, zusammengefasst und ins Verhältnis gesetzt				
	Referenzfläche	Solarpark	Licht	Schatten
Gesamtindividuen	1545	2085	1170	915
Diptera (Brachycera (Fliegen), Nematocra (Mücken))	294	565	318	247
Formicidae (Ameisen)	267	36	18	18
Homoptera (Pflanzensauger)	260	333	160	173
Acari (Milben)	219	118	84	34
Coleoptera (Käfer)	211	157	92	65
Araneida (Spinnen)	117	430	263	167
Saltatoria (Schrecken)	59	75	69	6
Hymenoptera (Hautflügler) ohne Ameisen	55	64	44	20
Heteroptera (Wanzen) Imagines	32	11	11	0
Collembola (Springschwänze)	20	197	88	109
Opiliones (Weberknechte)	8	89	20	69
Dermaptera (Ohrwürmer)	3	1	1	0
Lepidoptera (Schmetterlinge)	0	9	2	7

Tabelle 17: Flora: Solarpark, Gondershausen

Solarpark Gondershausen

	Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Kategorie
1	Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i>	LTA
2	Rotes Straußgras	<i>Agrostis capillaris</i>	
3	Wiesen-Fuchsschwanz	<i>Alopecurus pratensis</i>	LTA
4	Gewöhnlicher Beifuß	<i>Artemisia vulgaris</i>	SZ
5	Gänseblümchen	<i>Bellis perennis</i>	
6	Taube Trespe	<i>Bromus sterilis</i>	
7	Hirtentäschelkraut	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	
8	Wiesen-Schaumkraut	<i>Cardamine pratensis</i>	
9	Gewöhnliches Hornkraut	<i>Cerastium fontanum</i>	
10	Knäuel-Hornkraut	<i>Cerastium glomeratum</i>	
11	Gewöhnliche Kratzdistel	<i>Cirsium vulgare</i>	
12	Acker-Kratzdistel	<i>Cirsium arvense</i>	
13	Verschiedenblättrige Kratzdistel	<i>Cirsium heterophyllum</i>	
14	Kleinköpfiger Pippau	<i>Crepis capillaris</i>	
15	Wiesen Knäulgras	<i>Dactylis glomerata</i>	
16	Wilde Möhre	<i>Daucus carota subsp. carota</i>	LTA
17	Wurmfarn	<i>Dryopteris filix-mas</i>	
18	Schmalblättriges Weidenröschen	<i>Epilobium angustifolium</i>	
19	Drüsiges Weidenröschen	<i>Epilobium ciliatum</i>	N
20	Berg Weidenröschen	<i>Epilobium montanum</i>	
21	Schaf-Schwingel	<i>Festuca ovina</i>	
22	Wiesen Schwingel	<i>Festuca pratensis</i>	
23	Rot-Schwingel	<i>Festuca rubra</i>	LTA

24	Kletten-Labkraut	<i>Galium aparine</i>	
25	Wiesen-Labkraut	<i>Galium mollugo</i>	N
26	Pyrenäischer Storchschnabel	<i>Geranium pyrenaicum</i>	N
27	Nelkenwurz	<i>Geum urbanum</i>	
28	Wald Ruhrkraut	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	
29	Orangerotes Habbichtkraut	<i>Hieracium aurantiacum</i>	
30	Mauer Habbichtkraut	<i>Hieracium murorum</i>	
31	Wolliges Honiggras	<i>Holcus lanatus</i>	
32	Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	
33	Ferkelkraut	<i>Hypochaeris radicata</i>	MAZ
34	Jakobs-Greiskraut	<i>Jacobaea vulgaris</i>	
35	Deutsches Weidelgras	<i>Lolium perenne</i>	
36	Wilde Malve	<i>Malva sylvestris</i>	
37	Spitzwegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	
38	Breitwegerich	<i>Plantago major</i>	
39	Wiesen-Rispengras	<i>Poa pratensis</i>	
40	Braunelle	<i>Prunella vulgaris</i>	
41	Lungenkraut	<i>Pulmonaria officinalis</i>	
42	Scharfer Hahnenfuß	<i>Ranunculus acris</i>	LTA
43	Wiesen-Sauerampfer	<i>Rumex acetosa</i>	
44	Krauser Ampfer	<i>Rumex crispus</i>	
45	Stumpfbältriger Ampfer	<i>Rumex obtusifolius</i>	
46	Frühlings-Greiskraut	<i>Senecio leucanthemifolius subsp. vernalis</i>	
47	Kanadische Goldrute	<i>Solidago canadensis</i>	SZ; N
48	Dornige Gänsedistel	<i>Sonchus asper</i>	
49	Vogelmiere	<i>Stellaria media</i>	
50	Rainfarn	<i>Tanacetum vulgare</i>	SZ
51	Löwenzahn	<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	SZ
52	Rot-Klee	<i>Trifolium pratense</i>	
53	Weiß-Klee	<i>Trifolium repens</i>	
54	Huflattich	<i>Tussilago farfara</i>	
55	Große Brennessel	<i>Urtica dioica</i>	SZ
56	Quendel-Ehrenpreis	<i>Veronica serpyllifolia</i>	
57	Gamander Ehrenpreis	<i>Veronica chamaedrys</i>	LTA
58	Rauhaarige Wicke	<i>Vicia hirsuta</i>	
59	Zaun-Wicke	<i>Vicia sepium</i>	LTA

Tabelle 18: Flora: Biotopgrünland Gondershausen

Biotopgrünland 2021 Gondershausen

	Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Kategorie
1	Gewöhnliche Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i>	LTA
2	Wiesen Fuchsschwanz	<i>Alopecurus pratensis</i>	LTA
3	Wiesen-Kerbel	<i>Anthriscus sylvestris</i>	SZ
4	Wiesenglockenblume	<i>Campanula patula</i>	LTA
5	Rundblättrige Glockenblume	<i>Campanula rotundifolia</i>	MAZ
6	Wiesen Schaumkraut	<i>Cardamine pratensis</i>	
7	Knäuel-Hornkraut	<i>Cerastium glomeratum</i>	
8	Acker-Kratzdistel	<i>Cirsium arvense</i>	
9	Wiesen-Pippau	<i>Crepis biennis</i>	LTA
10	Wilde Möhre	<i>Daucus carota subsp. carota</i>	LTA
11	Echter Schaf-Schwingel	<i>Festuca ovina</i>	
12	Wiesen-Labkraut	<i>Galium mollugo</i>	N
13	Echtes Labkraut	<i>Galium verum</i>	MAZ
14	Orangerotes Habichtskraut	<i>Hieracium aurantiacum</i>	
15	Echtes Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	
16	Wiesenmargerite	<i>Leucanthemum vulgare</i>	LTA; MAZ
17	Gewöhnlicher Hornklee	<i>Lotus corniculatus</i>	MAZ
18	Lupine	<i>Lupinus polyphyllus</i>	N
19	Spitzwegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	
20	Scharfer Hahnenfuß	<i>Ranunculus acris</i>	LTA
21	Wiesen Ampfer	<i>Rumex acetosa</i>	
22	Kleiner Sauerampfer	<i>Rumex acetosella</i>	MAZ
23	Kleiner Wiesenknopf	<i>Sanguisorba minor</i>	MAZ
24	Knöllchen-Steinbrech	<i>Saxifraga granulata</i>	LTA; MAZ; RLA
25	Gras-Sternmiere	<i>Stellaria graminea</i>	MAZ
26	Gewöhnlicher Rainfarn	<i>Tanacetum vulgare</i>	SZ
27	Gewöhnlicher Löwenzahn	<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	SZ
28	Großer Bocksbart	<i>Tragopogon dubius</i>	
29	Kleiner Klee	<i>Trifolium dubium</i>	
30	Quendel-Ehrenpreis	<i>Veronica serpyllifolia</i>	
31	Zaun-Wicke	<i>Vicia sepium</i>	LTA

Tabelle 19: Flora: Solarpark Freimersheim

Solarpark Freimersheim

	Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Kategorie
1	Gewöhnliche Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i>	LTA
2	Gewöhnlicher Odermenning	<i>Agrimonia eupatoria</i>	
3	Gewöhnliche Knoblauchsrauke	<i>Alliaria petiolata</i>	
4	Wiesen Kerbel	<i>Anthriscus sylvestris</i>	SZ
5	Filz-Klette	<i>Arctium tomentosum</i>	
6	Weiche Trespe	<i>Bromus hordeaceus</i>	
7	Taube Trespe	<i>Bromus sterilis</i>	
8	Orientalisches Zackenschötchen	<i>Bunias orientalis</i>	N
9	Wiesen Glockenblume	<i>Campanula patula</i>	LTA
10	Weg-Distel	<i>Carduus acanthoides</i>	
11	Knäuel-Hornkraut	<i>Cerastium glomeratum</i>	
12	Weißer Gänsefuß	<i>Chenopodium album</i>	
13	Gewöhnliche Wegwarte	<i>Cichorium intybus</i>	
14	Gewöhnliche Kratzdistel	<i>Cirsium vulgare</i>	
15	Acker-Winde	<i>Convolvulus arvensis</i>	
16	Kanadisches Berufskraut,	<i>Conyza canadensis</i>	N
17	Gewöhnliche Hundszunge	<i>Cynoglossum officinale</i>	
18	Gewöhnliches Knäuelgras	<i>Dactylis glomerata</i>	
19	Wilde Möhre	<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>	LTA
20	Drüsige Kugeldistel	<i>Echinops sphaerocephalus</i>	N
21	Gewöhnlicher Natternkopf	<i>Echium vulgare</i>	
22	Schmalblättriges Weidenröschen	<i>Epilobium angustifolium</i>	
23	Hügel-Weidenröschen	<i>Epilobium collinum</i>	
24	Zottiges Weidenröschen	<i>Epilobium hirsutum</i>	
25	Kleinblütiges Weidenröschen	<i>Epilobium parviflorum</i>	
26	Gewöhnlicher Reiherschnabel	<i>Erodium cicutarium</i>	
27	Rot-Schwingel	<i>Festuca rubra</i>	LTA
28	Kletten Labkraut	<i>Galium aparine</i>	
29	Blaugrünes Labkraut	<i>Galium glaucum</i>	
30	Wiesen-Labkraut	<i>Galium mollugo</i>	N
31	Kleiner Storchschnabel	<i>Geranium pusillum</i>	
	Stinkender Storchschnabel /		
32	Ruprechtskraut	<i>Geranium robertianum</i>	
33	Echte Nelkenwurz	<i>Geum urbanum</i>	
34	Kleines Habichtskraut	<i>Hieracium pilosella</i>	MAZ
35	Savoyer Habichtskraut	<i>Hieracium sabaudum</i>	
36	Echtes Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	
37	Raukenblättriges Greiskraut	<i>Jacobaea erucifolia</i>	
38	Jakobs-Greiskraut	<i>Jacobaea vulgaris</i>	
39	Echtes Leinkraut	<i>Linaria vulgaris</i>	
40	Wilde Malve	<i>Malva sylvestris</i>	
41	Echte Kamille	<i>Matricaria chamomilla</i>	

42	Acker Vergissmeinnicht	<i>Myosotis arvensis</i>	
43	Oregano / Echter Dorst	<i>Origanum vulgare</i>	
44	Kleiner Vogelfuß	<i>Ornithopus perpusillus</i>	
45	Saatmohn	<i>Papaver dubium</i>	
46	Pastinake	<i>Pastinaca sativa</i>	LTA
47	Dürrwurz	<i>Pentanema conyzae</i>	
48	Gewöhnliches Bitterkraut	<i>Picris hieracioides</i>	
49	Spitzwegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	
50	Breitwegerich	<i>Plantago major</i>	
51	Mittlerer Wegerich	<i>Plantago media</i>	MAZ
52	Wiesen-Rispengras	<i>Poa pratensis</i>	
53	Echte Schlüsselblume	<i>Primula veris</i>	MAZ
54	Gelber Wau	<i>Reseda lutea</i>	
55	Bunte Kronwicke	<i>Securigera varia</i>	
56	Gewöhnliches Greiskraut	<i>Senecio vulgaris</i>	
57	Weißer Lichtnelke	<i>Silene latifolia</i>	
58	Kanadische Goldrute	<i>Solidago canadensis</i>	SZ; N
59	Gewöhnliche Vogelmiere	<i>Stellaria media</i>	
60	Mutterkraut	<i>Tanacetum parthenium</i>	
61	Gewöhnlicher Rainfarn	<i>Tanacetum vulgare</i>	SZ
62	Gewöhnlicher Löwenzahn	<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	SZ
63	Feld-Klee	<i>Trifolium campestre</i>	MAZ
64	Wiesenklee	<i>Trifolium pratense</i>	
65	Weißklee	<i>Trifolium repens</i>	
66	Geruchslose Kamille / Falsche Kamille	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	
67	Huflattich	<i>Tussilago farfara</i>	
68	Große Brennnessel	<i>Urtica dioica</i>	SZ
69	Königskerze	<i>Verbascum spec.</i>	
70	Efeublättriger Ehrenpreis	<i>Veronica hederifolia</i>	
71	Gewöhnlicher Ehrenpreis	<i>Veronica officinalis</i>	
72	Zaun-Wicke	<i>Vicia sepium</i>	LTA

Tabelle 20: Flora: Biotopgrünland Freimersheim

Gründland Freimersheim

	Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Kategorie
1	Gewöhnliche Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i>	LTA
2	Raps	<i>Brassica napus</i>	
3	Taube Trespe	<i>Bromus sterilis</i>	
4	Weißer Zäunrübe	<i>Bryonia alba</i>	
5	Orientalisches Zackenschötchen	<i>Bunias orientalis</i>	N
6	Wiesen-Flockenblume	<i>Centaurea jacea</i>	LTA
7	Skabiosen Flockenblume	<i>Centaurea scabiosa</i>	
8	Gewöhnliches Hornkraut	<i>Cerastium fontanum</i>	
9	Ackerkratzdistel	<i>Cirsium arvense</i>	
10	Gewöhnliche Kratzdistel	<i>Cirsium vulgare</i>	
11	Ackerwinde	<i>Convolvulus arvensis</i>	
12	Wiesen-Pippau	<i>Crepis biennis</i>	LTA
13	Gewöhnliches Knäuelgras	<i>Dactylis glomerata</i>	
14	Wilde Möhre	<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>	LTA
15	Kugeldistel	<i>Echinops ritro</i>	
16	Drüsige Kugeldistel	<i>Echinops sphaerocephalus</i>	N
17	Zottiges Weidenröschen	<i>Epilobium hirsutum</i>	
18	Zypressen-Wolfsmilch	<i>Euphorbia cyparissias</i>	
19	Echtes Labkraut	<i>Galium verum</i>	MAZ
20	Wiesen-Labkraut	<i>Galium mollugo</i>	N
21	Gewöhnlicher Bärenklau	<i>Heracleum sphondylium</i>	LTA
22	Kleines Habichtskraut	<i>Hieracium pilosella</i>	MAZ
23	Doldiges Habichtskraut	<i>Hieracium umbellatum</i>	
24	Kompasslattich	<i>Lactuca serriola</i>	
25	Wiesenmargerite	<i>Leucanthemum vulgare</i>	LTA; MAZ
26	Echtes Leinkraut	<i>Linaria vulgaris</i>	
27	Deutsches Weidelgras	<i>Lolium perenne</i>	
28	Echte Kamille	<i>Matricaria chamomilla</i>	
29	Oregano / Gewöhnlicher Dorst	<i>Origanum vulgare</i>	
30	Saat-Mohn	<i>Papaver dubium</i>	
31	Dürrwurz	<i>Pentstemon conyzae</i>	
32	Spitzwegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	
33	Breitwegerich	<i>Plantago major</i>	
34	Mittlerer Wegerich	<i>Plantago media</i>	MAZ
35	Scharfer Hahnenfuß	<i>Ranunculus acris</i>	LTA
36	Kriechender Hahnenfuß	<i>Ranunculus repens</i>	
37	Sauerampfer	<i>Rumex acetosa</i>	
38	Krause Ampfer	<i>Rumex crispus</i>	
39	Bunte Kronwicke	<i>Securigera varia</i>	
40	Klebriges Greiskraut	<i>Senecio viscosus</i>	
41	Weißer Lichtnelke	<i>Silene latifolia</i>	
42	Nickendes Leimkraut	<i>Silene nutans</i>	
43	Taubenkropf-Leimkraut	<i>Silene vulgaris</i>	

44	Wiesen Bocksbart	<i>Tragopogon pratensis</i>	LTA
45	Feld-Klee	<i>Trifolium campestre</i>	MAZ
46	Kleiner Klee	<i>Trifolium dubium</i>	
47	Weißklee	<i>Trifolium repens</i>	
48	Große Brennessel	<i>Urtica dioica</i>	SZ
49	Vogel-Wicke	<i>Vicia cracca</i>	
50	Zaun-Wicke	<i>Vicia sepium</i>	LTA

Tabelle 21: Flora: Solarpark, Mastershausen

Solarpark Mastershausen

	Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Kategorie
1	Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i>	LTA
2	Wiesen-Kerbel	<i>Anthriscus sylvestris</i>	SZ
3	Einjähriger Beifuß	<i>Artemisia annua</i>	N
4	Flug-Hafer	<i>Avena fatua</i>	
5	Weiche Trespe	<i>Bromus hordeaceus</i>	
6	Knäuel-Hornkraut	<i>Cerastium glomeratum</i>	
7	Ackerkratzdistel	<i>Cirsium arvense</i>	
8	Bach-Kratzdistel	<i>Cirsium rivulare</i>	
9	Knollige Kratzdistel	<i>Cirsium tuberosum</i>	
10	Gewöhnliches Knäuelgras	<i>Dactylis glomerata</i>	
11	Wilde Möhre	<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>	LTA
12	Echter Wurmfarne	<i>Dryopteris filix-mas</i>	
13	Hunds-Quecke	<i>Elymus caninus</i>	
14	Schmalblättriges Weidenröschen	<i>Epilobium angustifolium</i>	
15	Berg-Weidenröschen	<i>Epilobium montanum</i>	
16	Garten-Wolfsmilch	<i>Euphorbia peplus</i>	
17	Wiesen-Schwingel	<i>Festuca pratensis</i>	
18	Gewöhnlicher Rot-Schwingel	<i>Festuca rubra</i>	LTA
19	Wiesen-Labkraut	<i>Galium mollugo</i>	N
20	Schlitzblättriger Storchschnabel	<i>Geranium dissectum</i>	
21	Echte Nelkenwurz	<i>Geum urbanum</i>	
22	Doldiges Habichtskraut	<i>Hieracium umbellatum</i>	
23	Orangerotes Habichtskraut	<i>Hieracium aurantiacum</i>	
24	Wolliges Honiggras	<i>Holcus lanatus</i>	
25	Echtes Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	
26	Echtes Leinkraut	<i>Linaria vulgaris</i>	
27	Deutsches Weidelgras	<i>Lolium perenne</i>	
28	Gewöhnlicher Hornklee	<i>Lotus corniculatus</i>	MAZ
29	Spitzwegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	
30	Breitwegerich	<i>Plantago major</i>	
31	Wiesen-Rispengras	<i>Poa pratensis</i>	
32	Gewöhnliches Rispengras	<i>Poa trivialis</i>	
33	Scharfer Hahnenfuß	<i>Ranunculus acris</i>	LTA
34	Wiesen Ampfer	<i>Rumex acetosa</i>	
35	Kleiner Sauerampfer	<i>Rumex acetosella</i>	MAZ
36	Stumpfblättriger Ampfer	<i>Rumex obtusifolius</i>	
37	Frühlings Greiskraut	<i>Senecio leucanthemifolius</i> subsp. <i>vernalis</i>	
38	Riesen-Goldrute	<i>Solidago gigantea</i>	N
39	Gemüse-Gänsedistel	<i>Sonchus oleraceus</i>	
40	Rainfarn	<i>Tanacetum vulgare</i>	SZ
41	Gewöhnlicher Löwenzahn	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	SZ

42	Wiesen Bocksbart	<i>Tragopogon pratensis</i>	LTA
43	Kleiner Klee	<i>Trifolium dubium</i>	
44	Schweden-Klee	<i>Trifolium hybridum</i>	
45	Wiesenklee/Rotklee	<i>Trifolium pratense</i>	
46	Große Brennnessel	<i>Urtica dioica</i>	SZ
47	Kleine Brennnessel	<i>Urtica urens</i>	
48	Gamander-Ehrenpreis	<i>Veronica chamaedrys</i>	LTA
49	Echter Ehrenpreis	<i>Veronica officinalis</i>	
50	Vogel-Wicke	<i>Vicia cracca</i>	

Tabelle 22: Flora: Biotopgrünland Mastershausen

Biotopgrünland 2021 Mastershausen

	Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Kategorie
1	Gewöhnliche Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i>	LTA
2	Wiesen-Fuchsschwanz	<i>Alopecurus pratensis</i>	LTA
3	Wiesen-Kerbel	<i>Anthriscus sylvestris</i>	SZ
4	Glockenblume	<i>Campanula rapunculus</i>	LTA
5	Kornblume	<i>Centaurea cyanus</i>	
6	Knäuel-Hornkraut	<i>Cerastium glomeratum</i>	
7	Wilde Möhre	<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>	LTA
8	Wiesen Schwingel	<i>Festuca pratensis</i>	
9	Wiesen-Labkraut	<i>Galium mollugo</i>	N
10	Wald-Storchschnabel	<i>Geranium sylvaticum</i>	
11	Gewöhnlicher Bärenklau	<i>Heracleum sphondylium</i>	LTA
12	Echtes Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	
13	Berg-Platterbse	<i>Lathyrus linifolius</i>	MAZ
14	Magerwiesen-Margerite	<i>Leucanthemum vulgare</i>	LTA; MAZ
15	Gewöhnlicher Hornklee	<i>Lotus corniculatus</i>	MAZ
16	Spitzwegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	
17	Breitwegerich	<i>Plantago major</i>	
18	Scharfer Hahnenfuß	<i>Ranunculus acris</i>	LTA
19	Kleiner Klappertopf	<i>Rhinanthus minor</i>	MAZ
20	Großer Sauerampfer	<i>Rumex acetosa</i>	
21	Kleiner Sauerampfer	<i>Rumex acetosella</i>	MAZ
22	Knöllchen-Steinbrech	<i>Saxifraga granulata</i>	LTA; MAZ; RLA
23	Gewöhnliches Kreuzkraut	<i>Senecio vulgare</i>	
24	Rotklee	<i>Trifolium pratense</i>	
25	Weißklee	<i>Trifolium repens</i>	
26	Gamander-Ehrenpreis	<i>Veronica chamaedrys</i>	LTA
27	Zaun-Wicke	<i>Vicia sepium</i>	LTA

Tabelle 23: Legende zu den Flora-Tabellen (Farben)

Kategorie	Bezeichnung
LTA	Lebensraumtypische Pflanzenarten
SZ	Störzeigerarten
MAZ	Magerkeitszeiger
RLA	Rote Liste Arten
N	Neophyten