

# Faunistische Untersuchungen

- Tagfalter und Heuschrecken -

„Solarpark Niestetal“



Tagpfauenauge und Große Goldschrecke im Untersuchungsgebiet (Foto: Bittner, 09.09. 2023, Niestetal)

## **Auftraggeber:**

**Energiesysteme Groß GmbH & Co.KG**

Hermann-Scheer-Str. 2

34266 Niestetal

Oktober 2023

## **Erstellt für:**

Büro für Ingenieurbiologie und Landschaftsplanung  
Marktgasse 10, 37213 Witzenhausen

Untersuchungen Tagfalter und Heuschrecken: Dipl. Biologe Hans-Joachim Bittner



## **INHALTSVERZEICHNIS:**

1	Einleitung und Zielsetzung .....	3
2	Untersuchungsraum .....	3
3	Methoden .....	6
4	Ergebnis .....	8
4.1	Tagfalter .....	8
4.1.1	Häufigkeiten der Tagfalterarten .....	8
4.1.2	Gefährdung und Schutz der Tagfalter .....	9
4.1.3	Kurzportraits der besonders geschützten Arten nach BNatSchG .....	10
4.2	Heuschrecken .....	14
4.2.1	Häufigkeit und Gefährdung der erfassten Heuschrecken .....	14
4.3	Bewertung .....	16
5	Ausgleichs- und Kompensationsmaßnahmen .....	16
6	Zusammenfassung .....	20
7	Literatur .....	21

## **Abbildungsverzeichnis:**

Abb. 1:	Geplanter Eingriffsbereich für den Solarpark .....	4
Abb. 2:	Von der Mahd verschonter Raps unter dem Strommast. ....	5
Abb. 3:	Grünader-Weißling beim Blütenbesuch an Acker-Kratzdistel. ....	6
Abb. 4:	Kleiner Feuerfalter beim Sonnen. (Foto: Heidi 02.09.2020) .....	10
Abb. 5:	Hauhechel-Bläulinge bei der Paarung. (Foto: Heidi 15.08.2020) .....	11
Abb. 6:	Kopula des Kleinen Wiesenvögelchens. ....	12
Abb. 7:	Colias hyale fliegt besonders zahlreich in der 2. Generation. ....	13
Abb. 8:	Die gefährdete Große Goldschrecke im nicht gemähten Hochstaudenflur auf der Planungs-Fläche. ....	15
Abb. 9:	Hasen-Klee und Rotes Straußgras im hinteren Bereich der extensiven Teilfläche des Planungsgebietes. ....	17
Abb. 10:	Ansaatflächen von verschiedenen Gruppen von Pflanzenarten im Untersuchungsgebiet. ....	18

## **Tabellenverzeichnis:**

Tab. 1:	Häufigkeit der erfassten Tagfalterarten .....	8
Tab. 2:	Gefährdung und Schutz der erfassten Arten .....	9
Tab. 3:	Häufigkeitskategorien und Rote-Listestatus der Heuschrecken aus dem Grünland- streifen .....	14
Tab. 4:	Liste für Pflanzenarten, die für Tag- und Nachtfalter gute Nektarpflanzen und Raupenpflanzen sind .....	19



## 1 EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG

Die Energiesysteme Groß aus Niestetal planen am Rande des Ortsteils Heiligenrode die Erweiterung des Gewerbegebietes. Auf einem Grünland soll eine Erweiterung eines schon bestehenden Solarparks gebaut werden.

Bei Umsetzung des Vorhabens sind anlage-, bau- und betriebsbedingte nachteilige Auswirkungen auf Flora und Fauna nicht auszuschließen. Als Grundlage für den zu erstellenden Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag wurden daher - in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde - folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Untersuchung der Avifauna nach Methodenstandard (SÜDBECK ET AL., 2005)
- Erfassung von Tagfaltern und Heuschrecken

Inhalt der vorliegenden Untersuchungen sind die Tagfalter und Heuschrecken.

Das Grünland sollte auf das Tagfalter- und Heuschrecken-Vorkommen untersucht werden. Die Untersuchungen wurden durchgeführt von Dipl. Biologe H.J. Bittner.

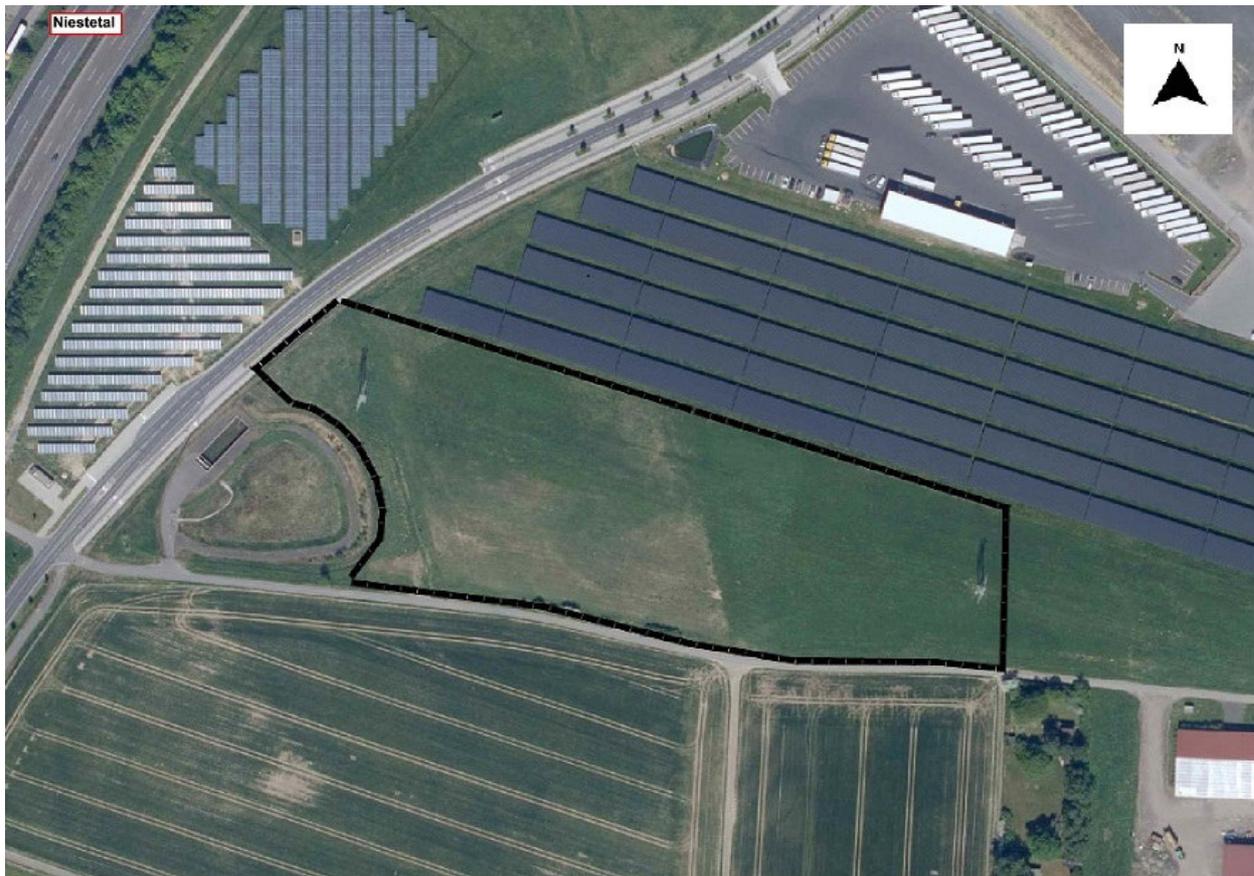
Der Auftrag für die faunistischen Untersuchungen im Rahmen der Bauleitplanung wurde dem Büro für Ingenieurbilogie und Landschaftsplanung erteilt.

## 2 UNTERSUCHUNGSRAUM

Der Untersuchungsraum liegt östlich der Stadt Kassel in der Nähe der Autobahn A7 auf 220m ü. NN. Insgesamt ist die Planungsfläche ca. 3,4 ha. groß.

Das untersuchte Grünland liegt nördlich von Heiligenrode. Das Plangebiet wird südlich von einem Wirtschaftsweg begrenzt, im Westen von einem Regenwasser-Rückhaltebecken und der Hermann-Scheer-Straße und nördlich durch den bereits bestehenden Solarpark, östlich schließt Grünland an.

Die Planungsfläche wurde auf das Vorkommen von Tagfaltern und Heuschrecken untersucht. Im Fokus stehen hier v.a. besondere Strukturen, die einen vollkommenen Lebenszyklus für Tagfalter und Heuschrecken ermöglichen.



**Abb. 1:** Geplanter Eingriffsbereich für den Solarpark. Quelle: Google Earth.

Das zu untersuchende Grünland unterteilt sich in einen blütenreichen, teils ruderalen, trockenen, oligotrophen Streifen von ca. 8 m bis 20 m Breite im westlichen Bereich zum Regenrückhaltebecken. Östlich begrenzt wird dieser Bereich durch einen Drainage-Graben mit Böschung zum höher gelegenen Grünland. Im Bereich des Drainagegrabens ist das Mikroklima wesentlich feuchter. In diesen Bereich kommen vorwiegend Gräser und Hochstauden vor, z.B. Große Brennnessel (*Urtica dioica*), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) und Kratzbeere (*Rubus caesius*). Als guter Nektarspender für die Schmetterlinge ist die Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*) an feuchten Stellen zu nennen. Auf dem trockenen, teils ruderalen Streifen sind Rot-Klee (*Trifolium pratense*), Weicher Storchschnabel (*Geranium molle*), Schlitzblättriger Storchschnabel (*Geranium dissectum*), Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea pratense*), Wilde Möhre (*Daucus carota*) und Hopfenklee (*Medicago lupulina*) vorhanden.

Auf der höher liegenden Fläche kommen verschiedene Fettwiesen-Pflanzenarten vor. Bei dieser Fläche handelt es sich sehr wahrscheinlich um ein ehemaliges Ackerland. Unter dem Strommasten wachsen typische Kulturpflanzen, wie z. B. Raps (*Brassica napus*). Auch ein hohes Vorkommen von Echem Meerrettich (*Armoracia rusticana*), der als Störstellenzeiger bekannt ist, Acker-Kratzdistel sowie Echter Kamille (*Matricaria chamomilla*) sprechen für ein ehemaliges Ackerland.



**Abb. 2:** Von der Mahd verschonter Raps unter dem Strommast. (Foto Bittner, Niestetal 01.06.2023).

Im Frühjahr dominierten die Gräser auf dem Grünland. Für Schmetterlinge gut geeignete Pflanzen wie Weißklee (*Trifolium repens*), Rot-Klee, Margeriten (*Leucanthemum vulgare*) und sehr selten Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*) gab es nur an wenigen Stellen. Der Gewöhnliche Hornklee (*Lotus corniculatus*) ist auf der Fläche vereinzelt anzutreffen. Dieses Grünland wurde Ende Juni Anfang Juli gemäht. Ein ca. 50m langer und ca. 5 m breiter Blütenstreifen mit Acker-Kratzdistel wurde in der Mitte des Grünlandes stehen gelassen.

Im Sommer zeigt sich die Fläche wesentlich attraktiver, also blütenreicher, für die Tagfalter. Hier kommen wichtige Nektarpflanzen für Tagfalter zur Blüte. Wichtige Nektarspender waren hier Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) und Gewöhnliche Kratzdistel (*Cirsium vulgare*) im nicht gemähten Blühstreifen-Bereich. Auf der gemähten Fläche kamen Wiesen-Witwenblume (*Knautia arvensis*) und Wiesen-Flockenblume, Zaun-Wicke (*Vicia sepium*), Wiesen-Knöterich (*Polygonum bistorta*), Jakobs-Greiskraut (*Senecio jacobaea*), Herbstlöwenzahn (*Leontodon autumnalis*), Acker-Gänsedistel (*Sonchus arvensis*), Mauer-Pippau (*Crepis tectorum*) und Echtes Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) zur Blüte. In der Grünlandfläche kommen auch wichtige Raupen-Nahrungspflanzen vor: Wilde Möhre (*Daucus carota*), eine beliebte Eiablagepflanze für den Schwalbenschwanz, Weicher Storchschnabel als Nahrung für die Raupen des Kleinen Sonnenröschen-Bläulings, Gewöhnlicher Hornklee für die Raupen des Hauhechel-Bläulings oder auch Wiesen Sauerampfer (*Rumex acetosa*) für die Raupen der meisten Feuerfalterarten.



**Abb. 3:** Grünader-Weißling beim Blütenbesuch an Acker-Kratzdistel. (Foto: Bittner, Niestetal, 09.09.2023).

### 3 METHODEN

Die Fläche wurde für die Erfassung der Tagfalter und Heuschrecken an drei Terminen begangen: am 01.06., am 18.08. und am 09.09.2023.

Es ist wichtig, sowohl für die Erfassung von Tagfaltern als auch von Heuschrecken, einen Frühjahrstermin vorzusehen. So fliegen einige Tagfalterarten (z.B. Vertreter der Dickkopffalter) nur in einer Generation im Frühjahr. Die Feldgrille (*Gryllus campestris*) ist am besten von Ende April bis Anfang Juni zu finden, vereinzelt noch im Juli (FISCHER et al. (2016)). Die kleinen Adulte der Dornschröcken können bei noch niedriger Vegetation im Frühjahr durch Sichtprüfung erfasst werden. Ein Verhören der Gesänge kann bei den Arten der Dornschröcken nicht erfolgen, da sie nicht über Stridulations- und Hörorgane verfügen FISCHER et al. (2016).

Für die Erfassung der **Tagfalter** und der am Tag aktiven **Widderchen** kam die Transekt-Methode zur Anwendung. Dabei wurde die Untersuchungs-Fläche schleifenartig begangen, eindeutig erkannte Arten im Radius von 3 – 5 m wurden notiert ERHARDT (1985).



Für die wissenschaftlichen Namen der Tagfalter wird die zurzeit gültige Nomenklatur von KARSHOLT & RAZOWSKI (1996) verwendet. Bei den deutschen Namen wurde der Namensgebung der Roten Liste Hessens 2009 und SETTELE et al. 2005 gefolgt.

Die **Heuschrecken** sind in der Regel vom Frühsommer bis in den Herbst hinein aktiv. Die halb-quantitative Daten-Erfassung der Heuschreckenfauna erfolgte nach der Transekt-Methode. Hierbei wurde das Grünland schleifenförmig begangen und jede bemerkte Heuschrecke, die einwandfrei nach Sichtung oder dem Verhören der Gesänge bestimmt wurde, wurde protokolliert. In Zweifelsfällen (Chorthippus-Arten) wurden die Tiere gefangen und anhand einer Lupe im Gelände bestimmt. Nicht sicher zu bestimmende Arten wurden nicht berücksichtigt. Die Kartierung der Heuschrecken begann in den wärmsten Tagesstunden und endete in den späten Nachmittagsstunden.

Für die Bestimmung der Heuschrecken wurden FISCHER, STEINLECHNER, ZEHM, PONIATOWSKI, FARTMANN, BECKMANN & STETTNER (2016), BELLMANN (1993) und KÖHLER (2001) verwendet. Für die Bestimmung der Gesänge wurde die CD des DJN (2001) herangezogen. Bei der Nomenklatur wurde den Ausführungen von DETZEL (1998) gefolgt. Die deutschen Namen richten sich nach BELLMANN (1993).

Die Erfassung von Schmetterlingen und Heuschrecken erfolgte jeweils am selben Tag, bei sommerlich warmer, sonnig-trockener Witterung.



## 4 ERGEBNIS

Tagfalter und Heuschrecken sind sensible Umweltindikatoren. Sie können schnell auf Veränderungen in der Landschaftsentwicklung und auf den Klimawechsel reagieren (RÖBBELEN, 2013). Daher sind sie gut geeignet, den aktuellen Erhaltungszustand der biologischen Vielfalt unter dem Einfluss des Menschen und dessen Veränderungen zu dokumentieren (BINOT et al. 1998).

### 4.1 Tagfalter

Schmetterlinge eignen sich aufgrund ihrer vielfältigen und spezifischen Habitatbindungen sowie der vielfach sehr engen Bindung an nur wenige Pflanzenarten als Falter- und Raupennahrung in der Natur- und Landschaftsplanung als Bioindikatoren.

#### 4.1.1 Häufigkeiten der Tagfalterarten

Tab. 1: Häufigkeit der erfassten Tagfalterarten

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Familie	Häufigkeit
Admiral	<i>Vanessa atalanta</i>	Nymphalidae	1
Tagpfauenauge	<i>Inachis io</i>	Nymphalidae	'+
Kleiner Perlmutterfalter	<i>Issorialis thonia</i>	Nymphalidae	'+
C-Falter	<i>Polygonia c-album</i>	Nymphalidae	E
Goldene Acht	<i>Colias hyale</i>	Pieridae	E
Grünader-Weißling	<i>Pieris napi</i>	Pieridae	'+
Kleiner Kohl-Weißling	<i>Pieris rapae</i>	Pieridae	3
Großer Kohl-Weißling	<i>Pieris brassicae</i>	Pieridae	'+
Großes Ochsenauge	<i>Maniola jurtina</i>	Satyridae	1
Kleines Wiesenvögelchen	<i>Coenonympha pamphilus</i>	Satyridae	4
Mauerfuchs	<i>Lasiommata megera</i>	Satyridae	E
Hauhechel-Bläuling	<i>Polyommatus icarus</i>	Lycaenidae	'+
Kleiner Feuerfalter	<i>Lycaena phlaeas</i>	Lycaenidae	'+
Nierenfleck	<i>Lycaena betulae</i>	Lycaenidae	E
<b>Arten gesamt:</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	

#### Häufigkeitsklasse:

E = Einzelexemplar

'+ = selten (2 - 4 Individuen pro Erfassungszeitraum)

1 = zerstreut (5 - 10 Individuen pro Erfassungszeitraum)

2 = ziemlich häufig (> 10 Individuen pro Erfassungszeitraum, Maximum: <20 Individuen)

3 = häufig (Maximum: 21 - 40 Individuen)

4 = sehr häufig (Maximum: 41-100 Individuen)

5 = gemein, massenhaft (Maximum: >100 Individuen)



Insgesamt wurden bei den drei Begehungen 14 Tagfalterarten aus vier Familien erfasst. Das Kleine Wiesenvögelchen ist der Falter mit den am häufigsten erfassten Individuen (n=42). Danach folgt der Kleine Kohlweißling („häufig“, n=26). In der Kategorie „selten“ mit nur zwei bis vier Individuen pro Erfassungszeitraum wurden sechs Tagfalterarten erfasst. Einzelexemplare wurden vom C-Falter, der Goldenen Acht, dem Mauerfuchs und vom Nierenfleck nachgewiesen. Rund 71% der erfassten Arten (14) kommen in sehr geringen Populationsdichten (zwei bis vier Exemplare im Erfassungszeitraum) oder nur als Einzelexemplare vor.

#### 4.1.2 Gefährdung und Schutz der Tagfalter

Tab. 2: Gefährdung und Schutz der erfassten Arten

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	RL-He	RL-D	BNatSchG
Admiral	<i>Vanessa atalanta</i>			
Tagpfauenauge	<i>Inachis io</i>			
C-Falter	<i>Polygonia c-album</i>			
Kleiner Perlmutterfalter	<i>Issoria la thonia</i>			
Goldene Acht	<i>Lycaena phlaeas</i>			<b>b</b>
Grünader-Weißling	<i>Pieris napi</i>			
Kleiner Kohl-Weißling	<i>Pieris rapae</i>			
Großer Kohl-Weißling	<i>Pieris brassicae</i>			
Großes Ochsenauge	<i>Maniola jurtina</i>			
Kleines Wiesenvögelchen	<i>Coenonympha pamphilus</i>			<b>b</b>
Mauerfuchs	<i>Lasiommata megera</i>	V		
Hauhechel-Bläuling	<i>Polyommatus icarus</i>			<b>b</b>
Kleiner Feuerfalter	<i>Lycaena phlaeas</i>			<b>b</b>
Nierenfleck	<i>Lycaena betulae</i>	V		
<b>Arten gesamt:</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>

RL = Rote Liste  
 3 = gefährdet  
 V = Vorwarnliste

BNatSchG = Bundesnaturschutzgesetz  
 b = besonders geschützt nach BNatSchG

Von den insgesamt 14 erfassten Arten stehen zwei Arten auf der Roten Liste Hessens. Der Nierenfleck und der Mauerfuchs werden auf der Vorwarnliste der Roten Liste geführt. Auf der Roten Liste Deutschlands steht keine der 14 erfassten Arten. Auch eine geschützte Art der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) der EU kommt nicht vor. Das Kleine Wiesenvögelchen, die Goldene Acht, der Hauhechel-Bläuling und der Kleine Feuerfalter sind nach dem Bundesnaturschutzgesetz besonders geschützt.

Nach § 44 Absatz 1 BNatSchG ist es verboten:

- Wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten. Ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören.
- Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören.

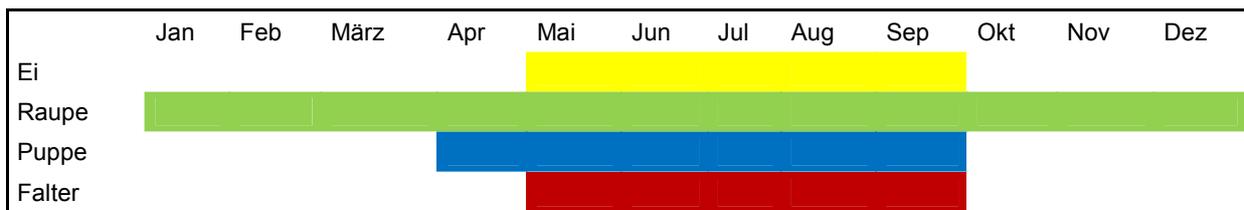


### 4.1.3 Kurzportraits der besonders geschützten Arten nach BNatSchG

#### Kleiner Feuerfalter (*Lycaenaphlaea*)



**Abb. 4:** Kleiner Feuerfalter beim Sonnen. (Foto: Heidl 02.09.2020)



Der Kleine Feuerfalter nutzt als Lebensraum Ruderalflächen, Schlagfluren, Magerrasen, Brachen, Böschungen und Wegränder SETTELE et al. (2005). In Fettwiesen kommt er an gestörten Stellen vor WEIDEMANN (1995). Der Falter ist als Binnenwanderer bekannt, der in blütenreichen Biotopen anzutreffen ist PÄHLER & DUDLER (2010). Der Falter kommt im Jahresverlauf in drei bis vier Generationen vor. In wärmegünstigen Jahren kann sich die Flugzeit bis weit in den Oktober ausdehnen. Der Falter braucht verschiedene Sauerampferarten (*Rumex*) zur Eiablage. Als bevorzugte Sauerampferart ist hier der Kleine Sauerampfer (*Rumex acetosella*) zu nennen.

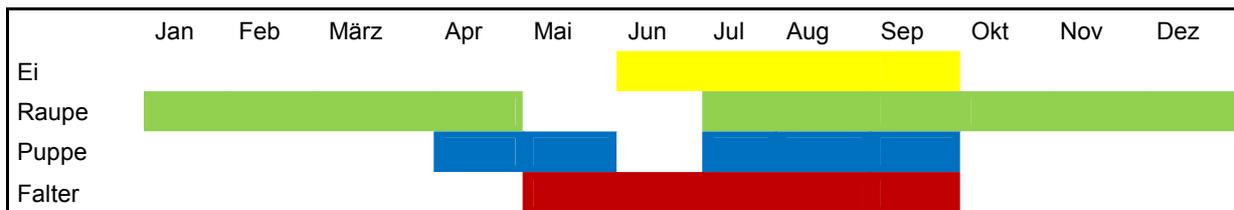
Hauptgefährdungsursache für die Abnahme der Bestände ist in erster Linie eine Intensivierung der Grünlandbewirtschaftung, die mit einer Überdüngung der Flächen durch Ausbringung von Gülle einhergeht. Auf diesen Grünländern finden weder der Falter noch die Raupe Nahrung EBERT & RENNWALD (1991b).



**Hauhechel-Bläuling (*Polyommatus icarus*)**



**Abb. 5:** Hauhechel-Bläulinge bei der Paarung. (Foto: Heidl 15.08.2020).



Der Hauhechel-Bläuling wird oft in offenen und blütenreichen Bereichen, häufig auf Trockenrasen angetroffen. Neben den trockenen Bereichen werden auch feuchte bis mäßig feuchte und möglichst ungedüngte Offenlandbiotope besiedelt. Auch an Böschungen, Dämmen und Wegrändern können die Imagines beobachtet werden PÄHLER & DUDLER (2010). Der Falter fliegt von Ende April bis September. Unter mitteleuropäischen Klimabedingungen bilden sich zwei, seltener auch drei Generationen aus. Die Eiablage erfolgt an Schmetterlingsblütlern, z.B. an den Blättchen des Hopfen-Klees (*Medicago lupulina*) und des Gewöhnlichen Hornklees (*Lotus corniculatus*). Als Raupen-Nahrungspflanzen dienen Hauhechel, Luzerne, Sichelklee, Hopfenklee, Weiß-Klee, Bunte Kronwicke, Hufeisenklee u.a. Vertreter der Schmetterlingsblütler.

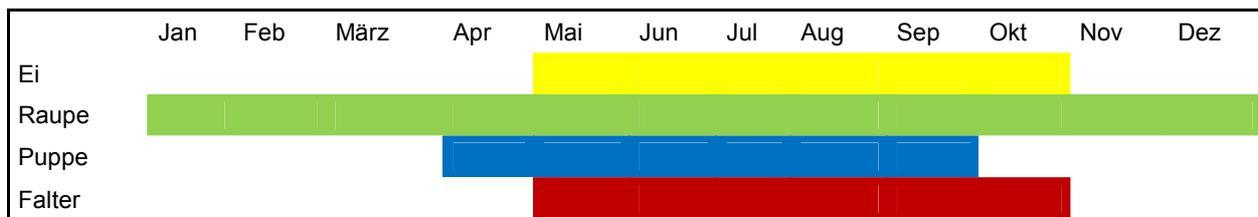
Als Hauptgefährdungsursachen für die Abnahme der Bestände sind die Überdüngung und die Intensivierung der Grünländer zu nennen. Intensive Mahd an Wegrändern und Pestizideinsatz wirken sich weiterhin negativ auf das Vorkommen aus.



**Kleines Wiesenvögelchen (*Coenonymphapamphilus*)**



**Abb. 6:** Kopula des Kleinen Wiesenvögelchens. (Foto: Bittner, 22.07.2020 Michelbach).



In warmen Jahren können bis zu drei Generationen des Kleinen Wiesenvögelchens auftreten, wobei die letzte Generation, Flugzeit Anfang September bis Ende Oktober, meist unvollständig ausgebildet ist. Die Flugzeiten der Generationen sind jedoch nur schwierig voneinander zu trennen PÄHLER & DUDLER (2010). Der Falter besiedelt im Offenlandbereich magere, blütenreiche Mähwiesen, Böschungen sowie auch Feuchtwiesen. Wichtig sind hier lückige Stellen, Fahrinnen und ungeteerte Wege EBERT & RENNWALD (1991b). Die Eiablage erfolgt an Gräsern. Dabei werden die Eier an dürre Grasblättchen geklebt. Die nachtaktiven Raupen leben oligophag an Süßgräsern und überwintern dort. Die Verpuppung erfolgt als Stürzpuppe an Grasstengeln CLEMENS & SCHEIBE in REINHARDT et al. (2020).

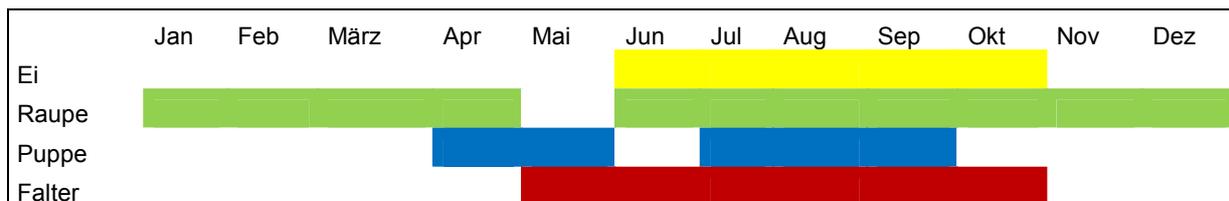
Die Art ist nicht gefährdet, aber es sind vielerorts rückläufige Falterdichten erkennbar SETTELE et al. (2005).



**Goldene Acht (*Colias hyale*)**



**Abb. 7:** *Colias hyale* fliegt besonders zahlreich in der 2. Generation. (Foto: Bittner, 23.08.2022, Homberg (Efze)).



Die Goldene Acht nutzt ein breites Spektrum von Offenlandbiotopen wie Magerwiesen und Trockenrasen, Viehweiden, Brachen und nicht zu intensive Grünländer. Als Reproduktionshabitat kommen sowohl mageres, eher trockenes und sonnenexponiertes extensives Grünland als auch die Wuchsorte der Raupennahrungspflanzen in Frage REINHARDT et al. (2007). Die Raupe lebt an Schmetterlingsblütlern WEIDEMANN (1995), sie frisst z.B. an Luzerne, Horn- und Hopfenklee, Weißklee und verschiedenen Wickenarten EBERT & RENNWALD (1991a). *Colias hyale* ist eine vagabundierende Art. Der Falter fliegt in zwei Generationen, wobei die Art besonders zahlreich im September auf Klee- und Luzernefeldern anzutreffen ist WEIDEMANN (1995).

Eine besondere Gefährdung erfährt die Art durch die veränderte Nutzung von Grünländern, so gehören heute die früher häufigen, mosaikartig verteilten Klee- und Luzerneschläge meist der Vergangenheit an REINHARDT et al. (2007).



## 4.2 Heuschrecken

Heuschrecken zählen zu den Insektenordnungen Caelifera (Kurzfühlerschrecken) bzw. Ensifera (Langfühlerschrecken) und sind typische Vertreter grasreicher und offener Landschaften. Die Arten der hygrophilen Heuschrecken bevorzugen Lebensräume mit einer hohen Boden- und Luftfeuchtigkeit und reagieren empfindlich gegenüber Schwankungen der Umweltfaktoren. Hygrophile Arten lassen sich als Indikatoren zur Ermittlung mikroklimatischer Verhältnisse bzw. der Vegetationsausprägung auf feuchten bis nassen Standorten verwenden HUGO (2005). Der gute Kenntnisstand der Lebensraumansprüche verschiedener Heuschreckenarten und die leichte Erfassbarkeit dieser überschaubaren Tierartengruppe machen die Heuschrecken zu einem wichtigen Element bei der Bewertung von Offenlandbiotopen. Das hessische Fauneninventar umfasst nach derzeitigem Kenntnisstand 60 Heuschreckenarten sowie eine Art der Fangschrecken GRENZ & MALTEN (1995).

### 4.2.1 Häufigkeit und Gefährdung der erfassten Heuschrecken

Tab. 3: Häufigkeitskategorien und Rote-Listestatus der Heuschrecken aus dem Grünlandstreifen

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Familie	RL-He	Häufigkeit
Nachtigall-Grashüpfer	<i>Chorthippus biguttulus</i>	Acrididae		c
Weißrandiger Grashüpfer	<i>Chorthippus albomarginatus</i>	Acrididae		p
Gemeiner Grashüpfer	<i>Chorthippus parallelus</i>	Acrididae		c
Große Goldschrecke	<i>Chrysochraon dispar</i>	Acrididae	3	r
Gewöhnliche Strauchschrecke	<i>Pholidoptera griseoptera</i>	Tettigoniidae		r
Grünes Heupferd	<i>Tettigonia viridissima</i>	Tettigoniidae		r
Roesels Beißschrecke	<i>Metrioptera roeselii</i>	Tettigoniidae		p
<b>Gesamt:</b>	<b>7</b>		<b>1</b>	

**Häufigkeitsklasse:**

c = sehr häufig, (common),

p = vorhanden, ohne Einschätzung (present),

r = selten, (mittlere bis kleine Populationen (rare),

v = sehr kleine Population, (Einzelindividuen).

Insgesamt wurden auf dem Planungs-Grünland sieben Heuschreckenarten erfasst. Der Nachtigall-Grashüpfer ist auf der Fläche die am häufigsten vorkommende Heuschreckenart. Diese Art kommt hier massenhaft vor. Auch der Gemeine Grashüpfer kommt sehr häufig vor, war aber nicht massenhaft vertreten. Die in Hessen gefährdete Große Goldschrecke wurde auf der Fläche in der nicht gemähten blütenreichen Hochstaudenflur mit 10 Exemplaren nachgewiesen. Außerdem kommt die Große Goldschrecke im feuchten Drainagegraben mit der Hochstaudenflur vor. In diesen Bereichen mit hoher Vegetation wurden auch Strauchschrecke, Grünes Heupferd und Roesels Beißschrecke festgestellt.



**Abb. 8:** Die gefährdete Große Goldschrecke im nicht gemähten Hochstaudenflur auf der Planungsfläche. (Foto: Bittner, 09.09.2023, Niestetal).

Wie wichtig für Tagfalter und Heuschreckenstrukturen sind, die von der Mahd ausgenommen werden, sieht man sehr gut an der Hochstaudenflur in der Mitte der Planungsfläche. Hier finden Tagfalter gute Nektarpflanzen auf der sonst völlig abgeräumten Fläche. Heuschrecken, die auf hohe krautige Vegetation angewiesen sind, wie z.B. Strauschrecke, Grünes Heupferd, Roesels Beißschrecke und die Große Goldschrecke, finden hier ideale Strukturen für Singwarte und Beutefang, außerdem herrscht hier das passende feucht-warme Mikroklima.



### 4.3 Bewertung

Auf der Grünland-Planungsfläche konnten 14 Tagfalterarten nachgewiesen werden. Die Wiese ist als Fettwiese zu beurteilen. Nur im Bereich des Regenwasser-Rückhaltebeckens gibt es Bereiche mit ruderaler, lückiger Vegetation. Vier **Tagfalterarten** sind besonders geschützt., landesweit stehen zwei Schmetterlingsarten auf der Roten Liste. Auf dem jungen Grünland kommen im Frühjahr nur wenige, attraktive Nektarpflanzen (z.B. Skabiosen, Rotklee, Gewöhnlicher Hornklee) vor. Im Sommer ist das Blütenangebot für die Tagfalter wesentlich verbessert. Dies liegt auch an dem stehen gelassenen Blütenstreifen in der der Mitte der Fläche. Dieses, noch artenschutz-relevante Grünland weist nur einzelne landesweit besonders geschützte Arten in sehr geringer bis mittlerer Individuendichte auf.

Bei den **Heuschrecken** kommen insgesamt sieben Arten vor. Ubiquitäre Arten überwiegen. Von den landesweit gefährdeten Arten kommt nur die Große Goldschrecke im feucht-warmen Mikroklima der hohen Vegetation (Hochstauden) vor.

Nach RECK (1996): **Wertstufe 5 -> Verarmte, noch artenschutzrelevante Flächen.**

Die Bewertung richtet sich nach folgendem Parameter:

- Gefährdete Arten nur randlich einstrahlend; euryöke, eurytope und ubiquitäre Arten überwiegen deutlich, unterdurchschnittliche Artenzahlen, geringe Individuendichte bzw. Fundhäufigkeit charakteristischer Arten. Zumeist intensiv genutzte Lebensräume.

## 5 AUSGLEICHS- UND KOMPENSATIONSMAßNAHMEN

Durch den Betrieb der Solarparks im Vergleich zur vorherigen Acker- oder Intensiv-Grünlandnutzung ist eine deutliche Aufwertung der Flächen möglich. Solarparks können einen erstaunlich hohen Beitrag für die regionale Artenvielfalt leisten RAAB, (2015).

Im **extensiven Bereich** vor dem Regenrückhaltebecken (rot gefärbt, s. Abb.10) hat sich durch Aussparung der landwirtschaftlichen Nutzung (keine häufige Mahd, kein Einsatz von Düngemitteln) ein reichhaltiges Mosaik von ruderaler Vegetation und unterschiedlicher Grasvegetation z.B. Wiesen-Knautgras (*Dactylis glomerata*), Rotes Straußgras (*Agrotis tenuis*) entwickelt. Hier kommen Vertreter lückiger Magerrasen, z.B. Hasen-Klee (*Trifolium arvense*), eingebürgerte insektenfreundliche fremde Wildstauden aus Bauerngärten wie die Vexiernelke (*Lychnis coronaria*) und Kulturpflanzen wie das Gurkenkraut (*Borago officinalis*) vor. Im trockenen vegetations-lückigen Bereich sind Hopfenklee, Rainfarn, Johanniskraut, Rot- und Weißklee vorhanden.

Im anschließenden Drainagegraben mit feuchtwarmen Mikroklima (blau gefärbt, s. Abb.10) hat sich eine Hochstaudenflur mit einem großen Bestand von Großer Brennnessel herausgebildet. Hier kommen die landesweit gefährdete Große Goldschrecke sowie das Grüne Heupferd, die Gemeine Strauchschrecke und Roesels Beißschrecke vor. Die Bestände der großen Brennes-



sel im randlichen und im Böschungsbereich sollten als Ei- und Raupenhabitat bestehen bleiben. Sie stellen für den Kleinen Fuchs, das Tagpfauenauge, das Landkärtchen und den Admiral wichtige Reproduktionsstätten dar.

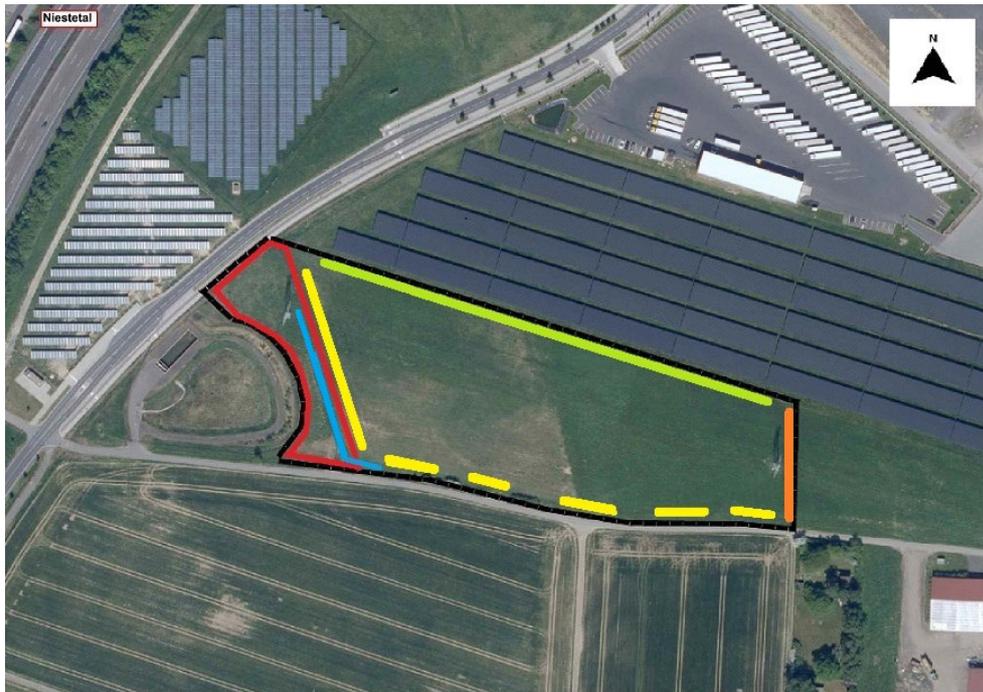
**Der extensive Bereich mit Graben und Hochstaudenflur (rot umrandet, s. Abb.10) sollte bestehen bleiben. Dieser mosaikartige Bereich bildet für viele Insekten einen Lebensraum. Dieser sollte nicht zerstört werden.**



**Abb. 9:** Hasen-Klee und Rotes Straußgras im hinteren Bereich der extensiven Teilfläche des Planungsgebietes. (Foto: Bittner, 09.09.2023, Niestetal).

Für die **Grünland-Fläche** sollte bei Planungsvollzug der Lebensraum für Tagfalter ökologisch attraktiv gestaltet werden. Im Bereich der Module sollte eine extensive Beweidung mit Schafen erfolgen. In den randlich gelegenen, Bereichen sollten blütenreiche Streifen mit einheimischen krautigen Blütenpflanzen (z.B. mit hohem Anteil von Wiesen-Witwenblume, Wildem Dost, Gewöhnlichem Hornklee, Tauben-Skabiose, Wiesen-Flockenblume) geschaffen werden.

Wichtig sind auch Bereiche mit Hochstauden, mit Acker-Kratzdistel, Gewöhnlicher Kratzdistel, Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) etc. (s. Abb. 10 grün gefärbter Bereich). Diese Hochstaudenbereiche sind wichtige Strukturen für das Grüne Heupferd, Roesels Beißschrecke, Strauchschrecke und die landesweit gefährdete Große Goldschrecke. Weiterhin ist eine Entwicklung blütenreicher Hochstaudenfluren für Tagfalter förderlich, die nur alle 2 Jahre gemäht werden dürfen HERDEN, RASSMUS, & GHARADJEDAGHI (2009). Die Hochstauden-Bereiche sollten alle zwei Jahre gemäht werden.



**Abb. 10:** Ansaatflächen von verschiedenen Gruppen von Pflanzenarten im Untersuchungsgebiet. Q: Google Earth

Für eine Förderung von wertgebenden Arten, wie z.B. dem Hauhechel-Bläuling und den Kleinen Feuerfalter, sollten auch Bereiche mit lückiger Vegetation und Eiablage- und Raupenpflanzen berücksichtigt werden (s. Abb. 10, gelb gefärbte Bereiche). Da die Grünlandfläche einen sehr nährstoffreichen Boden besitzt, sollte in diesem Bereich vor der Aussaat Kalkschotter eingebracht werden, da viele der genannten einheimischen Pflanzen (Tab. 4) Kalk und ein nährstoffarmes Substrat benötigen, auf dem sie gedeihen (z.B. Dost oder auch Wilder Majoran genannt). Auch für die Schmetterlingsraupen ist es wichtig, dass die Nahrungspflanzen nicht zu viel Stickstoff enthalten. Werden ihre Wirtspflanzen mit in der Landwirtschaft üblichen Mengen von Stickstoff gedüngt, kann die Überlebenswahrscheinlichkeit der auf ihnen lebenden Larven um bis zu zwei Drittel sinken. Dies zeigen die Beobachtungen am Kleinen Sauerampfer (*Rumex acetosella*) und dem Wiesen-Rispengrases (*Poa pratensis*) KURZE, HEINKEN, FARTMANN(2018).

Auch können auf dem nährstoffreichen Boden Bereiche mit Blauer Luzerne (*Medicago sativa*), Saat-Esparsette (*Onobrychis viciifolia*), Blauem Natternkopf (*Echium vulgare*), Kornblume (*Centaurea cyanus*), Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*), Rosen-Malve (*Malva alcea*) und Bunter Kronwicke (*Coronilla varia*) geschaffen werden (s. Abb. 10, orange gefärbter Bereich). Viele von diesen Ackerkräutern werden von den Schmetterlingen gerne als Nektarquelle angenommen. Diese Bereiche müssen aber getrennt von den nährstoffarmen Flächen für die wertgebenden Tagfalterarten angelegt werden. Die Kronwicke neigt dazu, andere konkurrenzschwache Kräuter wie z.B. Hornklee, Witwenblume, Tauben-Skabiose u.a. zu verdrängen. Diese Bereiche sollten von Ende Mai bis September bei einer Schafbeweidung mit einem Zaun bzw. E-Litze gegen Schafverbiss gesichert und, als extensive Pflegemaßnahme, einmalig im Jahr (ab September) mit Schafen beweidet werden. Hierdurch wird die Samenbildung und somit die Vermehrung der Pflanzen gesichert.



**Tab. 4:** Liste für Pflanzenarten, die für Tag- und Nachtfalter gute Nektarpflanzen und Raupenpflanzen sind.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Bemerkungen
Tauben-Skabiose	( <i>Scabiosa columbaria</i> )	sehr gute Nektarpflanze für Tagfalter
Wiesen-Knautie, Witwenblume	( <i>Knautia arvensis</i> )	sehr gute Nektarpflanze für Tagfalter & Widderchen
Wiesen-Flockenblume	( <i>Centaureajacea</i> )	sehr gute Nektarpflanze
Dost, Wilder Majoran	( <i>Oreganum vulgare</i> )	sehr gute Nektarpflanze für Tagfalter
Rote Lichtnelke	( <i>Silene dioica</i> )	sehr gute Nachtfalter Nektarpflanze
Wiesen-Klee, Rot-Klee	( <i>Trifolium pratense</i> )	Rotklee-Bläuling
Zottiger Klappertopf	( <i>Rhinanthusalectorolophus</i> )	wird von verschiedenen Insektenarten genutzt
Kleiner Klappertopf	( <i>Rhinantus minor</i> )	wird von verschiedenen Insektenarten genutzt
Wundklee	( <i>Anthyllus vulneraria</i> )	wird von Bläulingen genutzt
Gewöhnlicher Hornklee	( <i>Lotus corniculatus</i> )	Bläulinge, Widderchen. Nektar-pflanze als auch Raupenpflanze
Dorniger Hauhechel	( <i>Ononis spinosa</i> )	Bläulinge, Nektarpflanze als auch Raupenpflanze
Saat-Luzerne	( <i>Medicago sativa</i> )	gute Nektarquelle für alle Falter
Sichelklee	( <i>Medicago falcata</i> )	Bläulinge, Nektar- u. Futterpflanze
Bunte Kronwicke	( <i>Coronilla varia</i> )	Futter- und Nektarpflanze für Silbergrüner Bläuling
Weiden – Alant	( <i>Inula salicina</i> )	
Espartette	( <i>Onychis viciaefolia</i> )	Tag/ Nachtfalter zur Nektaraufnahme
Kriechender Günsel	( <i>Ajuga reptans</i> )	wichtige Nektarpflanze im Frühjahr
Margerite	( <i>Leucanthemum vulgare</i> )	wird im späten blütenarmen Frühjahr von vielen Faltern angefliegen
Wiesen Salbei	( <i>Salvia pratensis</i> )	sehr gute Bienenpflanze
Heilziest	( <i>Betonica officinalis</i> )	Garten-Wollbiene ( <i>Anthidium manicatum</i> ) und Tagfaltern
Wilde Möhre	( <i>Daucus carota</i> )	Raupenpflanze für Schwalbenschwanz
Wiesen-Sauerampfer	( <i>Rumex acetosa</i> )	Raupenpflanze für verschiedene Feuerfalterarten, Grün-Widderchen
Kleiner Sauerampfer	( <i>Rumex acetosella</i> )	Raupenpflanze für verschiedene Feuerfalterarten, Grün-Widderchen
Frühlings-, Wiesen-Schlüsselblume	( <i>Primula veris</i> )	essentielle Nektarpflanze für Tagfalter im Vorfrühling
Huflattich	<i>Tussilago farfara</i>	essentielle Nektarpflanze für Tagfalter im Vorfrühling

Durch den Eingriff in den seit Jahrzehnten bestehenden Lebensraum für Tagfalter geht ein wichtiger Trittstein für Insekten verloren. SORG et al. (2013) bzw. HALLMANN et al. (2017) zeigten mit ihrer Studie in den letzten 27 Jahren anhand von 63 Standorten ein Insekten-



Biomasseschwund von über 75% allein in Naturschutzgebieten. Auch im Umfeld des geplanten Solarparks bei Heiligenrode erfolgt intensive Agrarlandwirtschaft.

## 6 ZUSAMMENFASSUNG

Die Energiesysteme Groß aus Niestetal planen am Rande des Ortsteil Heiligenrode die Erweiterung des Gewerbegebietes. Auf einem Grünland soll eine Erweiterung eines schon bestehenden Solarpark umgesetzt werden. Bei Umsetzung des Vorhabens sind anlage-, bau- und betriebsbedingte nachteilige Auswirkungen auf Flora und Fauna nicht auszuschließen.

Anfang Juni sowie Mitte August und abschließend im September wurde das Grünland auf Vorkommen von Tagfaltern und Heuschrecken untersucht.

Insgesamt wurden 14 Schmetterlingsarten nachgewiesen. Landesweit stehen zwei Schmetterlingsarten auf der Roten Liste. Besonders geschützt nach dem Bundesnaturschutzgesetz sind vier Tagfalterarten.

Von den Heuschrecken wurden sieben Arten festgestellt. Größtenteils handelt es sich hier um euryöke, ubiquitäre Arten. Die Ausnahme bildet die landesweit gefährdete Große Goldschrecke. Diese Art konnte in Bereichen mit hoher Vegetation nachgewiesen werden. Nach dem Bewertungssystem von RECK wurde die Fläche als „**Verarmte, noch artenschutzrelevante Flächen der Wertstufe 5**“ bewertet.

Eine vorgelagerte extensiv bewirtschaftete Fläche, die mosaikartige, sehr unterschiedliche Strukturen mit unterschiedlichen Mikroklimaten aufweist, stellt wichtige Lebensräume für Insekten dar und sollte erhalten bleiben. Diese Fläche ist in Abb. 10 rot gekennzeichnet.

Für die ökologische Aufwertung der Fläche für Tagfalter und Heuschrecken wird eine Kombination aus dem Erhalt wichtiger Strukturen des bestehenden Grünlands und der Neuansiedlung von Nektar- und Nahrungspflanzen für die Raupen vorgeschlagen. Auch ein Einbringen von kalkschotterartigem Substrat als Vorbereitung für die Ansaat der Blütenpflanzen wird dringend empfohlen. Zu hohe Stickstoffgehalte in den Nahrungspflanzen der Raupen führen zu hohen Mortalitätsraten.



## 7 LITERATUR

- BINOT, M.; R. BLESS; P. BOYE; H. GRUTTKE & P. PRETSCHER (Bearb.) (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe für Naturschutz und Landschaftspflege 55: 434 S., Bonn-Bad Godesberg.
- DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Stuttgart (Hohenheim): Ulmer, 1998; 580 S.
- GRENZ, M. & A. MALTEN (1995): Rote Liste der Heuschrecken (Saltatoria) Hessens. 2.Fassung, Stand: September 1995
- EBERT, G. & E. RENNWALD (1991a): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1, Tagfalter I. Nachdruck der 1. Auflage (korrigiert). Stuttgart Ulmer, 552.
- EBERT, G. & E. RENNWALD (1991b): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 2, Tagfalter II. Nachdruck der 1. Auflage (korrigiert). Stuttgart Ulmer, 535 S.
- EBERT, G. (1994): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 3, Nachtfalter I. 1. Auflage. Ulmer, Stuttgart, 518 S.
- ERHARDT, A. (1985): Wiesen und Brachland als Lebensraum für Schmetterlinge. Eine Feldstudie im Tavetsch (GR). Birkhäuser, Denkschriften der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Bd.98, 154 S.
- FISCHER J., STEINLECHNER D., ZEHM A., PONIATOWSKI D., FARTMANN T., BECKMANN A. & C. STETTMER (2016): Die Heuschrecken Deutschlands und Nordtirols. 1. Auflage, Hrsg: ANL, Quelle & Meyer, Wiebelsheim. 367 S.
- HALLMANN, C. A.; SORG, M. JONGEJANS; E. SIEPEL, H.; HOFLAND, N.; SCHWAN, H.; STENMANS, W.; MÜLLER, A.; SUMSER, H.; HÖRREN, T.; GOULSON, D. & H. DE KROON (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. Published: October 18, 2017.  
[HTTPS://DOI.ORG/10.1371/JOURNAL.PONE.0185809](https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0185809) oder  
[HTTPS://JOURNALS.PLOS.ORG/PLOSONE/ARTICLE?ID=10.1371/JOURNAL.PONE.0185809](https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/JOURNAL.PONE.0185809)
- HERDEN, C. RASSMUS, J. & B. GHARADJEDAGHI (2009): Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen. BfN – Skripten 247. Endbericht Stand 2006.  
[HTTP://WWW.GFN-UMWELT.DE/ENDBERICHT\\_FINAL\\_15\\_01\\_07.PDF](http://www.gfn-umwelt.de/ENDBERICHT_FINAL_15_01_07.PDF)
- HUGO, A. (2005): „Hygrophile Heuschrecken im Stadtgebiet Braunschweig“. Gutachten, Fachbereich Stadtplanung und Umweltschutz Naturschutzbehörde, Braunschweig
- KARSHOLT, O. & J. RAZOWSKY (1996): The lepidoptera of Europe. A distributional checklist. Stenstrup: Apollo Books. 380 S.
- KÖHLER, G. (2001): Naturschutzreport Fauna der Heuschrecken (Ensifera et Caelifera) des Freistaates Thüringen. Heft 17. 2. Auflage 2010. Jena. 378 S.
- KURZE, S., HEINKEN, T., FARTMANN, T. (2018): Nitrogen enrichment in host plants increases the mortality of common Lepidoptera species. In: Oecologia, Vol. 188 (4), (4. Oktober 2018), <https://doi.org/10.1007/s00442-018-4266-4>.
- LOBENSTEIN, U. (2004): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Großschmetterlinge mit Gesamtverzeichnis. Heft 3/2004. 2. Fassung, Stand 1.8.2004. S.166 – 196.



- NUNNER, A. (2013): Brauner Feuerfalter *Lycaenatityrus* (PODA, 1761). S. 199-201. In BRÄU, M., BOLZ, R., KOLBECK, H., NUNNER, A., VOITH, J. & WOLF, W. (2013): Tagfalter in Bayern. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer. 784 S
- PÄHLER, R. & H. DUDLER (2010): Die Schmetterlingsfauna von Ostwestfalen-Lippe und angrenzender Gebiete in Nordhessen und Südniedersachsen. Band 1. Eigenverlag, Verl, 608 S.
- RAAB, B. (2015): Erneuerbare Energien und Naturschutz – Solarparks können einen Beitrag zur Stabilisierung der biologischen Vielfalt leisten. ANLIEGEN NATUR 37 (1): S.67 -76.  
[WWW.ANL.BAYERN.DE / PUBLIKATIONEN](http://WWW.ANL.BAYERN.DE/PUBLIKATIONEN)
- RECK, H. (1996): Bewertungsfragen im Arten- und Biotopschutz und ihre Konsequenzen für biologische Fachbeiträge zu Planungsvorhaben Akad. Naturschutz. Landschaftsplanung (ANL), Laufener Seminarbeitrag 3/96, S.37-52.
- REINHARDT, R., SBIESCHNE H., SETTELE, J., FISCHER U. & G. FIEDLER (2007): Tagfalter von Sachsen. In: Klausnitzer, B. & R. Reinhardt, R. (Hrsg.) Beiträge zur Insektenfauna Sachsens Band 6. – Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 11, 696 S. Dresden.
- REINHARDT, R. & R. BOLZ (2008): Rote Liste und Gesamtartenliste der Tagfalter (Rhopaloce-  
ra) (Lepidoptera: Papilionoidea et Hesperioidea) Deutschlands. In: Naturschutz und Biologische Vielfalt 70, Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1), Bundesamt für Naturschutz: S. 167 194, 2011.
- REINHARDT, R., HARPKE, A., CASPARI, S., DOLEK, M., KÜHN, E., MUSCHE, M., TRUSCH, R., WIEMERS, M. & J. SETTELE (2020): Verbreitungsatlas der Tagfalter und Widderchen Deutschlands. Eugen Ulmer KG 2020. Stuttgart, 426 S.
- RÖBBELEN, F. (2013): Abschlussbericht zum Artenmonitoringprogramm Tagfalter - Untersuchung und Auswahl von Probeflächen 2009-2013 – Auftraggeber: Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Natur- und Ressourcenschutz, Abteilung Naturschutz. [HTTPS://WWW.HAMBURG.DE/CONTENTBLOB/4353612/11DEF64A19B33951580B5B32DFB86B3D/DATA/TAGFALTER-ABSCHLUSSBERICHT.PDF](https://www.hamburg.de/contentblob/4353612/11DEF64A19B33951580B5B32DFB86B3D/DATA/TAGFALTER-ABSCHLUSSBERICHT.PDF)
- SETTELE, J., R. STEINER, R. REINHARDT & R. FELDMANN (2005): Schmetterlinge - Die Tagfalter Deutschlands. 1. Auflage. Stuttgart. Ulmer 256 S.
- SORG, M.; SCHWAN, H; STENMANS, W. & A. MULLER (2013): Ermittlung der Biomassen flugaktiver Insekten im Naturschutzgebiet Orbroicher Bruch mit Malaise Fallen in den Jahren 1989 und 2013. In: Mitteilungen aus dem Entomologischen Verein Krefeld Vol. 1 (2013), pp. 1 - 5. Im Internet abrufbar unter [HTTP://80.153.81.79/~PUBL/MITT-EVK-2013-1.PDF](http://80.153.81.79/~PUBL/MITT-EVK-2013-1.PDF)
- WEIDEMANN, H.J. (1995): Tagfalter beobachten, bestimmen. 2. völlig neu bearb. Auflage. –: Naturbuch. Augsburg, 1995. 659 S.
- WILLNER, W. (2017): Taschenlexikon der Schmetterlinge Europas.- Die häufigsten Nachfalter im Porträt. Quelle & Meyer. Wiebelsheim, 776 S.