

# Anlockwirkung von Windenergieanlagen auf nachtaktive Insekten

ROBERT TRUSCH, MICHAEL FALKENBERG & ROLF MÖRTTER

## Kurzfassung

Auf einer Windenergieanlage (WEA) bei Karlsruhe wurden während der Vegetationsperiode im Jahr 2018 Untersuchungen mit Lichtfallen durchgeführt, um die Anlockwirkung dieser Anlagen auf nachtaktive Insekten zu untersuchen. Bei insgesamt neun Beprobungen zeigte sich, dass die Menge der auf der WEA in ca. 100 m Höhe nachgewiesenen Insekten ausgesprochen gering war. Eine Ausnahme bildete eine windstille Untersuchungsnacht im Juni, in der 267 Exemplare auf Kanzelhöhe nachgewiesen wurden. Das entspricht zwei Dritteln der im Laufe der Beprobung auf der WEA-Kanzel insgesamt nachgewiesenen 353 Individuen. In der Referenzfalle am Boden waren dagegen die 4.104 festgestellten Tiere im jahreszeitlichen Verlauf nahezu normal verteilt. Eine aus reicherem Nahrungsangebot in windstilen Nächten möglicherweise resultierende erhöhte Anlockwirkung solcher Anlagen auf nachtaktive Prädatoren (z. B. Fledertiere, Chiroptera) dürfte somit weniger problematisch sein. Denn solche Nächte sind mit einer geringen Gefahr für die Prädatoren verbunden, Schlagopfer zu werden, da der Rotor der WEA dann nicht in Bewegung ist. Eine zur Überprüfung der geringen Fangzahlen auf der WEA eingesetzte Klebefalle in den Monaten Juni und Juli sowie die Verlängerung der Beprobungszeiträume auf ca. eine Woche ab dem Monat August bestätigten die geringe Insektenaktivität auf der WEA. Auch die Betrachtung längerer Zeiträume ab August zeigt, dass nicht zufällig Tage mit geringer Aktivitätsdichte beprobt wurden. Die in dieser Untersuchung erzielten Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass WEA keine Bedeutung hinsichtlich des aktuellen Phänomens des Insektenschwundes zukommt. Hinsichtlich der Zusammensetzung der nachgewiesenen Insekten in ca. 100 m Höhe und am Boden zeigten sich deutliche Unterschiede. So waren auf der WEA sehr viele Kleininsekten von max. 2 bis 5 mm Größe besonders der Gruppe der Gleichflügler (Homoptera, Ordnung Hemiptera, Schnabelkerfe) und der Familie Kurzflügler (Staphylinidae, Ordnung Coleoptera, Käfer) vertreten. Am Boden bildeten hingegen Nachtfalter (Lepidoptera) die Hauptmenge der nachgewiesenen Insekten. Nachtaktive Wanderfalter wurden bei dieser Untersuchung nicht festgestellt.

## Abstract

### Attracting effect of wind turbines on nocturnal insects

On a wind turbine near Karlsruhe (Germany), investigations with light traps were carried out during the growing season of the year 2018 in order to investigate

the attractiveness of such constructions to nocturnal insects. A total of nine samples showed that the amount of insects recorded on top of the wind turbine at a height of approx. 100 m was extremely low. An exception was a windless night in June, when 267 specimens were found at the altitude of the turbine. This corresponds to two thirds of the total of 353 individuals recorded on the wind turbine during the year. In the reference trap on the ground, on the other hand, the 4,017 animals found were distributed nearly normally over the course of the season. If still air is indeed the cause of the higher insect activity, then an increased attracting effect of wind turbines on nocturnal predators (e.g. bats, Chiroptera), which may result from increased food supply, should be unproblematic: Such nights are associated with a low risk for predators (e.g. bats) to become victims since the wind turbine rotor is then not in motion. A glue trap installed in June and July to verify the low catch numbers on the wind turbine as well as the extension of the sampling periods to approx. one week from August onwards confirmed the weak insect activity on the wind turbine and showed that sampling was not accidentally coincidental with days of low insect activity. The results obtained in this study allow the conclusion that wind turbines have no significance in terms of the current phenomenon of insect loss. The taxonomic composition of the insects recorded at a height of 100 m and on the ground below shows significant differences: on the wind turbine a large number of very small insects (maximal size 2 to 5 mm) were represented, especially of the Homoptera (order Hemiptera, true bugs) and rove beetles (family Staphylinidae, Coleoptera). On the ground the moths (Lepidoptera) made up the majority. Nocturnal migrating moths were not found in this study.

## Auroren

Dr. ROBERT TRUSCH, MICHAEL FALKENBERG, Dr. ROLF MÖRTTER, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstr. 13, D-76133 Karlsruhe;  
E-Mails: trusch@smnk.de, m.falkenberg@smnk.de, rolf.moertter@smnk.de

## Inhalt

1	Einleitung . . . . .	74
2	Methodik . . . . .	76
2.1	Geräte . . . . .	76
2.2	Versuchsdesign . . . . .	80
2.3	Verbleib von Material und Daten . . . . .	81
2.4	Abkürzungen . . . . .	82
3	Ergebnisse . . . . .	83
3.1	Lichtfallen auf und unter der WEA . . . . .	83

3.2 Klebefalle auf der WEA . . . . .	85
3.3 Manueller Lichtfang . . . . .	86
3.4 Nachgewiesene Schmetterlinge der Roten Liste . . . . .	86
4 Diskussion . . . . .	87
4.1 Locken WEA nachtaktive Insekten an? . . . . .	87
4.2 Zusammensetzung der Insektenausbeuten in Kanzelfalle und Mastfußfalle . . . . .	89
4.3 Gefährdungssituation der nachgewiesenen Schmetterlingsarten . . . . .	90
4.4 WEA als Ursache für das Insektensterben . .	91
5 Ausblick . . . . .	93
Dank . . . . .	94
Literatur . . . . .	94

## Anhang

A Fotoübersichten der Fallenfänge auf und unter der WEA . . . . .	96
B Artenlisten Schmetterlinge der Lichtfallen auf und unter der WEA . . . . .	103
C Artenlisten Schmetterlinge manueller Lichtfang . . . . .	109
D Gesamtartenliste Schmetterlinge . . . . .	119

## 1 Einleitung

Man nimmt an, dass Windenergieanlagen (WEA) nicht nur tagaktive Insekten anlocken, die sich z. B. an den WEA-Masten niederlassen (z. B. HAENSEL & ITTERMANN 2013-2016), was auch eigene Beobachtungen bestätigen, sondern dass WEA aufgrund ihrer höheren Temperatur gegenüber der Umgebung auch nachtaktive Insekten anlocken könnten. Ferner wird berichtet, dass Ansammlungen toter Insekten auf den Rotorblättern gelegentlich die Leistung von WEA um 25 bis 50 % reduzieren könnten (CORTEN & VELDKAMP 2001), was auf große Mengen erschlagener Individuen schließen ließe. Wegen dieses Insekten-schlags sind vor dem Hintergrund des starken Rückgangs von Fluginsekten seit 1989 (HALLMANN et al. 2017) auch kürzlich die Auswirkungen von WEA auf die Insektenwelt thematisiert worden (TRIEB et al. 2018).

Es bestehen zwei Möglichkeiten, warum WEA nachts wärmer sind als der umgebende Luftraum. Zum einen kommt es zu einem Aufheizen der gesamten WEA als Folge der Insolation tagsüber, zum anderen entsteht beim Betrieb der Turbine und des Generators Abwärme, die in Kanzelhöhe entweicht bzw. aktiv abgeblasen wird. Sollten damit Insekten angelockt werden, könnte nachts gegenüber der Umgebung ein vermehrtes Nahrungsangebot für nachtaktive Prädatoren bestehen. Darüber hinaus gelangen Insekten durch passives Verdriften mit der Luftströmung wie



Abbildung 1. Die Windenergieanlage (WEA) auf dem Gelände des Fraunhofer-Instituts für Chemische Technologie in Pfinztal (ICT) vom Silzberg, dem Standort des manuellen Lichtfangs (mLF) aus gesehen. Sie gehört mit 100 m Nabenhöhe und 82 m Rotordurchmesser zur dominierenden dreiblättrigen Bauform. Mit ihren 2 Megawatt (MW) Leistung rangiert sie im unteren Leistungsbereich heute gängiger Onshore-Anlagen. Sie wurde für das ICT errichtet, um die Zwischenspeicherung der mit der WEA erzeugten elektrischen Energie in einer Redox-Flow-Batterie mit einem Endausbau von 20 MWh Kapazität zu testen. – Foto: R. MÖRTTER.

auch durch aktive Dispersionsflüge, insbesondere bei Wanderungen, in den Einzugsbereich der Rotoren von WEA und scheinen sich in manchen Fällen, ähnlich wie beim Hilltopping-Effekt, bevorzugt in deren Umfeld anzusammeln (RYDELL et al. 2010).

Nach unserer Kenntnis gibt es noch keine Untersuchungen, welche die Menge nachtaktiver Insekten in Kanzelhöhe an einer WEA durch Fänge quantifizierten und damit über Modellannahmen hinaus (z. B. TRIEB et al. 2018) auf „harten Zahlen“ basierende Daten schufen. Eine Ursache hierfür ist, dass es nicht ohne Zustimmung von Betreiber und Eigentümer möglich ist, auf einer WEA Fallen zum Erfassen nachtaktiver Insekten

zu installieren. Ferner machen es die einzuhal tenden Sicherheitsvorschriften zeitaufwändig und personalintensiv, eine solche Anlage für das Ausbringen und die Kontrolle einer Lichtfalle auf der WEA über Serviceaufzug und Leitern zu erreichen. Unseres Wissens sind im Rahmen des geplanten baden-württembergischen Windtestfelds ebenfalls Untersuchungen zum Auftreten von Insekten an WEA vorgesehen (Projekt WIN SENT im Rahmen von WindForS).

Mit der WEA (Abb. 1) auf dem Gelände des Fraunhofer-Instituts für Chemische Technologie in Pfintzal (ICT) steht im Raum Karlsruhe eine Anlage bereit, an der grundsätzlich solche Untersuchungen durchgeführt werden können, da es sich um eine Forschungs-WEA handelt. Sie wurde unter entsprechenden Auflagen genehmigt. Damit konnte die LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg einen entsprechenden Werkvertrag an das Staatliche Museum für Naturkunde Karlsruhe (SMNK) vergeben. Ziel war es festzustellen, welche Artengruppen und Mengen nachtaktiver Insekten im Jahresgang an dieser WEA im Bereich der Kanzel aktiv sind und welches Fallendesign am besten geeignet ist.

Dabei stellt die Lage dieser Forschungs-WEA – sie befindet sich in einem strukturreichen Gebiet (Abb. 2) mit artenreicher Insektenfauna – eine gute Voraussetzung dafür dar, diese Fragestellung zu bearbeiten. Denn wegen einer hohen Zahl verschiedener Biotope in der unmittelbaren Umgebung der WEA können nicht nur ggf. durchziehende Insekten nachgewiesen werden, wie es z. B. in der intensiv genutzten Agrarlandschaft wahrscheinlich ist, sondern auch Arten, die im Umfeld der WEA ihre Lebensstätten (Habitate) haben.

Zur Beantwortung der Fragestellung wurden über die Vegetationsperiode 2018 die nachtaktiven Insekten mit Lichtfallen erfasst. Dabei befand sich eine Falle auf der Kanzel (auch als Gondel bezeichnet) der WEA in ca. 100 m Höhe (KF) und eine Referenzfalle am Mastfuß (MF). Parallel dazu wurden in wenigen hundert Metern Entfernung manuelle Lichtfänge (mLF) am Silzberg-Westhang durchgeführt (Abb. 2), um einen Überblick über das im Untersuchungsjahr vorhandene Artenspektrum in Bodennähe zu erhalten. Ab dem Monat August wurden die Lichtfallen mehrere Nächte hintereinander betrieben, um die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass die Beprobungen mit Nächten mit geringer In



Abbildung 2. Lage der WEA auf dem Gelände des ICT in Pfintzal-Berghausen und Standorte der manuellen Leuchtlagen (mLF) am Silzberg-Westhang (Luftbild-Quelle: Google Earth).

sektenaktivität zusammenfallen. Darüber hinaus kamen während der Monate Juni und Juli in zwei unterschiedlich langen Zeiträumen Klebefallen auf der WEA zum Einsatz, um zu testen, welche Aktivitätsdichte an Arthropoden auf der Kanzel generell, d. h. tags und nachts, herrscht. Mit vorliegender Arbeit werden die ersten experimentell erlangten Daten zur nächtlichen Insektenaktivität auf einer WEA-Kanzel veröffentlicht. Grundsätzlich weisen wir darauf hin, dass von dieser ersten Beprobung, für die zunächst das Beprobungsdesign entwickelt werden musste, noch keine generalisierenden Aussagen für andere WEA-Modelle oder Standorte abgeleitet werden können. Dennoch erhalten wir mit dieser ersten Untersuchung deutliche Hinweise, wie es um die Mengen und die Zusammensetzung der Insekten an einer WEA im Vergleich zwischen Boden und Kanzel (in Nabenhöhe) bestellt ist und ob WEA einen Anteil am gegenwärtigen Insektenschwund haben könnten. Mit vorliegender Veröffentlichung werden insbesondere die bei dieser Untersuchung erhaltenen Primärdaten der Öffentlichkeit zugänglich gemacht, und es soll mit ihr zur Diskussion über Insekten an WEA sowie zu weiterer Forschung angeregt werden.

## 2 Methodik

### 2.1 Geräte

Die Erfassung nachtaktiver Insekten durch die Anlockwirkung kurzweligen Lichtes (insbesondere von UV-Licht) ist eine bewährte Methode, die sowohl qualitative als auch quantitative Vergleichsuntersuchungen unterschiedlicher Standorte ermöglicht. Diese Methodik ist vor allem für Untersuchungen von Nachtfaltern etabliert, es werden aber auch nachtaktive Vertreter weiterer Insektenordnungen angelockt (z. B. Coleoptera, Diptera, Homoptera, Hymenoptera usw.). Durch das Nutzen von Lichtfallen mit Prallscheiben, Trichter und Sammelgefäß kann der personelle Aufwand solcher Untersuchungen relativ gering gehalten werden. Die Exposition einer Lichtfalle auf einer WEA-Kanzel erfordert eine besonders stabile Konstruktion der Falle und ihrer Aufhängung, weil sie viel stärker den Naturgewalten ausgesetzt ist als ein am Erdboden aufgestelltes Gerät. Schließlich dürfen die Tiere nicht durch Bewegungen oder Rütteln zerstört werden, um sie mit vertretbarem Aufwand determinieren zu können. Auch dürfen wegen der Unfallgefahr zu keiner Zeit Komponenten der Falle bzw. ihrer Aufhängung herabfallen. Die hier zum Einsatz

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<b>Monat</b>																															
<b>Apr</b> So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo -																															
	14									15						16					17									18	
<b>Mai</b> Di Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi Do -																															
		19									20	mLF					21					mLF								22	
<b>Jun</b> Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa -																															
	23	mLF								24		KL				25	mLF													26	
<b>Jul</b> So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di -																															
	27	mLF	KL						28						29	mLF														31	
<b>Aug</b> Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr -																															
	32								33						34	mLF													35		
<b>Sep</b> Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di -																															
	36								37	mLF					38														39		
<b>Okt</b> Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi -																															
	40								41	mLF					42														44		

Abbildung 3. Verteilung der Untersuchungstermine (grau unterlegt = KF + MF). Die Zahlen bezeichnen die Kalenderwochen (14-44). Bei den mehrtägigen Beprobungen ab August 2018 wurde der manuelle Lichtfang (mLF) jeweils am ersten Tag der Untersuchungsperiode durchgeführt. Hellgrau unterlegt sind die Expositionszeiten der Klebefallen (KL). Die Neumonde sind durch helle Wochentage auf dunklem Grund markiert.



Abbildung 4, 5. Zwischen der Luke (Abb. 4) und dem Signalleuchtenträger (dem sogenannten Geweih) (Abb. 5) konnte die Lichtfalle sicher befestigt werden. Ihre Maße sind aber dadurch auf 30 cm Durchmesser und 58 cm Höhe insgesamt (mit Prallscheiben, Trichter und Sammelgefäß) beschränkt. Die Falle wurde von M. FALKENBERG konstruiert und hergestellt. – Fotos: M. FALKENBERG.

gekommenen Lichtfallen (Abb. 4, 6, 9 und 10) wurden selbst entworfen und hergestellt, als UV-Lichtquelle kamen 25-Watt-Schwarzlicht-Energieparlampen der Firma Omnilux zum Einsatz, welche einen Einzugsbereich von ca. 20 bis 30 m haben.

Die Angaben zu Temperatur und Windverhältnissen wurden vom ICT zur Verfügung gestellt. Ermittelt wurden diese Werte mit den am „Geweih“ auf der Kanzel angebrachten Messinstrumenten. Die Temperaturmessung am Boden erfolgte mit einem eigenen Temperaturlogger (Lascar Electronics, EL-USB-2-LCD Multi-Datenlogger, Messgröße Temperatur -35 bis 80 °C), der in

ca. 50 cm Höhe am Träger (Kunststoff-Fass) der Lichtfalle am Mastfuß (MF) angebracht war.

Am 23. Januar 2018 fand im Rahmen einer Regelwartung der WEA durch Mitarbeiter des Herstellers QREON GmbH eine erste Begehung der Kanzel und ihres Daches statt. Wir erkundeten dabei die Möglichkeiten zur Installation und für den Betrieb einer Lichtfalle auf der WEA. Hierbei wurde geklärt, welche maximalen Maße die herzustellende Lichtfalle haben darf und wo bzw. wie sie auf der Maschinenkanzel sicher angebracht werden kann (Abb. 4-6). Darüber hinaus wurde der Standort der Referenzfalle am Mastfuß festgelegt.



Abbildung 6. Blick aus der Ferne auf die auf der Kanzel der WEA am „Geweih“ installierte Lichtfalle. – Foto: R. MÖRTTER.

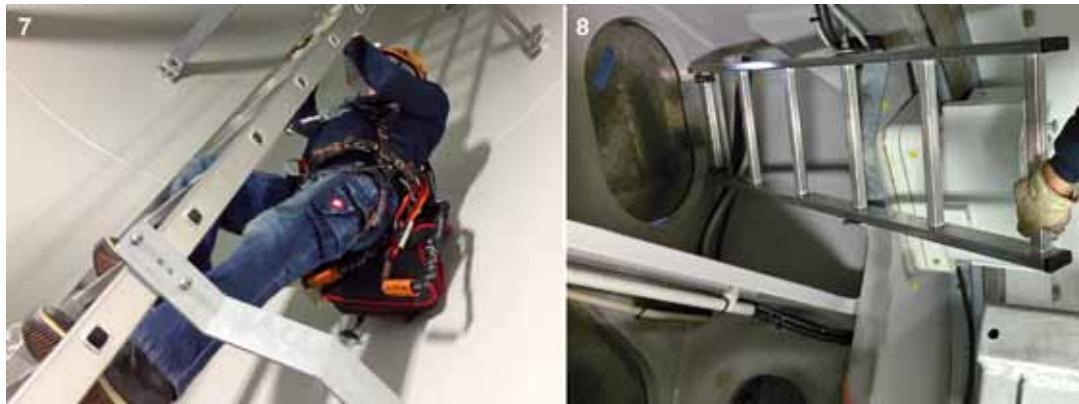


Abbildung 7, 8. Blick auf die Sicherheitsausrüstung beim Klettern auf den Leitern (Abb. 7) und Blick auf den Durchgang zur drehbaren Maschinenkanzel (Abb. 8). – Fotos: R. TRUSCH.

Das Anbringen der Aufhängung für die Lichtfalle, einem Vierkantrohr von 20 x 20 mm aus eloxiertem Aluminium, am Trägerelement für Instrumente und Signalleuchten der Kanzel (dem sogenannten Geweih, vgl. Abb. 6) sowie die Herstellung der Stromzuführungen erfolgte am 13. März 2018 in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern der Firma QREON. Die intervallartige Lichtemission der roten Signalleuchten (Periodendauer ca. drei Sekunden: 2 x kurzes Blinken gefolgt von einer Pause) beeinflusst die Anlockwirkung der Lichtfalle auf der Kanzel nicht, da diese auf kurzwelligem Licht beruht (vgl. BREHM 2017). Eine baugleiche Referenzfalle kam am Mastfuß zum Einsatz (Abb. 10). Die Funktion (Fähigkeit) der hier verwendeten Lichtfallen wurde nicht zuletzt durch die Menge der am Mastfuß erbeuteten Insekten bestätigt.

Die Modalitäten des Zugangs zur WEA wurden durch das ICT festgelegt. Pro Beprobung waren immer zwei Befahrungen zu zweit nötig, jeweils eine am Vorabend des Untersuchungstermins zum Ausbringen der Falle und eine weitere zum Einholen und Leeren. Das Befahren der WEA (Abb. 7-8) durch den ausführenden Mitarbeiter des SMNK allein war aus Sicherheitsgründen nicht gestattet. Bei allen Untersuchungsterminen musste ein Mitarbeiter des ICT, der mit dem Betrieb der Anlage vertraut ist, anwesend sein und uns auf die WEA begleiten. Darüber hinaus musste eine Schulung für die Nutzung des Serviceliftes absolviert werden, um bei eventuellen Störungen oder im Notfall die Bedienung der Sicherheitssysteme zu beherrschen. Die im ICT vorhandene Sicherheitsausrüstung (Auffanggurt,

Helm, Funkgerät) konnte freundlicherweise mitbenutzt werden (Abb. 7). Ein Problem trat während unserer Untersuchungen nicht auf.

Im Gegensatz zu den für qualitative Untersuchungen (Artenspektrum) meist ausreichenden Lebend-Lichtfallen, bei denen erfahrene Fachleute die meisten Falter lebend bestimmen und danach wieder in die Natur entlassen können, mussten bei diesem Projekt abtötende Fallen zum Einsatz kommen (Abb. 9-10). Denn nur so war die Erfassung aller Insekten, die Bestimmung ihrer Ordnungen bzw. die Determination der Lepidoptera auf Artniveau möglich. Während des kurzen Aufenthalts auf der WEA wäre dies nicht zu leisten gewesen. Auch hätte der Informationsverlust durch fliehende Insekten das Untersuchungsergebnis verfälschen können. Insbesondere für die quantitative Auszählung sowie die anschließende Dokumentation der erlangten Ausbeuten war ein Abtöten aller angelockten Insekten unvermeidlich. Den Einfluss dieser Vorgehensweise auf die lokalen Populationen schätzen wir als vernachlässigbar gering ein, nicht zuletzt weil der Einzugsbereich der verwendeten 25-Watt-Schwarzlicht-Lampen relativ klein ist. Zudem erfolgte der Falleneinsatz nicht im Dauerbetrieb über das gesamte Untersuchungsjahr.

Im Sammelgefäß der Fallen wurde zur Abtötung Chloroform (Trichlormethan) bzw. später, nach der Umstellung auf mehrtägige Fangperioden, 70 %iger Ethylalkohol (Ethanol) verwendet. Dadurch konnten alle gefangenen Insekten nach der Leerung fotografisch dokumentiert (vgl. Abb. 21-30), exakt gezählt, sortiert und determiniert werden. Alle Nachtfalter wurden, bis auf einige



Abbildungen 9, 10. Für diese Studie benutzte Lichtfallen. Auf der WEA-Kanzel (KF, Abb. 9) und am Mastfuß (MF, Abb. 10) kamen baugleiche Fallen zum Einsatz, nur die Art und Weise ihrer Aufhängung bzw. Aufstellung ist verschieden: Während die KF an einem Vierkant-Hohlprofil am „Geweih“ in ca. 100 m Höhe über Grund aufgehängt wurde, war die MF in einem Kunststoff-Fass (Höhe ca. 0,8 m) aufgestellt. Die am Trichter fest verschraubten PE-Sammelflaschen (Polyethylen-Weithalsflaschen, 500 ml) unterscheiden sich in beiden Fällen nicht. – Fotos: R. MÖRTTER.

nur durch Genitaluntersuchung zu determinierende Kleinschmetterlinge, auf Artniveau bestimmt. Von allen anderen Insekten wurde mindestens ihre Ordnung im zoologischen System ermittelt.

In der Umgebung der WEA wurden am Westhang des Silzbergs simultan zu den Beprobungen bzw. bei den mehrjährigen Falleneinsätzen ab August jeweils am ersten Tag der Untersuchungsperiode mehrere manuelle Lichtfänge (mLF, vgl. Abb. 2, 11) durchgeführt. Damit wurden zusätzliche Informationen über die 2018 im Untersuchungsgebiet vorkommenden Arten der nachtaktiven Lepidoptera sowie über ihre Abundanzen erhalten. Mit diesen Daten lassen sich Rückschlüsse auf die Eignung der hier eingesetzten Lichtfallen ziehen, vor allem hinsichtlich des nachgewiesenen Artenspektrums.

Die manuellen Lichtfänge erfolgten mit einem sogenannten Leuchtturm, einem aufrecht ste-

henden Federstahl-Netzzyylinder aus Doppelfadennetz mit 1 mm Maschenweite, ca. 180 cm Höhe und 70 cm Durchmesser, welcher innen mit je einer 250-Watt-Mischlichtlampe und einer 85-Watt-Schwarzlicht-Energieparlampe bestückt war. Damit hatten die manuellen Lichtfänge einen deutlich größeren Einzugsbereich als die hier verwendeten Lichtfallen (vgl. dazu STEINER 1994). In einigen Nächten wurde zusätzlich noch ein zweiter Leuchtturm mit den in den letzten Jahren für den Insekten-Nachtfang neu entwickelten LED-Leuchtmitteln eingesetzt (LepiLED, vgl. BREHM 2017, und entoLED, Bioform). Die hiermit angelockten Arten wurden nicht separat erfasst, sie sind in der Liste der Arten des mLF enthalten.

Der manuelle Lichtfang wurde ab Einbruch der Dunkelheit jeweils für 2,5 bis 3 Stunden durchgeführt. Die anfliegenden Arten und die Anzahl der angelockten Individuen wurden auf Basis von Mindestzahlen protokolliert, d. h. es wur-



Abbildung 11. Blick vom Dach der WEA-Kanzel nach Westen. In der Mitte des linken Bilddrittels (Pfeil) wurden die manuellen Lichtfänge durchgeführt. – Foto: R. MÖRTTER.

den maximal die zur gleichen Zeit am Leuchtturm beobachteten Individuen je Art gezählt. Man erhält mit diesen Mindest-Zahlen die untere Grenze der tatsächlichen Abundanz. Belege wurden nur von einzelnen Groß- und einigen Kleinschmetterlingen mitgenommen, in der Regel zur Artbestimmung bzw. für die faunistische Dokumentation.

## 2.2 Versuchsdesign

In der Anforderung des Auftraggebers LUBW waren für die Bearbeitung der Fragestellung acht Beprobungstermine vorgesehen: jeweils einer in den Monaten April und Mai, je zwei im Juni und Juli sowie je einer im August und September. Da sich der Beginn der Untersuchungen bis zum 15. Mai 2018 verzögerte, beprobten wir jeweils an zwei Terminen in den Monaten Mai, Juni und Juli. Danach wurden in Abstimmung mit der LUBW für alle folgenden Probennahmen die Expositionszeiten auf ca. eine Woche verlängert. Dadurch sollten eventuelle negative Effekte einzelner, für die Aktivität von Insekten möglicherweise ungünstiger Nächte auf die Beprobung, z. B. durch küh-

le oder windige Witterung, ausgeglichen werden. Zusätzlich zum ursprünglichen Auftrag wurde eine neunte Beprobung im Oktober durchgeführt. Damit sollten die zu dieser Jahreszeit aktiven Insekten ebenfalls erfasst werden sowie ggf. auch migierende Arten, welche bis dahin nicht nachgewiesen werden konnten.

Die Termine für die Beprobungen (vgl. Abb. 3) wurden jeweils 3-4 Tage vorab festgelegt, sobald eine günstige Wetterprognose bestand und die Verfügbarkeit von Mitarbeitern des ICT gegeben war. Die Berücksichtigung der Mondphase ist für die Anlockwirkung der Lichtfallen ebenfalls relevant, weil in Nächten um Neumond durch den dunkleren Nachthimmel künstliche Lichtquellen besser angeflogen werden als in jenen um Vollmond. Die Beprobungstermine wurden deshalb soweit möglich entsprechend gewählt. Eventuelle Beeinträchtigungen durch weniger günstige Bedingungen hinsichtlich Mondlicht, Bewölkung, Temperatur oder Wind wirken jedoch für beide Fallen und beinträchtigen daher die Vergleichbarkeit der Ergebnisse von KF und MF nicht. Die Lichtfallen wurden immer abends zwischen



Abbildungen 12, 13. Gelbkarte als Klebefalle nach zwei Wochen Exposition (Detail in Abb. 13). Nur wenige Kleininsekten, überwiegend Fliegen und Blattläuse, zeugen von geringer Insektenaktivität in Höhe der WEA-Kanzel auch tagsüber. – Fotos: R. MÖRTTER.

19:00 und 20:00 Uhr installiert und am folgenden Vormittag, bzw. ab August nach Ablauf ca. einer Woche, wieder eingeholt.

Da nach den ersten Untersuchungsterminen die Fangergebnisse in der KF sehr gering waren, wurde zusätzlich zweimal zwischen zwei Beprobungen eine Klebefalle auf der WEA installiert. Sie sollte Aufschluss über die generelle Insektenaktivität auf der Kanzel geben und war als gelbe Kunststofftafel (Gelbtafel) mit klebender Beschichtung ausgeführt (Abb. 12-13). Viele Insekten, insbesondere Diptera, Hymenoptera und kleine Coleoptera, werden durch die Farbe Gelb angelockt. Deshalb werden für faunistische Untersuchungen oft sogenannte Gelbschalen verwendet, um Arten dieser Insektenordnungen zu fangen. Da flüssigkeitsgefüllte Schalen für den Einsatz auf der WEA ungeeignet sind, kamen gelbe, leimbeschichtete Kunststofftafeln von ca. 30 x 40 cm zum Einsatz, wie sie z. B. zum Schädlingsmonitoring (in UV-Fallen) verwendet werden. Sie wurden aus Stabilitätsgründen beidseitig auf Aluminiumblech geklebt. Die Aufhängung dieser Klebefallen erfolgte ebenfalls an dem für die Lichtfalle installierten Vierkant-Hohlprofil. Ihre

Expositionszeiten sind in Abbildung 3, die auch einen Überblick über die Verteilung der Beprobungen im Untersuchungsjahr gibt, hellgrau unterlegt.

### 2.3 Verbleib von Material und Daten

Alle auf der WEA mit der KF und alle am Mastfuß mit der MF gesammelten Insekten sind als Sammelproben im SMNK hinterlegt. Das Material wurde in Alkohol überführt und steht zur Nachprüfbarkeit der ermittelten Mengen, für weitere Auswertungen sowie für tiefergehende Untersuchungen, z. B. durch entsprechende Gruppen-Spezialisten zur Verfügung. Sämtliche Beobachtungsdaten der auf Artniveau bestimmten Schmetterlinge wurden darüber hinaus in die Landesdatenbank Schmetterlinge Baden-Württembergs ([www.schmetterlinge-bw.de](http://www.schmetterlinge-bw.de)) eingegeben, die vom Referat Entomologie des SMNK betreut wird. Auch diese Datensätze stehen für zukünftige Auswertungen zur Verfügung. Alle Individuen der anderen Insekten-Ordnungen konnten im vorgegebenen finanziellen Rahmen nur hinsichtlich ihrer Anzahl auf Ordnungsniveau ausgewertet werden.

## 2.4 Abkürzungen

Die in dieser Arbeit verwendeten Abkürzungen sind im Folgenden aufgeführt; bei ihrer Verwendung kann ggf. auch der Plural gemeint sein:

KF	Kanzelfalle (Kanzel wird hier synonym zu Gondel verwendet)
KL	Klebefalle
ICT	Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie, Pfinztal
LiDAR	„Light Detection and Ranging“ ist eine dem Radar verwandte Methode zur optischen Abstands- und Geschwindigkeitsmessung sowie zur Fernmessung atmosphärischer Parameter

LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Karlsruhe
MF	Mastfußfalle
mLF	manueller Lichtfang
SMNK	Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe
SODAR	„Sound/Sonic Detecting and Ranging“ ist ein akustisches Fernmessverfahren.
WEA	Windenergieanlage
WINSENT	„Wind Science & Engineering Test Site in Complex Terrain“ am Stöttener Berg bei Geislingen an der Steige (Schwäbische Alb), eingerichtet vom

Tabelle 1. Quantitative Verteilung der in den beiden Fällen auf (KF=Kanzelfalle) und am Fuß der WEA (MF=Mastfußfalle) erbeuteten Individuen, aufgegliedert nach Insektengruppen und Untersuchungs-Terminen bzw. Zeiträumen.

Beprobungen 2018	KF = Kanzel-Falle MF = Mastfuß-Falle	Lepidoptera (Schmetterlinge)	Coleoptera (Käfer)	Trichoptera (Kächerfliegen)	Hymenoptera (Hautflügler)	Heteroptera (Wanzen)	Sonstige Insekten			Summen	
							Homoptera (Hemiptera) (Zikaden und Blattläuse)	Diptera (Fliegen und Mücken)	Neuroptera (Netzflügler)		
15.05.	KF									0	
	MF	10	2	1	5	1		3		22	
24.05.	KF									1	
	MF	21	5	1	4		3	8		42	
05.06.	KF									0	
	MF	65	69	4	18	14	54	46		270	
20.06.	KF	15	77	7	11	7	125	23	2	267	
	MF	277	138	48	28	74	155	22	5	747	
03.07.	KF						4	1		5	
	MF	280	104	9	40	60	139	41	11	684	
17.07.	KF									0	
	MF	87	31	9	23	24	14	15	4	207	
22. - 29.08.	KF	3	4		6	1	11	8		33	
	MF	434	128	29	51	71	25	72	4	814	
12. - 18.09.	KF	7		1	4			3		15	
	MF	379	133	35	204	26	45	9	2	840	
09. - 17.10.	KF	3	4		2	6	9	8		32	
	MF	389	13	11	10	7	35	13		478	
Summe	KF	28	85	8	23	14	149	44	2	0	353
Summe	MF	1.942	623	147	383	277	470	229	22	11	4.104
Summe	gesamt	1.970	708	155	406	291	619	273	24	11	4.457

ZSW – Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg mit Sitz in Stuttgart  
 WindForS „Wind Energie Forschungscluster“, ein Netzwerk von über 25 Forschungsgruppen an sieben Universitäten und Forschungseinrichtungen in Süddeutschland

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Lichtfalle auf und unter der WEA

Im Untersuchungszeitraum wurden in den beiden Lichtfallen auf der Kanzel (KF) und am Fuß der WEA (MF) insgesamt 4.457 Exemplare von Insekten gefangen (Tab. 1). Davon stellen mit 1.970 Exemplaren die Ordnung Schmetterlinge (Lepidoptera) die größte Gruppe dar, gefolgt

Abbildung 14. Prozentualer Anteil der Insektenordnungen der mit der Kanzelfalle (KF) erbeuteten Tiere. Blau: prozentualer Anteil der Individuen der jeweiligen Ordnung im Vergleich zum Gesamtfang (KF+MF). Orange: prozentualer Anteil der jeweiligen Ordnung in der KF allein.

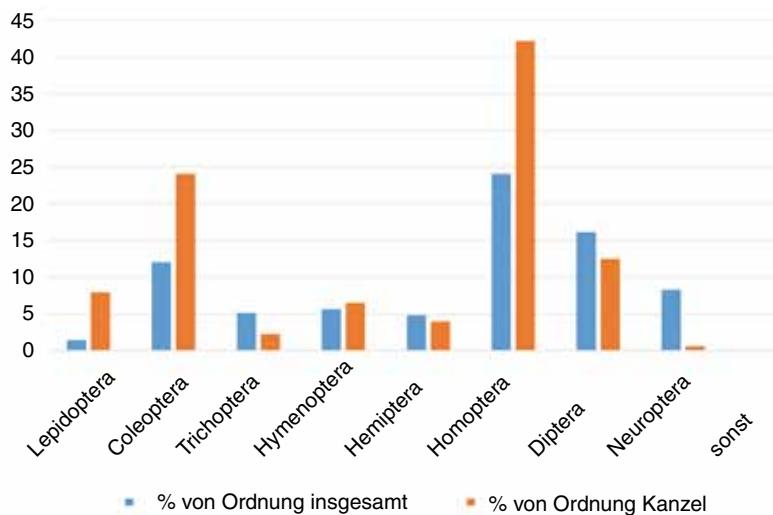
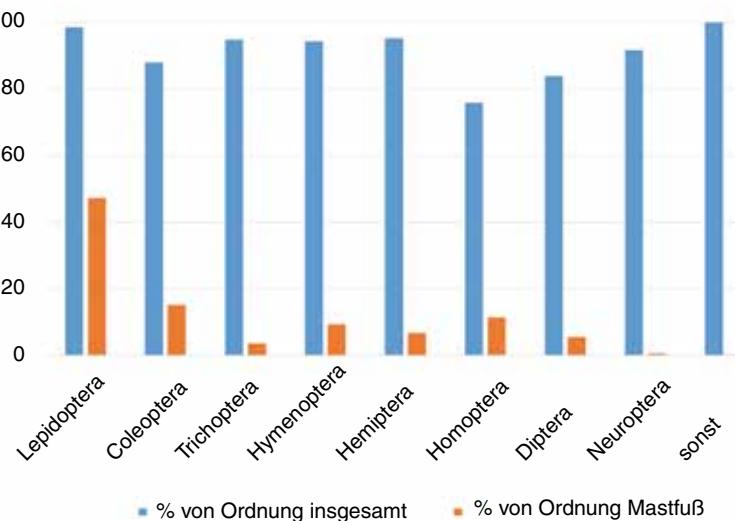


Abbildung 15. Prozentualer Anteil der Insektenordnungen der mit der Mastfußfalle (MF) erbeuteten Tiere. Blau: prozentualer Anteil der Individuen der jeweiligen Ordnung im Vergleich zum Gesamtfang (KF+MF). Orange: prozentualer Anteil der jeweiligen Ordnung in der MF allein.



von Käfern (Coleoptera, 708 Exemplare) und „Gleichflüglern“ (Homoptera, 619 Exemplare), das sind Zikaden (Auchenorrhyncha) und Blattläuse (Sternorrhyncha), die zur Insektenordnung der Schnabelkerfe (Hemiptera) gehören. In der KF konnten dagegen nur 353 Insekten registriert werden, was einem Anteil von 7,92 % der Ausbeuten beider Fallen entspricht.

Unterschiede zeigen sich auch in der Verteilung der einzelnen Insektenordnungen zwischen KF (Abb. 14) und MF (Abb. 15). Während in der MF die Lepidoptera die Hauptmenge ausmachen, sind es in der KF die Homoptera (149 Exemplare). Danach folgen die Coleoptera mit 85 und die Diptera (Zweiflügler) mit 44 Exemplaren. Bei den Lepidoptera betrug die Artenzahl in der KF 11 (auf Artniveau bestimmt + zwei nicht bestimmte Microlepidoptera), dagegen waren es in der MF 175 (auf Artniveau bestimmt + drei Artkomplexe + >10 nicht bestimmte Microlepidoptera; siehe

Tab. 32 im Anhang D). Hinsichtlich der mit den Lichtfallen an den einzelnen Beprobungsterminen nachgewiesenen Lepidopterenarten sei hier auf die Tabellen 5-22 im Anhang B verwiesen. Alle mit den Lichtfallen gefangenen Tiere wurden unmittelbar nach der Leerung durch Übersichtsfotos dokumentiert.

Während sich die 4.104 in der MF gefangenen Insekten auf die Beprobungstermine im Jahresgang erwartungsgemäß verteilen, d. h. einen Anstieg der Individuenzahlen von 20 bis 40 im Frühling auf 270 bis 750 im Frühsommer, im Hochsommer von 690, 210, 115 und danach wieder eine Reduktion der Mengen auf 140 bis 60 Insekten zeigen (vgl. Abb. 17), stammen die auf der Kanzel gefangenen Tiere zu mehr als zwei Dritteln von einem Einzelseignis, der Nacht vom 20. auf den 21. Juni 2018 (Abb. 16-17; siehe auch Abb. 24 im Anhang A). An diesem Termin wurden 267 Insekten in der KF belegt, wobei die Lepidoptera auf der WEA selbst

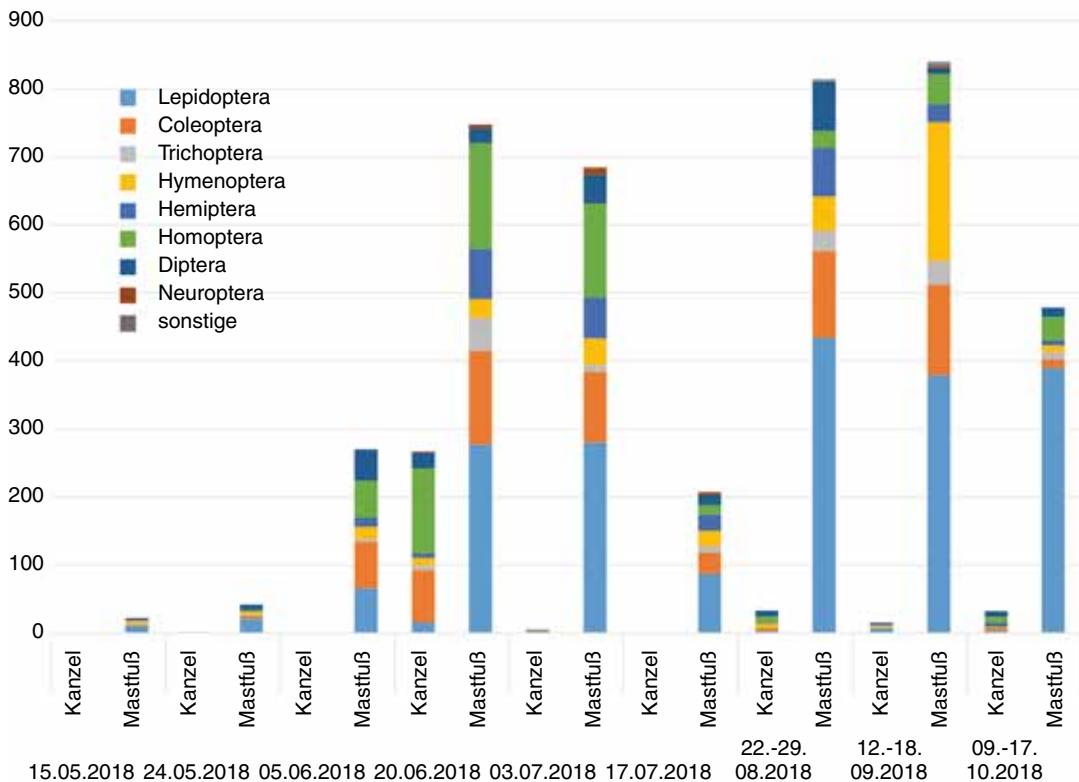


Abbildung 16. Menge nachgewiesener Insekten zu den einzelnen Beprobungsterminen, unterschieden nach KF und MF und aufgegliedert nach Insektengruppen (in der Regel Ordnungen). Die drei Beprobungen ab August wurden auf rund eine Woche verlängert.

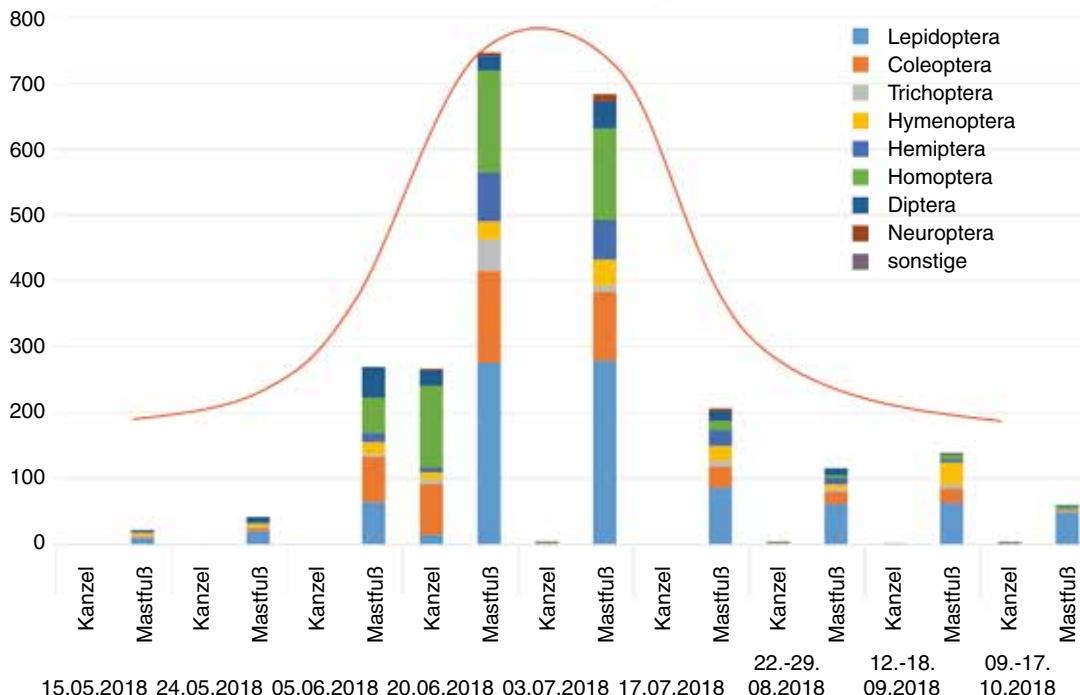


Abbildung 17. Harmonisierte quantitative Verteilung aus Abb. 16, bei der die Mengen der drei mehrtägigen Beprobenungen ab August auf einen Tag umgerechnet wurden. Damit wird die Vergleichbarkeit innerhalb des Diagramms gewährleistet. Auffallend ist der starke Anflug in die KF am 20. Juni 2018. Die Zahlen der MF unterliegen ungefähr einer Normalverteilung (Glockenkurve).

an diesem Termin nur eine untergeordnete Rolle spielten (vgl. Tab. 11, Anhang B).

Alle Fangergebnisse von KF und MF sind mit den Abbildungen 21-30 im Anhang A fotografisch festgehalten und in Tabelle 1 sowie den Abbildungen 16 und 17 systematisch zusammengefasst. Abbildung 17 zeigt darüber hinaus, dass die Mengen der mit der MF in Bodennähe nachgewiesenen Individuen im Jahresgang ungefähr einer Normalverteilung unterliegen (rote Glockenkurve). Dagegen weist die KF bei acht von neun Probennahmen sehr niedrige Fangzahlen auf. Sie sind, abgesehen von der Nacht vom 20.-21. Juni, Abbild der wohl generell kleinen Anzahl nachtaktiver Insekten auf Kanzelhöhe der WEA.

### 3.2 Klebefalle auf der WEA

Weil mit der KF in der Regel nur sehr wenige Insekten nachgewiesen werden konnten (siehe Tab. 1), wurde in den Monaten Juni und Juli, jeweils zwischen zwei Beprobungsterminen, für eine bzw. für zwei Wochen zusätzlich eine Kle-

befalle auf der Kanzel der WEA installiert. Mit ihr sollte ein von der Anlockwirkung des Lichtes der UV-Fallen unabhängiger Eindruck von den tag- und nachtaktiven Insekten in Kanzelhöhe (ca. Nabenhöhe des Rotors) erhalten werden. Die verwendete Klebefalle war als sogenannte Gelbtafel ausgeführt, vgl. Kapitel Methodik sowie Abbildungen 12-13, 18.

Auch mit dieser lichtfallenunabhängigen Überprüfung der Insektenaktivität auf der WEA bestätigten sich die mit der KF gewonnenen Ergebnisse: Acht kleine Fliegen (Diptera), eine Wanze (Heteroptera) und zwei kleine Spinnen (Arachnida) wurden mit der Klebefalle in der Zeit vom 14. bis 20. Juni 2018 erfasst. Im zweiten Expositionszeitraum, der vom 4. bis 17. Juli 2018 dauerte, waren es sechs Fliegen, drei Hautflügler (Hymenoptera) und fünf Blattläuse (Aphidoidea) (Abb. 18).

Reste von Insekten (z. B. Fühler, Beine oder Flügel), die auf weitere Insekten schließen ließen, hafteten nicht an den klebenden Flächen der Falle, sodass davon ausgegangen werden kann,

dass ein Abwaschen von Tieren durch Regen oder ein Entfernen ihrer Körper durch Wind oder Vögel nicht stattgefunden hat. Es ist davon auszugehen, dass auf den Klebeflächen zumindest Spuren ihres Vorhandenseins erhalten geblieben wären.

### 3.3 Manueller Lichtfang

Erwartungsgemäß fiel die nachgewiesene Artenzahl der Lepidoptera beim mLF am höchsten aus, obwohl dieser nicht, wie die Erfassungen mit den Lichtfallen, die gesamte Nacht hindurch andauerte, sondern ab Einbruch der Dunkelheit auf 2,5 bis 3 Stunden beschränkt blieb. Die größere Fernlockwirkung der eingesetzten Leuchtmittel (vgl. Methodik) sowie der Einsatz mehrerer Lampentypen erbrachten 286 Arten in rund 1.600 Individuen. Ursache der im Vergleich zu den Fallen relativ hohen Artenzahl ist, dass beim mLF in der Umgebung sitzende Falter ebenfalls registriert wurden und auch jene Arten protokolliert werden konnten, die nur kurz am Leuchtturm verweilten. In den automatisch sammelnden KF und MF konnten hingegen nur die über den Fangtrichter in das Sammelgefäß gelangten Tiere erfasst werden. Dies entspricht naturgemäß nicht allen anfliegenden Individuen. Die hier angegebenen Individuenzahlen des mLF repräsentieren die Mindestzahl der beobachteten Tiere jeder Art am Leuchtturm (Tab. 2, Tab. 23-31 im Anhang C und Tab. 32 im Anhang D). Die tatsächliche Abundanz ist in der Regel größer, vergleiche hierzu die Erläuterungen im Kapitel 2.1.

### 3.4 Nachgewiesene Schmetterlinge der Roten Listen

Da bei der Insektenordnung Lepidoptera die Determination fast aller Individuen durch die Bear-

Tabelle 2. Parallel zu den Fallen KF und MF mithilfe des manuellen Lichtfangs (mLF) an neun Terminen erfasste Arten- und Individuenzahlen. Letztere wurden nur semiquantitativ erfasst, vgl. Kap. 2.1. Die Untersuchungsdauer betrug jeweils 2,5-3 Stunden pro Untersuchungsnacht.

Datum	Artenzahl	Individuenzahl
15.05	64	185
24.05	71	184
05.06	86	168
20.06	86	273
03.07.	105	252
17.07.	86	227
22.08.	62	154
12.09.	51	98
09.10.	23	47
Summe	286	1.588

beiter bis zur Arrebene erfolgen konnte, können alle im Projekt nachgewiesenen Schmetterlinge der Roten Listen Baden-Württembergs (EBERT et al. 2005) und Deutschlands (Nuss 2011, RENNWALD et al. 2011, TRUSCH et al. 2011, WACHLIN & BOLZ 2011) in Tabelle 3 (und Tab. 32) aufgeführt werden. FFH-Arten wurden im Projekt keine nachgewiesen. In der MF fanden sich zehn (bzw. für Deutschland sieben) dieser gefährdeten Arten, am Standort des mLF am Silzberg 25 (bzw. für Deutschland 17). Mit der KF konnten auf der WEA keine gefährdeten Schmetterlinge nachgewiesen werden. Ein Exemplar des in Baden-Württemberg (EBERT et al. 2005) als „vom Aussterben bedroht“ eingestuften Weißen



Abbildung 18. Beispiele für mit der Klebefalle (Gelbtafel) gefangene Arthropoden: zwei Fliegen (Diptera) und eine Spinne (Arachnida). Die Größe ist bei allen Tieren kleiner als 5 mm. – Fotos: R. MÖRTTER.

Tabelle 3. Mit MF und mLF nachgewiesene Rote-Liste-Arten: (n) = Anzahl Individuen. Rote-Liste-Kategorien: nA= nicht aufgeführt, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, U = Gefährdung unklar, V = Art der Vorwarnliste, R = reliktares Vorkommen oder isolierte Vorposten (BW = Baden-Württemberg) bzw. sehr selten (D = Deutschland), - = keine Kategorie in der betreffenden Roten Liste (= RL).

Rote-Liste-Art	RL BW (2006)	RL D (2010)	(n) MF	(n) mLF
<i>Homoeosoma sinuella</i>	nA	V	5	2
<i>Agriphila selasella</i>	nA	V	1	
<i>Crocallis tusciaria</i>	U	V	1	1
<i>Ascotis selenaria</i>	3 R	-		1
<i>Comibaena bajularia</i>	V	-		1
<i>Scopula ornata</i>	-	V	5	1
<i>Idaea degeneraria</i>	3	-	1	
<i>Nothocasis sertata</i>	-	V		6
<i>Eutpithecia inturbata</i>	V	-		1
<i>Cerura erminea</i>	3	V		2
<i>Drymonia querna</i>	3	V		12
<i>Spatalia argentina</i>	2	V		1
<i>Moma alpium</i>	V	V		10
<i>Catocala sponsa</i>	V	-		1
<i>Catocala promissa</i>	2	V		2
<i>Catocala fulminea</i>	3	3		2
<i>Dysgonia algira</i>	U	R		6
<i>Catephia alchymista</i>	1	2		1
<i>Caradrina kadenii</i>	U	-		1
<i>Polyphaenis sericata</i>	-	3	2	14
<i>Auchmis detersa</i>	V	3		1
<i>Cosmia affinis</i>	V	3		1
<i>Conistra erythrocephala</i>	V	-	8	1
<i>Aporophyla lueneburgensis</i>	3	1	1	
<i>Epilecta linogrisea</i>	3	V		1
<i>Agrotis puta</i>	V	-	3	1
<i>Lithosia quadra</i>	2	3	9	10
<i>Callimorpha dominula</i>	V	-		5
27 Arten insgesamt				
<b>Summen:</b>	<b>25</b>	<b>19</b>	<b>10/7</b>	<b>25/17</b>

Ordensbandes (*Catephia alchymista*, Noctuidae) wurde am Silzberg beobachtet. Die Gesamtartenliste Lepidoptera, welche die Verteilung aller Schmetterlingsarten auf die beiden Fallen KF und MF sowie die Ergebnisse des manuellen Lichtfangs (mLF) vereint, findet sich mit Tabelle 32 im Anhang D.

## 4 Diskussion

### 4.1 Locken WEA nachaktive Insekten an?

Wie unter 3.1 gezeigt, wurden mit der KF, die sich ungefähr in Nabenhöhe des Rotors der WEA befand, an neun Beprobungsterminen, die ab August sogar mehrere Nächte andauerten, nur 353 Insekten-Individuen registriert. Dies entspricht einem Anteil von 7,9 % der 4.457 Insekten insgesamt, welche in den beiden Lichtfallen KF und MF im Laufe der gesamten Untersuchung nachgewiesen wurden. Die in den Monaten Juni und Juli zur Überprüfung dieser niedrigen Fangzahlen der KF eingesetzte Klebefalle (KL) an gleicher Stelle auf der WEA bestätigte dieses Ergebnis. Gemessen an einer Gesamtexpositionszeit von 20 Tagen ist die Menge der mit der KL registrierten Tiere, insgesamt 25 Arthropoden, ebenfalls äußerst gering.

Damit erhalten wir Klarheit darüber, dass die Menge der Insekten, die ca. 80-90 m über den umgebenden Baumkronen (und ca. 100 m über Grund) nachts in Kanzelhöhe aktiv sind, signifikant kleiner ist ( $p = 0,03$ ) als die zur gleichen Zeit in Bodennähe am Fuß der WEA festgestellte. Dies gilt im Übrigen nicht nur für die Gesamtzahl der nachgewiesenen Tiere, sondern auch für die Beprobungsserie insgesamt mit ihren neun gleichmäßig über die Vegetationsperiode des Jahres 2018 verteilten Terminen. Für einen  $p$ -Wert unter 5 % ( $p < 0,05$ , t-Test nach STUDENT 1908) gilt, dass zwei Messreihen signifikant verschieden sind. Das heißt, dass es sehr unwahrscheinlich ist, dass unsere beobachteten Ergebnisse rein zufällig entstanden sind. Ferner liegt der Mittelwert für die neun Beprobungen bei der KF bei 39 Individuen (Median = 23), bei der MF hingegen bei 456 (Median 277). Damit liegt die KF hinsichtlich der Individuenzahlen ungefähr bei nur einem Zwölftel der MF. Die Ergebnisse der KL machen es darüber hinaus wahrscheinlich, dass auch tagsüber die Zahl flugaktiver Insekten auf der WEA sehr gering ist, da die KL in den Monaten Juni und Juli zum Einsatz kam, der Zeit der größten Abundanz von Insekten in Bodennähe.

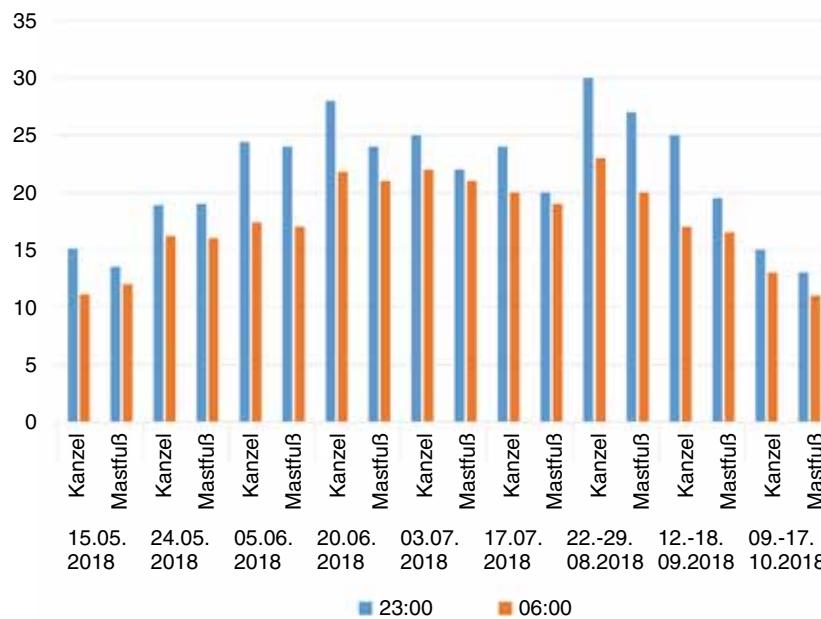


Abbildung 19. Temperaturen von Mai bis Oktober an KF und MF, jeweils am Abend (23:00 Uhr) und am folgenden Morgen (06:00 Uhr) gemessen. Für die letzten drei, mehrtägigen Beprobungen stammen die Werte jeweils vom 1. Tag der Beprobung.

Allerdings fällt ein Wert aus dem Rahmen: die in der Nacht vom 20. auf den 21. Juni 2018 nachgewiesene Maximalzahl von 267 Individuen in der KF. Dieses Fangergebnis steht in dieser Untersuchung einzigartig da. Um die mögliche Ursache für diese verhältnismäßig große Menge an Insekten auf der WEA in dieser Nacht zu ermitteln, analysierten wir die abiotischen Umgebungsbedingungen für diese Beprobung.

Die Temperaturunterschiede zwischen KF und MF, jeweils um 23:00 Uhr und am folgenden Morgen um 6:00 Uhr gemessen, erwiesen sich als gering (Abb. 19). Hier hätten wir größere Unterschiede zwischen KF und MF erwartet. Oft war es auf der Kanzel sogar etwas wärmer als in Bodennähe, womit dort für eine Aktivität von Insekten sogar die günstigeren Bedingungen herrschten. Auch hinsichtlich der am 20. Juni gemessenen Temperatur und Lichtverhältnisse (Nacht-Helligkeit durch den Mond) gibt es im Vergleich zum Folgetermin (3.-4. Juli), an dem in der KF nur fünf Insekten nachgewiesen wurden (Tab. 1), keine bemerkenswerten Unterschiede. Beide Nächte waren definitionsgemäß „Tropennächte“ mit Tiefsttemperaturen über 20 °C. Die Rahmenbedingungen können somit als ähnlich günstig für den Fang von nachtaktiven Insekten gelten, auch wenn Anfang Juli der Aufgang des (ungefährnen)

Halbmondes, der sich dann in der abnehmenden Phase befand, schon um 0:06 Uhr erfolgte. Wie gering der Einfluss des Mondes in dieser Untersuchungsnacht auf die Anlockwirkung von Insekten durch unsere Fallen war, dokumentiert anschaulich das gute Resultat der MF. An diesem Termin wurden mit ihr 684 Individuen nachgewiesen, im Juni waren es 747. Beide Zahlen dokumentieren von der Größenordnung her ähnliche und für die Sommermonate durchaus zu erwartende Individuenmengen. Sie zählen zu den größten im Untersuchungsjahr erhaltenen Werten, sofern die Zahlen der späteren, länger andauernden Beprobungen auf Einzeltage umgerechnet werden (vgl. Abb. 17).

Für den Parameter Windgeschwindigkeit (Abb. 20) konnte hingegen ein deutlicher Unterschied zwischen den betrachteten Terminen festgestellt werden. So war beim Junitermin mit 0,6 m/s nur ein leichter Luftzug vorhanden, am 3./4. Juli wurde dagegen eine Windgeschwindigkeit von fast 2 m/s gemessen. Solche und höhere Windgeschwindigkeiten von bis zu mehr als 8 m/s wurden auch an den anderen Terminen festgestellt. Aus der eigenen Praxis beim Fang nachtaktiver Schmetterlinge ist uns bekannt, dass eine geringe Windgeschwindigkeit, auch lokal, zu höherer Insektenaktivität führt. Dies wird von

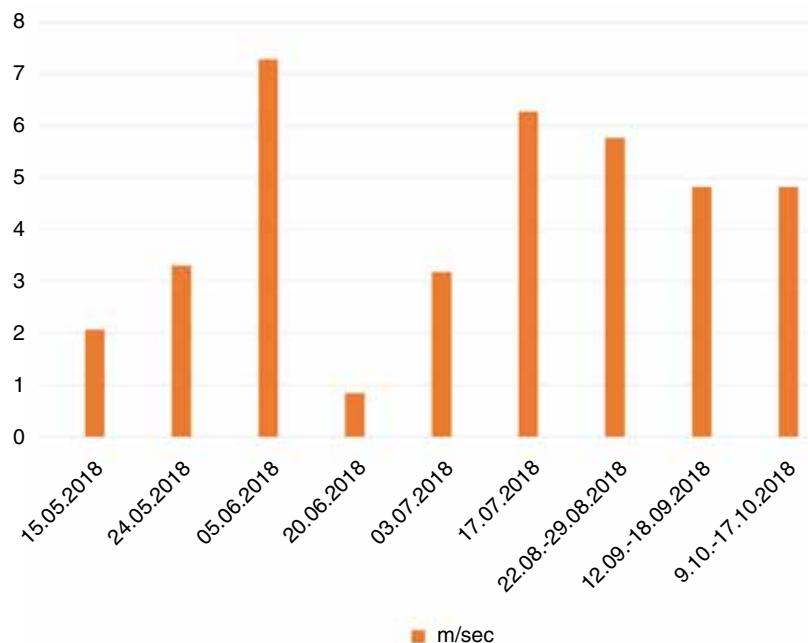


Abbildung 20. Übersicht der aus den Betriebsdaten der WEA (minütliche Messwerte) errechneten Mittelwerte der Windgeschwindigkeiten auf der Kanzel in ca. 100 m Höhe zu den Beprobungsterminen zwischen 23:00 und 01:00 Uhr. Für die Zeiträume der mehrtägigen Beprobungen wurde der für diese Zeitspanne berechnete Mittelwert verwendet.

HORN et al. (2008) auch für WEA bestätigt. So zeigen simultan durchgeführte Fänge bei der faunistischen Kartierung von Nachtfaltern, dass Lichtfanganlagen, die windgeschützt stehen, im Vergleich zu windexponiert platzierten, in derselben Nacht deutlich mehr Arten und Individuen anlocken. Es erscheint plausibel, dass dies auch für die hier durchgeführten Untersuchungen an einer WEA Gültigkeit hat.

Damit kristallisiert sich die niedrige Windgeschwindigkeit als wahrscheinlichste Ursache für die überdurchschnittlich hohe Insektenaktivität am 20./21. Juni heraus. Wenn jedoch bei höheren Windgeschwindigkeiten die Aktivität der nachtaktiven Insekten eine geringere ist, dann ist auch eine mögliche (hier jedoch nicht beobachtete) Anlockwirkung auf Insekten durch WEA weniger kritisch für nachtaktive Prädatoren, die diesen Insekten potenziell nachstellen. Im Umkehrschluss würde eine aus reicherem Nahrungsangebot in windarmen Nächten resultierende erhöhte Anlockwirkung auf nachtaktive, insektenagende Prädatoren weniger problematisch sein. Denn in solchen Nächten sollte der Rotor der WEA nicht in Bewegung sein. Die Gefahr, erschlagen zu werden oder ein Barotrauma am Außenrand der Rotorflügel zu erleiden, ist dann nicht gegeben. Obwohl sich dadurch tendenziell mehr Fleder-

mausaktivität in warmen, windstillen Nächten erklären lässt, beantwortet es die Frage nicht, warum es dennoch Fledermausschlagopfer bei höheren Windgeschwindigkeiten und vermeintlich geringem Nahrungsangebot gibt. Sinnvoll ist es daher, bei hoher Flugaktivität von Insekten wie auch von Fledertieren (Chiroptera) als technische Naturschutzmaßnahme mithilfe von Schwarmerfassung eine Abschaltung von WEA durch LiDAR/SODAR (oder anderen Radartechnologien) vorzusehen, um generell eine höhere Überlebensrate von allen Tieren an diesen Anlagen zu gewährleisten. Aufgrund der geringen Energieausbeute bei niedrigen Windgeschwindigkeiten dürfte dies aus wirtschaftlicher Sicht vertretbar sein. Die teilweise hohen Schlagopferzahlen bei diesen Tiergruppen können jedenfalls nicht primär auf Jagdflüge aufgrund eines günstigeren Nahrungsangebots an WEA zurückgehen.

#### 4.2 Zusammensetzung der Insektenausbeuten in Kanzelfalle und Mastfußfalle

Die taxonomisch-systematische Zusammensetzung der mit der KF auf der WEA nachgewiesenen Insekten zeigt deutliche Unterschiede im Vergleich zu den in Bodennähe mit der MF registrierten. Analysiert wurde dies hier mindestens

bis zum systematischen Level der Insektenordnung, bei den Lepidoptera (Schmetterlinge) weitestgehend bis zur Art. Während in der MF die Lepidoptera die Hauptmenge ausmachen, sind es in der KF die sogenannten Gleichflügler oder Homoptera (Ordnung Hemiptera, Schnabelkerfe). Danach folgen für die KF die Ordnungen Coleoptera (Käfer) und Diptera (Zweiflügler). Die Artenzahl bei den Lepidoptera beträgt in der KF nur 11, dagegen sind es in der MF 175. Dieser Anteil ist mit 6,29 % noch kleiner als der bei den Individuenzahlen festgestellte (7,92 %).

Auffällig ist, dass auf der WEA besonders viele kleine Insekten von 2 bis 5 mm Körpergröße registriert wurden. Sie zählen zu den Gruppen der Zikaden (Auchenorrhyncha) und Blattläuse (Aphidoidea) sowie zu den Kurzflügelkäfern (Coleoptera: Staphylinidae). In Bodennähe bilden dagegen die Schmetterlinge die absolute Hauptmenge, nicht nur hinsichtlich der Anzahl der Individuen, sondern auch von der Artenzahl. Durch ihre Körpergröße gilt dies auch hinsichtlich der Biomasse, welche als Nahrung potenziell verfügbar ist. Wie man beim nächtlichen Lichtfang beobachten kann, werden Nachtfalter häufig als Nahrung von Fledermäusen (Chiroptera) genutzt und im Lichtkegel der Lichtfanglampe erbeutet. Dabei handelt es sich jedoch überwiegend um andere Arten als jene, die in größerer Höhe durch WEA betroffen sind (PATON mdL. Mitt.).

Zu erwähnen ist, dass an/zu allen Untersuchsterminen/-zeiträumen mit den beiden Lichtfallen KF und MF, anders als von Untersuchungen aus den USA berichtet (RYDELL et.al. 2010), keine Wanderfalter festgestellt werden konnten, die gelegentlich in höheren Luftströmungen fliegen. Vermutlich haben wir mit den gewählten Beprobungsterminen bzw. -zeiträumen 2018 keine Zeifenster getroffen, in denen nachtaktive Wanderfalter im Untersuchungsgebiet vorhanden waren. Dies bestätigt auch die Artenliste des mLF, die hier als Referenz für das Untersuchungsjahr herangezogen wird. Auch mit ihm wurden keine Wanderfalter beobachtet.

Die insgesamt beobachtete Zahl von 330 Schmetterlingsarten liegt unter unseren Erwartungen für dieses strukturreiche Gebiet. Mit den neun Erfassungen hätten wir deutlich mehr Schmetterlingsarten erwartet. Allerdings fehlen, durch den späten Start der Untersuchungen ab 15. Mai und aufgrund der zeitlichen Anordnung der neun Beprobungen im Jahr, die Gilde der Frühlings-, aber auch die Winter-Arten. Letztere

konnten mit der Beprobung am 9. Oktober von ihrer Phänologie her noch nicht nachgewiesen werden.

Dagegen konnten im Spätsommer bei Sonnenschein am späten Nachmittag bzw. am frühen Abend beim Ausbringen oder Einholen der Fallen mehrfach relativ zahlreich im unteren Mastdrittel die beiden Neozooen Asiatischer Marienkäfer, *Harmonia axyridis* (PALLAS, 1771) (Coleoptera: Coccinellidae) und Amerikanische Kiefernwanze, *Leptoglossus occidentalis* (HEIDEMANN, 1990) (Heteroptera: Coreidae) beobachtet werden. Sie wurden möglicherweise durch die Wärmeabstrahlung des von der Sonne aufgeheizten WEA-Mastes angelockt, vielleicht auch durch die (helle) Farbe des Anstrichs der Anlage.

Eine thermische Anlockwirkung auf nachtaktive Insekten war im Untersuchungsjahr mit der KF hingegen nicht nachweisbar. Da die beprobte WEA im Untersuchungszeitraum aber nicht nachts betrieben wurde, kann mit dieser Studie keine Aussage über den möglichen Einfluss der Wärmefahne des Generators hinsichtlich der Anlockwirkung auf nachtaktive Insekten gemacht werden. Andererseits lockt in kühleren Nächten nachts die Wärme aus Fenstern von Wohnungen ebenfalls keine Insekten an. Die dort manchmal zu beobachtende Anlockwirkung, wenn nachtaktive Insekten, insbesondere „Motten“ (oft sind das Eulenfalter), um die nächtliche Schreibtischlampe fliegen, basiert eindeutig auf dem emittierten Licht.

Da Getriebe- und Getriebelose WEA zwei grundsätzlich verschiedene Mechaniken im Inneren der Maschinenkanzel aufweisen, kann dies zu unterschiedlichen thermischen Entwicklungen führen. Ein Vergleich beider Systeme konnte in dieser Studie nicht vorgenommen werden. Die beprobte WEA besitzt ein Getriebe mit aktiver Luftkühlung, die Warmluft wird abgeblasen. Insbesondere konnte keine Aussage über den eventuellen Anlockeffekt der Abwärme (mögliche Akkumulations-Effekte im Lee der Anlage durch Wärmefahne und Verwirbelung) getroffen werden, da die WEA – entgegen ursprünglicher Annahmen – im Untersuchungsjahr nachts nicht betrieben wurde. Nachfolgende Untersuchungen sollten daher solche Einflüsse und Effekte analysieren.

#### 4.3 Gefährdungssituation der nachgewiesenen Schmetterlingsarten

Von den nachgewiesenen Lepidoptera stehen insgesamt 28 Arten auf den Roten Listen Baden-Württembergs (Stand: 2004) bzw. Deutschlands (Stand: 2007-2011), was 8,5 % der nachgewie-

senen Arten entspricht. Von der in Baden-Württemberg als „vom Aussterben bedroht“ geführten *Catephia alchymista* (Weißes Ordensband) haben sich in den letzten Jahren die Einzelfunde vermehrt. Ähnlich verhält es sich mit den als „stark gefährdet“ eingestuften Arten *Catocala promissa* (Kleines Eichenkarmin), *Lithosia quadra* (Stahlmotte) und *Spatialia argentina* (Silberfleck-Zahnspinner), die – möglicherweise aufgrund der Klimaerwärmung – in den letzten Jahren in der Oberrheinebene häufiger anzutreffen sind. Generell besteht die Notwendigkeit einer Aktualisierung der Roten Liste der Schmetterlinge Baden-Württembergs. Bei anderen Arten hat sich die Situation deutlich verschlechtert.

#### 4.4 WEA als Ursache für das Insektensterben

Haben WEA eine Mitschuld am Insektensterben? Aussagen, die beispielsweise am 15.3.2019 in der Rubrik Landwirtschaft und Umwelt von „Agrarheute“, einer Publikation des Deutschen Landwirtschaftsverlags, gemacht wurden, geben den WEA eine Mitschuld am Insektensterben: Eine Studie der Wissenschaftler des „Deutschen Luft- und Raumfahrtzentrums“ zeige einen Zusammenhang zwischen der Abnahme von Fluginsekten und der Zunahme von Windparks. Mit ihr kämen die Autoren zu dem Ergebnis, dass für einen erheblichen Teil der Dezimierung der Population von Fluginsekten seit 1990 der massive Ausbau von Windparks verantwortlich sei. Politiker haben daraufhin WEA sogar als „Insekten-Killer“ bezeichnet, deren Förderung eingestellt werden müsse ([www.agrarheute.com](http://www.agrarheute.com)).

Die zitierte Studie des Deutschen Zentrums für Luft und Raumfahrt (DLR) zu den Wechselwirkungen von Fluginsekten und Windparks (TRIEB et al. 2018) betrachtet auf der Basis von Literaturrecherchen, Annahmen und Hochrechnungen einen potenziellen Zusammenhang zwischen dem Rückgang von fliegenden Insekten und dem Betrieb von Windenergieanlagen. Konkrete Messergebnisse zur tatsächlichen Menge des Insektschlags an WEA wurden aber nicht erhoben. Die Studie liefert allein eine theoretische Berechnung und stellt die Hypothese auf, dass ein (errechneter) Verlust von 1.200 t Insekten pro Jahr seit mehr als 15 Jahren relevant für die Stabilität von Insektenpopulationen sein könnte (TRIEB et al. 2018: 2 “loss of 1,200 tons per year since more than fifteen years could be relevant for population stability“).

In der Tat erscheint auf den ersten Blick die hochgerechnete Zahl von 1.200 t getöteter Insekten

hoch. Aber schon das Bundesamt für Naturschutz (BfN) wies 2019 in diesem Zusammenhang mit einem Faktenpapier (Titel: Insektenrückgang – potenzieller Einfluss der Windenergienutzung in Deutschland?) darauf hin, dass diese Menge nicht in Beziehung zu gemessenen Individuenzahlen gesetzt wird. Sie steht auch nicht im Verhältnis zum Vermehrungspotenzial vieler Insekten, insbesondere durch Jungfernzeugung (Parthenogenese). Im Übrigen ist auch in Baden-Württemberg ein deutlicher Rückgang der Insekten zu beobachten (z. B. HABEL et al. 2019), obwohl der Ausbau der Windenergie hier relativ spät erfolgte: Ende 2014 gab es noch nicht einmal 400 WEA, was für ein Flächenland wie Baden-Württemberg wenig ist. Inzwischen sind es etwas über 700 Anlagen (RATZEL in litt.).

Viele Nachkommen und hohe Verluste sind Teil des Erfolgsprinzips vieler Insekten. Man bezeichnet jene als sogenannte r-Strategen (MACARTHUR & WILSON 1967). Massenvermehrung durch Parthenogenese ist bei Blattläusen, dem Schulbeispiel für diese Fortpflanzungsstrategie, weit verbreitet. Sie spielen deswegen auch eine große Rolle als Pflanzenschädlinge. Unter den Homoptera machten Blattläuse (Aphidoidea) auch bei unseren Untersuchungen einen nennenswerten Anteil der mit der KF nachgewiesenen Insekten aus.

Während des Sommers nutzen Blattläuse die günstigen Ernährungsbedingungen zur Verkürzung ihrer Generationsdauer. Damit ist ihnen durch eine hohe Zahl sich parthenogenetisch fortpflanzender Generationen eine exponentielle Vermehrung möglich. Zwar ist die Zahl der Nachkommen pro Tier mit nur ca. 80 bedeutend geringer als bei eierlegenden Insekten, die weit über 1.000 Nachkommen erzeugen können. Letztere schaffen aber vergleichsweise wenige Generationen pro Jahr (3 bis maximal 5). Das Vermehrungspotenzial von Blattläusen ist mit einer Generationsdauer von ca. 14 Tagen (oder weniger) und neun Generationen in nur vier Monaten enorm. Folgendes Rechenbeispiel zeigt, dass die Verkürzung der Generationsdauer extrem wirkungsvoll für eine hohe Produktion von Biomasse ist.

Das Vermehrungspotenzial einer einzigen Blattlaus lässt sich nach SEDLAG (1978) auf der Basis folgender Werte abschätzen: eine Blattlaus wiegt 0,1 mg ( $10.000 = 1\text{g}$ ,  $10.000.000 = 1\text{kg}$ ) und sie kann parthenogenetisch 80 Nachkommen zeugen (Tab. 4). – Es wird darauf Wert gelegt, dass diese Berechnung allein das theoretisch mögliche

Tabelle 4. Vermehrungspotenzial einer Blattlaus unter folgenden Modellannahmen: Eine Blattlaus wiegt 0,1 mg und kann parthenogenetisch 80 Nachkommen zeugen. Um sich die entstehende Masse bei unlimitierter Vermehrung besser vorstellen zu können, ist sie in der letzten Spalte in die Anzahl Ladungen sehr großer Lastkraftwagen (mit 24 t Ladungskapazität) umgerechnet. P = Parentalgeneration,  $F_n$  = Filialgeneration.

Generation	Anzahl Nachkommen	Gewicht (t)	Millionen t	Anzahl Lkw (24 t)
P	1			
$F_1$	80			
$F_2$	6.400			
$F_3$	512.000			
$F_4$	40.960.000			
$F_5$	3.276.800.000	0,3		
$F_6$	262.144.000.000	26		1
$F_7$	20.971.520.000.000	2.097		80
$F_8$	1.677.721.600.000.000	167.772	0,2	6.428
$F_9$	134.217.728.000.000.000	13.421.773	13,4	514.244

Vermehrungspotenzial einer Blattlaus illustriert. Was tatsächlich in der Natur möglich ist, wird durch das Nahrungsangebot, intraspezifische Konkurrenz, Prädatoren, Parasiten und weitere, auch abiotischen Faktoren limitiert. Entscheidend für r-Strategen ist jedoch, dass gegebenenfalls vorhandene, freie ökologische Valenzen schnell und maximal ausgenutzt werden können. Somit könnte eine Blattlaus mit neun Generationen im Laufe eines Sommers bis zu 13,4 Mio. t Nachkommen hervorbringen! Um sich diese riesige Masse besser vorstellen zu können, haben wir sie in der letzten Spalte von Tabelle 4 in die Anzahl Ladungen sehr großer Lastkraftwagen (Lkw, 24-Tonner) umgerechnet ( $n = 514.244$ , also ca. 0,5 Mio.). Bei rund 3,1 Mio. in Deutschland zugelassenen Lkw (Stand 2019, Annahme: alle Lkw wären 24-Tonner) könnten folglich nicht einmal die Nachkommen von sechs Blattläusen gleichzeitig abtransportiert werden. Dem gegenüber steht ein theoretischer Verlust von 1.200 t pro Jahr, die laut der Modellberechnung von TRIEB et al. (2018) an den deutschen WEA erschlagen werden. Das entspricht weniger als dem 10.000-sten Teil (1/11.185) der potenziellen Nachkommen einer einzigen Blattlaus.

TRIEB et al. (2018: 25 "The study aims at raising awareness about wind power generation being one of the possible causes of insect biomass lost in several nature reserve areas in Germany") zielen darauf ab, „das Bewusstsein dafür zu schärfen, dass Windkrafterzeugung eine der möglichen Ursachen für den Verlust von Insek-

tenbiomasse in Deutschland ist“. Doch TRIEB et al. (l.c.) gehen von zwei falschen Axiomen aus:

- (1) Sie berücksichtigen nicht das Vermehrungspotenzial von Insekten, siehe das hier gegebene Beispiel Blattlaus.
- (2) Es wird angenommen, dass bei Wind die meisten Insekten in der Luft seien und die WEA genau dann abzuschalten seien.

Genau das Gegenteil von (2) ist aber der Fall, wie unsere Ergebnisse in der vorliegenden Studie zeigen. Dem zweiten Vorschlag steht darüber hinaus das wirtschaftliche Interesse für den Betrieb einer WEA entgegen.

An dieser Stelle soll auf die eingangs zitierte Studie von CORTEN & VELDKAMP (2001) zurückgekommen werden. Der dort beschriebene Leistungsverlust von 25 bis 50 % durch Insektenanhäufungen auf den Rotorblättern kann, wie am Schluss ihrer Arbeit erwähnt wird, auch durch Eis- und Staubanhäufungen verursacht werden. Ursachen größerer Insektenansammlungen im Luftraum werden aber immer regional und temporär beschränkt sein und auf Gradationen einzelner Arten beruhen. Ein Beispiel, wie eine solche Massenvermehrung prinzipiell funktionieren kann, liefert obige Blattlaus-Rechnung. Es sind jedoch viele Insekten, nicht nur sich parthenogenetisch vermehrende, dazu befähigt, sich massiv zu vermehren. Beispielhaft genannt seien die am Oderhaff (Vorpommern) im Sommer beobachtbaren Chironomiden-Schwärme, die dort vor der Dämmerung in beeindruckenden Mengen auftreten können.

Neben dem Massenauftreten bestimmter Arten spielt für den Leistungsabfall auch die zeitliche Akkumulation der durch Schlag getöteten Insekten an den Rotorflügeln eine Rolle. Bei der regelmäßigen, gesetzlich vorgeschriebenen Prüfung der Rotorblätter, um Risse und Beschädigungen festzustellen, wird der Insektenenschlag nicht routinemäßig entfernt. Die einschlägigen Fachfirmen gehen hierzulande nach Reinigung von einer Ertragssteigerung im nur einstelligen Prozentbereich aus (bis 2 %, vgl. HINSCH & WESTERMANN 1996), sodass in unseren Regionen von wesentlich geringeren als den von CORTEN & VELDKAMP (l.c.) beschriebenen Werten auszugehen ist.

Aber kann man die hier theoretisch hochgerechnete Masse der Blattläuse mit den theoretischen 1.200 t von TRIEB et al. (2018) in Relation setzen? Ein zweites Beispiel, das die real von einer Fledermaus pro Nacht vertilgte Insektenmenge berücksichtigt, soll deutlicher werden lassen, wie die von TRIEB et al. (l.c.) angegebene Menge zu beurteilen ist.

Eine Fledermaus frisst jede Nacht eine Insektenmenge, die in etwa der Hälfte bis zu einem Drittel ihres Körpergewichts entspricht. Zum Nahrungsspektrum gehören beispielsweise Fliegen (Diptera) verschiedener Familien der Brachycera (die hier nicht alle aufgezählt werden können) und Mücken, Nematocera, wie Schnaken (Tipulidae) oder Zuckmücken (Chironomidae) sowie Schmetterlinge (Lepidoptera), Käfer (Coleoptera), aber auch Spinnen (Arachnida) und Hundertfüßer (Chilopoda). Eine verhältnismäßig häufige und hinsichtlich ihres Nahrungsspektrums gut untersuchte Fledermausart ist das Große Mausohr (*Myotis myotis*). Die Art besitzt ein sehr breites Nahrungsspektrum und wird in dieser Hinsicht als Generalist bezeichnet (KULZER 2003: 375 nach ARLETTAZ 1994, 1996 und GÜTTINGER 1996). Ihr täglicher individueller Nahrungsbedarf liegt nach GEBHARD & HIRSCHI (1985) bei 10-15 g.

Nach KULZER (2003: 360) betrug der Sommerbestand dieser in Baden-Württemberg in fast allen Landesteilen verbreiteten Art 20.384 Tiere in dem südwestdeutschen Flächenland. Gemäß dem von KULZER (2003: 377) veröffentlichten „Terminplan für Wochenstunden“ reicht die Aktivität der Großen Mausohren im Jahresgang von der 2. Märzdekade bis Ende November, also ca. 265 Tage. Multipliziert man den mittleren individuellen Nahrungsbedarf (12,5 g) mit dem Sommerbestand der Art und ihrer Aktivitätszeit, so erhält man für Baden-Württemberg einen saisonalen

Bedarf der zumeist aus Insekten bestehenden Nahrung von rund 67,5 t für ein Jahr.

Nach KULZER & HÄUSSLER (2003: 319) gibt es 24 heimische Arten der Fledertiere im Südwesten Deutschlands, davon fünf Arten nur noch als Einzeltiere. Somit ist, um den Nahrungsbedarf der Fledertiere insgesamt abzuschätzen, ein minimaler Multiplikationsfaktor im Bereich von 15 wohl realistisch. Dies ergibt einen jährlichen Nahrungsbedarf von ca. 1.000 t für Baden-Württemberg. Ohne die höhere Artenzahl für Deutschland anzusetzen, kann man unter der Berücksichtigung, dass Baden-Württemberg ca. ein Zehntel der Landesfläche Deutschlands ausmacht, auf einen hochgerechneten Nahrungsbedarf von ca. 10.000 t Insekten pro Jahr für Deutschland schließen. Hierbei handelt es sich freilich nur um einen sehr groben Näherungswert.

Da Fledertiere aber nur einen winzigen Teil des Nahrungsnets insgesamt ausmachen, wird auch mit diesem Beispiel deutlich, dass die jährlich von TRIEB et al. (2018) angenommenen 1.200 t Verlust durch WEA für Deutschland irrelevant für das derzeitige Insektensterben sind, weil diese Menge in der Größenordnung von rund 10 % des wahrscheinlichen Nahrungsbedarfs allein der Fledertiere sogar noch im Bereich der anzunehmenden Ungenauigkeit des Schätzwertes von ca. 10.000 t liegt. Ein Ergebnis der vorliegenden Untersuchung ist daher, dass WEA nicht maßgeblich für das Insektensterben verantwortlich sind. Die Ursachen des Rückgangs der Insekten sind vielmehr in der industriellen Landnutzung zu suchen, eine Zusammenfassung gibt z. B. TRUSCH (2019).

## 5 Ausblick

Nach dieser ersten Studie zur Anlockwirkung von WEA auf nachtaktive Insekten bleiben Fragen offen, deren Bearbeitung durch weiterführende Untersuchungen erwünscht ist. Zukünftig sollten vergleichbare Erhebungen simultan an mehreren Standorten und unter verschiedenen Standortbedingungen erfolgen, um die Ergebnisse auf eine breitere Datenbasis zu stellen und Vergleiche zu ermöglichen. Damit könnte auch eine Betrachtung von Getriebe- und getriebelosen WEA erfolgen, die unterschiedliche thermische Emissionen aufweisen dürften.

So bleibt zu klären, ob eine im nächtlichen Betrieb der WEA entstehende Wärmefahne eine Anlockwirkung auf nachtaktive Insekten hat, auch wenn dies aus unserer Sicht eher unwahrscheinlich erscheint, oder ob sie aufgrund der

dabei entstehenden Luftströmungen für Akkumulationseffekte von Insekten im Bereich der WEA-Kanzel verantwortlich sein könnte.

Folgeuntersuchungen sollten darüber hinaus über mindestens eine Vegetationsperiode durchgängig erfolgen, um die Aussagekraft deutlich zu verbessern und dadurch die Gefahr von Fehlinterpretieren durch mögliche Einzelereignisse konsequent zu eliminieren. Hierzu kann die Kameratechnik auf der WEA-Kanzel einen wertvollen Beitrag leisten, weil mit ihr eine Fernkontrolle des Sammelgefäßes erfolgen kann und Leerungen nur dann erfolgen müssen, wenn sich die Menge gesammelter Arthropoden sichtbar erhöht hat. Damit wären die Fallenleerungen auf der WEA unter Umständen mit relativ geringem zeitlichem Aufwand durchführbar.

Zur Erweiterung des Beprobungsdesigns schlagen wir den Einsatz einer zweiten Falle unterhalb der Kanzel vor, um Akkumulationseffekte durch einen möglichen Sog der Wärmefahne oder auch Hilltopping-Effekte zu erfassen. Der Einsatz von neutralen Klebefallen (nicht Gelbtafeln mit potenzieller Anlockwirkung) könnte zusätzliche Erkenntnisse über das Auftreten von Insekten als „Luftplankton“ liefern. Auch sollten zukünftig begleitende Untersuchungen zur Fledermausaktivität erfolgen und eine nachtgenaue Korrelation dieser Ergebnisse mit den durch Fallenfänge ermittelten Abundanzen der Insekten ermöglichen.

## Dank

An erster Stelle danken wir CHRISTOPHER PATON (LUBW) für die Initiierung dieser Studie sowie für seine Anregungen und die fachliche Diskussion. AXEL HÜBNER und KONSTANTIN NTATSIOS von der Firma QREON GmbH danken wir für ihre Unterstützung bei der Installation der Lichtfalle auf der WEA und ihre Begleitung beim Befahren der Anlage. MICHAEL KUGLSTATTER (ICT) danken wir für die Terminkoordination und Begleitungen bei den Fahrten auf die Kanzel sowie das Übermitteln von Temperatur-, Wind- und Betriebsdaten der WEA, ebenso seinen Kollegen LOTHAR HECK und TOBIAS GERBER für ihre Unterstützung beim Befahren der WEA. STEFANIE MACKENSEN (Karlsruhe) danken wir für ihre Unterstützung beim Sortieren und Auszählen der Fallenfänge, ULRICH RATZEL (Karlsruhe) für Angaben zur WEA-Nutzung in Baden-Württemberg und AXEL STEINER für die sprachliche Überarbeitung des Abstracts. Dr. ELSA NICKEL (Bonn), GÜNTER EBERT (Stutensee) Dr. ANDREAS KRÜSS (Bonn) und Dr. JÖRG-UWE MEINEKE (Kippenheim) haben das Manuskript gelesen und wertvolle Hinweise gegeben. Schließlich danken wir den zuständigen Kolleginnen und Kollegen des Regierungspräsidiums

Karlsruhe, Referate 55 und 56, für die erteilte Ausnahmegenehmigung zur Verwendung abtötender Lichtfalle für diese Untersuchung.

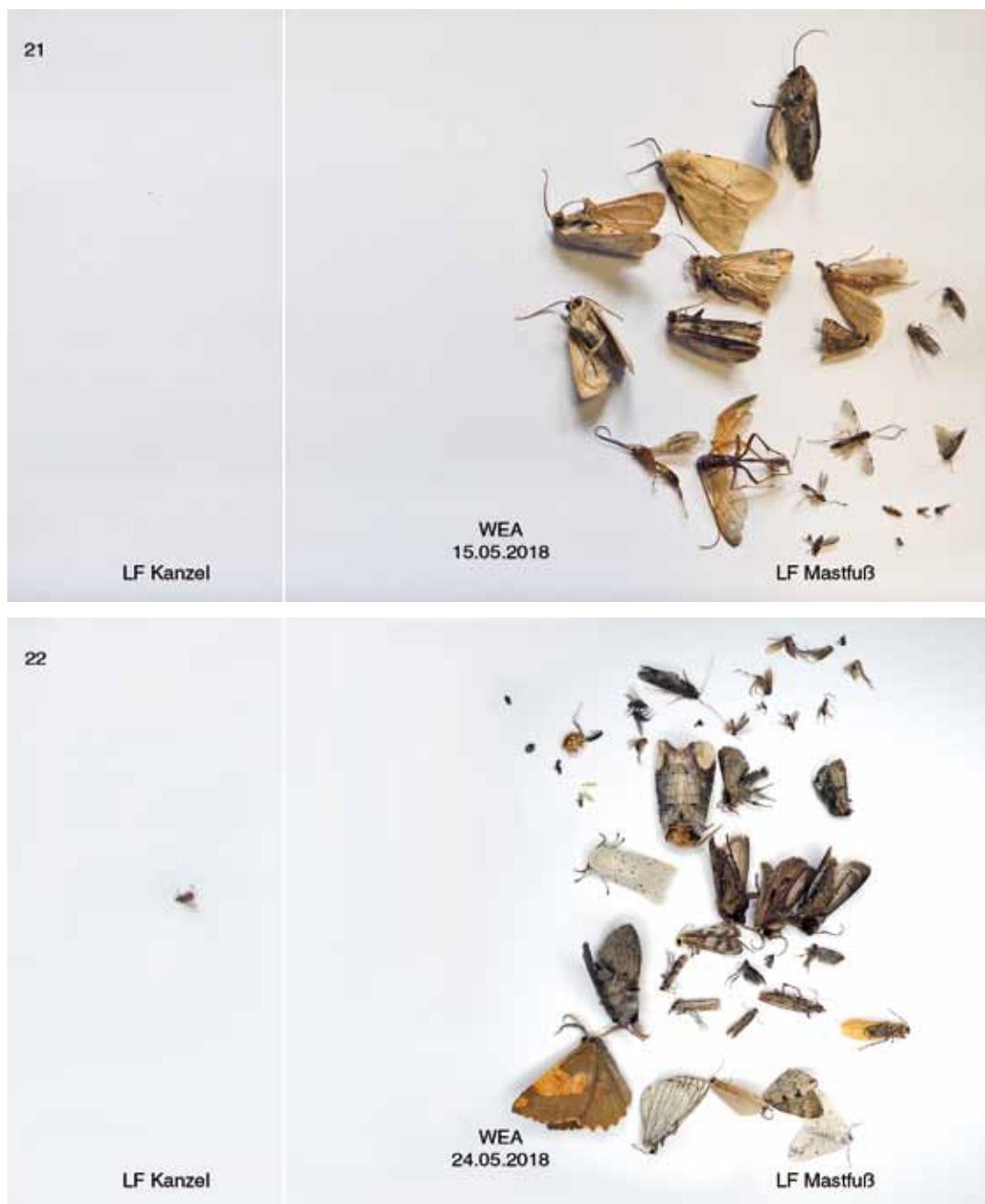
## Literatur

- ARLETTAZ, R. (1994): Ecology of the Sibling Mouse-eared Bats (*Myotis myotis* and *Myotis blythii*): Zoogeography, Niche, Competition and Foraging. – 178 S.; Ph.D.-Thesis Univ. Lausanne; Martigny, Switzerland (Horus Publishers).
- ARLETTAZ, R. (1996): Ernährung und Jagdhabitatwahl beim Großen und Kleinen Mausohr. – Fledermaus-Anzeiger, Extrablatt Nr. 1: 7-9; Zürich.
- BREHM, G. (2017): A new LED lamp for the collection of nocturnal Lepidoptera and a spectral comparison of light-trapping lamps. – Nota lepidopterologica **40**(1): 87-108.
- CORTEN, G. & VELDKAMP, H. (2001): Insects can halve wind-turbine power. – Nature **412**: 41-42. DOI: 10.1038/35083698
- EBERT, G., HOFMANN, A., MEINEKE, J.-U., STEINER, A. & R. TRUSCH (2005): Rote Liste der Schmetterlinge (Macrolepidoptera) Baden-Württembergs (3. Fassung). – In: EBERT, G. [Hrsg.]: Die Schmetterlinge Baden-Württembergs **10**: 110-136; Stuttgart (Ulmer-Verlag).
- GEBHARD, J. & HIRSCHI, K. (1985): Analyse des Kotes aus einer Wochenstube von *Myotis myotis* (BORKHAUSEN, 1797) bei Zwingen (Kanton Bern, Schweiz). – Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft Bern, N.F.: **42**: 145-155.
- GÜTTINGER, R. (1996): Jagdbiotope des Großen Mausohrs in der Kulturlandschaft. – Fledermaus-Anzeiger, Extrablatt Nr. 1: 4-5; Zürich.
- HABEL, J. C., TRUSCH, R., SCHMITT, T., OCHSE, M., ULRICH, W. (2019): Long-term large-scale decline in relative abundances of butterfly and burnet moth species across south-western Germany. – Scientific Reports **9**: 14921. DOI: 10.1038/s41598-019-51424-1.
- HAENSEL, J. & ITTERMANN, L. (2013-2016): Windkraftanlagen: Haben Massenanhäufungen von Insekten an WKA-Masten eine Bedeutung für die Höhe der Verluste von bestimmten Fledermausarten. Anregung für weitere Analysen. – Nyctalus (N.F.) **18**(3-4): S. 286-291.
- HALLMANN C. A., SORG M., JONGEJANS E., SIEPEL H., HOFLAND N., SCHWAN, H., STENMANS, W., MÜLLER, A., SUMSER, H., HÖRREN, T., GOULSON, D., & DE KROON, H. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. – PLoS ONE **12**(10): e0185809. DOI: 10.1371/journal.pone.0185809
- HINSCH, C. & WESTERMANN, D. (1996): Rotorblattreinigung – was schafft der Regen, was der Reiniger? – DEWI Magazin **9**: 50-55. (<http://www.rotortechnik.at/Downloads/Rotor/Rotorblattreinigung.pdf>)
- HORN, J.W., ARNETT, E.B. & KUNZ, T.H. (2008): Behavioral responses of bats to operating wind turbines. – The Journal of Wildlife Management **72**(1): 123-132. DOI: 10.2193/2006-465

- KULZER, E. & HÄUSSLER, U. (2003) Überblick über die einheimischen Fledermäuse. – In BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (Hrsg.): Die Säugetiere Baden Württembergs 1: 319-333; Stuttgart (Ulmer-Verlag).
- KULZER, E.A. (2003): Großes Mausohr *Myotis myotis* (BORKHAUSEN, 1797). – In BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (Hrsg.): Die Säugetiere Baden Württembergs 1: 357-377; Stuttgart (Ulmer-Verlag).
- MACARTHUR, R. H. & WILSON E. O. (1967): The Theory of Island Biogeography. – 203 pp.; Princeton (Princeton University Press, NJ).
- Nuss, M. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Zünslerfalter (Lepidoptera: Pyraloidea) Deutschlands. – In: BINOT-HAFKE, M.; BALZER, S.; BECKER, N.; GRUTTKE, H.; HAUPT, H.; HOFBAUER, N.; LUDWIG, G.; MATZKE-HAJEK, G. & STRAUCH, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose (Teil 1). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70**(3): 327-370; BfN, Bonn.
- RENNWALD, E., SOBCZYK, T. & HOFMANN, A. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Spinnerartigen Falter (Lepidoptera: Bombyces, Sphinges s.l.) Deutschlands. – In: BINOT-HAFKE, M.; BALZER, S.; BECKER, N.; GRUTTKE, H.; HAUPT, H.; HOFBAUER, N.; LUDWIG, G.; MATZKE-HAJEK, G. & STRAUCH, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose (Teil 1). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70**(3): 243-283; BfN, Bonn.
- RYDELL, J., BACH, L., DUBOURG-SAVAGE, M.-J., GREEN, M., RODRIGUES, L. & HEDENSTRÖM, A. (2010): Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? – European Journal of Wildlife Research **56**: 823-827.
- SEDLAG, U. (1978): Wunderbare Welt der Insekten. – 216 S.; Leipzig-Jena-Berlin (Urania-Verlag).
- STEINER, A. (1994): Beobachtungsmethoden bei Nachtfaltern. – In EBERT, G. (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden Württembergs 3: 28-50; Stuttgart (Ulmer-Verlag).
- STUDENT [GOSSET, W. S.] (1908): The Probable Error of a Mean. – Biometrika **6**(1): 1-25. DOI: 10.2307/2331554.
- TRIEB, F., GERZ, T. & GEIGER M. (2018): Interference of Flying Insects and Wind Parks (FliWip) – Study Report. – 30 S., Stuttgart, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Technische Thermodynamik, Systemanalyse und Technikbewertung.
- TRUSCH, R. (2019 [2020]): Insekten Schwund – Hintergründe, Beobachtungen, Zusammenhänge. – Entomologie heute **31**: 229-256.
- TRUSCH, R., GELBRECHT, J., SCHMIDT, A., SCHÖNBORN, C.; SCHUMACHER, H., WEGNER, H. & WOLF, W. (2011): Rote Liste der Spanner, Eulenspinner und Sichelflügler (Lepidoptera: Geometridae et Drepanidae) Deutschlands. – In: BINOT-HAFKE, M.; BALZER, S.; BECKER, N.; GRUTTKE, H.; HAUPT, H.; HOFBAUER, N.; LUDWIG, G.; MATZKE-HAJEK, G. & STRAUCH, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose (Teil 1). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70**(3): 287-324; BfN, Bonn.
- WACHLIN, V. & BOLZ, R. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Eulenfalter, Trägspinner und Graueulchen (Lepidoptera: Noctuoidea) Deutschlands. – In: BINOT-HAFKE, M.; BALZER, S.; BECKER, N.; GRUTTKE, H.; HAUPT, H.; HOFBAUER, N.; LUDWIG, G.; MATZKE-HAJEK, G. & STRAUCH, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose (Teil 1). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70**(3): 197-239; BfN, Bonn.

**Anhang A****Fotodokumentation der mit den Lichtfallen auf und unter der WEA gefangenen Insekten**

Standort: Pfinztal-Berghausen, Fraunhofer ICT. MF = Lichtfalle am Mastfuß, KF = Lichtfalle auf der Kanzel



Abbildungen 21, 22. Lichtfallenausbeuten vom 15.5.2018 und 24.5.2018. Links: Falle auf der WEA-Kanzel (KF), rechts: Falle am Mastfuß (MF).



Abbildungen 23, 24. Lichtfallen ausbeuten vom 5.6.2018 und 20.6.2018. 23. Links: Falle auf der WEA-Kanzel (KF), rechts: Falle am Mastfuß (MF). 24. Falle auf der WEA-Kanzel (KF) am 20.6.2018.

25

WEA  
20.06.2018

LF Mastfuß

26

WEA  
03.07.2018

LF Mastfuß

LF Kanzel

Abbildungen 25, 26. Lichtfallenabreutungen vom 20.6.2018 und 3.7.2018. 25. Falle am Mastfuß (MF) am 20.6.2018. 26. Links: Falle auf der WEA-Kanzel (KF), rechts: Falle am Mastfuß (MF).



Abbildung 27. Lichtfallen ausbeute vom 17.7.2018. Links: Falle auf der WEA-Kanzel (KF), rechts: Falle am Mastfuß (MF).



Abbildung 28. Lichtfallenausbeute des Beprobungszeitraumes 22.-29.8.2018. Links: Falle auf der WEA-Kanzel (KF), rechts: Falle am Mastfuß (MF).





Abbildung 30. Lichtfallen ausbeute des beprobungszeitraumes. 9.-17.10.2018. Links: Falle auf der WEA-Kanzel (KF), rechts: Falle am Mastfuß (MF).

**Anhang B****Artenlisten Schmetterlinge in den Lichtfallen auf KF und unter MF der WEA**

Standort: Pfinztal-Berghausen, Fraunhofer ICT. MF = Lichtfalle am Mastfuß, KF = Lichtfalle auf der Kanzel, indet. = nicht bis zur Art bestimmt

Tabelle 5. 15.5.2018, KF.

Name	Anzahl
-	0

Tabelle 6. 15.5.2018, MF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	2

**Crambidae**

<i>Pyrausta despicata</i>	1
---------------------------	---

**Erebidae**

<i>Spilarctia lutea</i>	1
-------------------------	---

<i>Herminia tarsicrinalis</i>	1
-------------------------------	---

**Noctuidae**

<i>Charanyca trigrammica</i>	2
------------------------------	---

<i>Axylia putris</i>	2
----------------------	---

<i>Agrotis exclamationis</i>	1
------------------------------	---

Tabelle 7. 24.5.2018, KF.

Name	Anzahl
-	0

Tabelle 8. 24.5.2018, MF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	3

**Pyralidae**

<i>Oncocera semirubella</i>	1
-----------------------------	---

<i>Homoeosoma sinuella</i>	1
----------------------------	---

**Crambidae**

<i>Crambus lathoniellus</i>	1
-----------------------------	---

<i>Anania hortulata</i>	1
-------------------------	---

**Geometridae**

<i>Angerona prunaria</i>	1
--------------------------	---

<i>Lomographa temerata</i>	1
----------------------------	---

<i>Siona lineata</i>	1
----------------------	---

<i>Idaea straminata</i>	1
-------------------------	---

<i>Colostygia pectinataria</i>	1
--------------------------------	---

## Fortsetzung Tabelle 8.

Name	Anzahl
------	--------

**Notodontidae**

<i>Phalera bucephala</i>	1
--------------------------	---

**Erebidae**

<i>Calliteara pudibunda</i>	1
-----------------------------	---

<i>Eilema sororcula</i>	1
-------------------------	---

<i>Spilosoma lubricipeda</i>	1
------------------------------	---

**Noctuidae**

<i>Oligia strigilis</i>	1
-------------------------	---

<i>Oligia latruncula/versicolor</i>	1
-------------------------------------	---

<i>Agrotis exclamationis</i>	3
------------------------------	---

Tabelle 9. 5.6.2018, KF.

Name	Anzahl
-	0

Tabelle 10. 5.6.2018, MF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	2

**Adelidae**

<i>Nemophora degeerella</i>	1
-----------------------------	---

**Gracillariidae**

<i>Euspilapteryx auroguttella</i>	2
-----------------------------------	---

**Yponomeutidae**

<i>Yponomeuta evonymella</i>	2
------------------------------	---

**Plutellidae**

<i>Plutella xylostella</i>	3
----------------------------	---

**Gelechiidae**

<i>Recurvaria leucatella</i>	1
------------------------------	---

**Tortricidae**

<i>Celypha lacunana</i>	1
-------------------------	---

<i>Notocelia uddmanniana</i>	2
------------------------------	---

**Pyralidae**

<i>Oncocera semirubella</i>	3
-----------------------------	---

<i>Phycita roborella</i>	1
--------------------------	---

<i>Acrobasis marmorea</i>	1
---------------------------	---

<i>Nyctegretis lineana</i>	2
----------------------------	---

<i>Homoeosoma sinuella</i>	1
----------------------------	---

**Crambidae**

<i>Scoparia basistrigalis</i>	2
-------------------------------	---

Fortsetzung Tabelle 10.

Name	Anzahl
<i>Eudonia lacustrata</i>	1
<b>Sphingidae</b>	
<i>Deilephila porcellus</i>	1
<b>Geometridae</b>	
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	1
<i>Peribatodes secundaria</i>	1
<i>Alcis repandata</i>	1
<i>Hemistola chrysoprasaria</i>	1
<i>Idaea straminata</i>	1
<i>Colostygia pectinataria</i>	1
<i>Eupithecia haworthiata</i>	1
<i>Chloroclystis v-ata</i>	1
<b>Erebidae</b>	
<i>Miltochrista miniata</i>	1
<i>Atolmis rubricollis</i>	9
<i>Eilema depressa</i>	1
<i>Eilema lurideola</i>	3
<i>Laspeyria flexula</i>	2
<b>Noctuidae</b>	
<i>Deltote bankiana</i>	1
<i>Oligia strigilis/latruncula/versicolor</i>	7
<i>Axylia putris</i>	6
<i>Agrotis exclamationis</i>	1

Tabelle 11. 20.6.2018, KF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	3
<b>Yponomeutidae</b>	
<i>Yponomeuta evonymella</i>	6
<b>Plutellidae</b>	
<i>Plutella xylostella</i>	1
<b>Pyralidae</b>	
<i>Endotricha flammealis</i>	1
<b>Crambidae</b>	
<i>Chrysoteuchia culmella</i>	2
<b>Erebidae</b>	
<i>Eilema lurideola</i>	1
<b>Noctuidae</b>	
<i>Noctua fimbriata</i>	1

Tabelle 12. 20.6.2018, MF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	54
<b>Yponomeutidae</b>	
<i>Yponomeuta evonymella</i>	13
<b>Plutellidae</b>	
<i>Plutella xylostella</i>	6
<b>Tortricidae</b>	
<i>Hedya salicella</i>	1
<i>Notocelia uddmanniana</i>	3
<b>Pyralidae</b>	
<i>Pyralis farinalis</i>	1
<i>Endotricha flammealis</i>	49
<i>Oncocera semirubella</i>	10
<i>Acrobasis marmorea</i>	1
<i>Nyctegretis lineana</i>	2
<i>Homoeosoma sinuella</i>	2
<b>Crambidae</b>	
<i>Scoparia basistrigalis</i>	7
<i>Eudonia lacustrata</i>	4
<i>Chrysoteuchia culmella</i>	7
<i>Catoptria permutterellus</i>	5
<i>Catoptria pinella</i>	5
<i>Catoptria falsella</i>	3
<i>Pyrausta despicata</i>	1
<i>Pyrausta aurata</i>	3
<b>Geometridae</b>	
<i>Lomaspilis marginata</i>	1
<i>Macaria alternata</i>	1
<i>Chiasmia clathrata</i>	2
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	1
<i>Alcis repandata</i>	3
<i>Ematurga atomaria</i>	1
<i>Idaea fuscovenosa</i>	2
<i>Idaea aversata</i>	2
<i>Xanthorhoe biriviata</i>	1
<i>Epirrhoa alternata</i>	3
<i>Chloroclystis v-ata</i>	2
<i>Pasiphila rectangularis</i>	1
<b>Notodontidae</b>	
<i>Phalera bucephala</i>	2

Fortsetzung Tabelle 12.

Name	Anzahl
<i>Ptilodon cucullina</i>	1
<b>Nolidae</b>	
<i>Pseudoips prasinana</i>	2
<b>Erebidae</b>	
<i>Arctornis l-nigrum</i>	1
<i>Atolmis rubricollis</i>	1
<i>Lithosia quadra</i>	4
<i>Eilema depressa</i>	6
<i>Eilema griseola</i>	1
<i>Eilema lurideola</i>	25
<i>Eilema complana</i>	7
<i>Herminia tarsicrinalis</i>	1
<b>Noctuidae</b>	
<i>Deltote pygarga</i>	4
<i>Elaphria venustula</i>	2
<i>Hoplodrina octogenaria</i>	11
<i>Rusina ferruginea</i>	1
<i>Polyphaenis sericata</i>	1
<i>Trachea atriplicis</i>	1
<i>Cosmia trapezina</i>	2
<i>Apamea monoglypha</i>	1
<i>Oligia strigilis/latruncula/versicolor</i>	4
<i>Agrotis exclamationis</i>	2

Tabelle 13. 3.7.2018, KF.

Name	Anzahl
-	0

Tabelle 14. 3.7.2018, MF.

Name	Anzahl
<i>Microlepidoptera</i> indet.	135
<b>Yponomeutidae</b>	
<i>Yponomeuta evonymella</i>	18
<b>Plutellidae</b>	
<i>Plutella xylostella</i>	36
<b>Oecophoridae</b>	
<i>Harpella forficella</i>	1
<b>Tortricidae</b>	
<i>Pandemis heparana</i>	1

Fortsetzung Tabelle 14.

Name	Anzahl
<i>Cydia splendana</i>	1
<b>Pyralidae</b>	
<i>Synaphe punctalis</i>	3
<i>Endotricha flammealis</i>	33
<i>Oncocera semirubella</i>	1
<b>Crambidae</b>	
<i>Eudonia mercurella</i>	2
<i>Chrysoteuchia culmella</i>	2
<i>Catoptria pinella</i>	1
<i>Catoptria falsella</i>	1
<i>Anania crocealis</i>	1
<i>Patania ruralis</i>	2
<b>Sphingidae</b>	
<i>Deilephila elpenor</i>	2
<b>Geometridae</b>	
<i>Macaria alternata</i>	2
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	1
<i>Lomographa temerata</i>	1
<i>Idaea rusticata</i>	1
<i>Idaea fuscovenosa</i>	1
<i>Idaea aversata</i>	1
<i>Epirrhoa alternata</i>	2
<i>Camptogramma bilineata</i>	1
<i>Eupithecia centaureata</i>	1
<b>Notodontidae</b>	
<i>Ptilodon cucullina</i>	1
<i>Gluphisia crenata</i>	1
<b>Nolidae</b>	
<i>Meganola albula</i>	1
<b>Erebidae</b>	
<i>Lithosia quadra</i>	1
<i>Eilema depressa</i>	2
<i>Eilema griseola</i>	1
<i>Eilema lurideola</i>	2
<i>Eilema complana</i>	4
<b>Noctuidae</b>	
<i>Acronicta megacephala</i>	1
<i>Craniophora ligustri</i>	1
<i>Autographa gamma</i>	3

Fortsetzung Tabelle 14.

Name	Anzahl
<i>Abrostola tripartita</i>	1
<i>Pseudeustrotia candidula</i>	1
<i>Amphipyra pyramidea</i>	1
<i>Hoplodrina octogenaria</i>	1
<i>Polyphaenis sericata</i>	1
<i>Cosmia trapezina</i>	1
<i>Oligia strigilis/latruncula/versicolor</i>	1
<i>Noctua janthina</i>	2
<i>Xestia triangulum</i>	2

Tabelle 15. 17.7.2018, KF.

Name	Anzahl
-	0

Tabelle 16. 17.7.2018, MF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	36
<b>Yponomeutidae</b>	
<i>Yponomeuta evonymella</i>	1
<i>Yponomeuta plumbella</i>	1
<b>Plutellidae</b>	
<i>Plutella xylostella</i>	3
<b>Elachistidae</b>	
<i>Ethmia quadrillella</i>	1
<b>Limacodidae</b>	
<i>Apoda limacodes</i>	1
<b>Tortricidae</b>	
<i>Celypha striana</i>	2
<b>Pyralidae</b>	
<i>Synaphe punctalis</i>	3
<i>Oncocera semirubella</i>	2
<i>Homoeosoma sinuella</i>	1
<b>Crambidae</b>	
<i>Eudonia mercurella</i>	2
<i>Catoptria verellus</i>	1
<i>Anania crocealis</i>	1
<b>Geometridae</b>	
<i>Lomaspilis marginata</i>	1
<i>Chiasmia clathrata</i>	1

Fortsetzung Tabelle 16.

Name	Anzahl
<i>Opisthograptis luteolata</i>	1
<i>Lomographa temerata</i>	3
<i>Idaea degeneraria</i>	1
<b>Notodontidae</b>	
<i>Thaumetopoea processionea</i>	6
<b>Erebidae</b>	
<i>Eilema depressa</i>	1
<i>Eilema griseola</i>	2
<i>Eilema complana</i>	1
<b>Noctuidae</b>	
<i>Colocasia coryli</i>	3
<i>Craniophora ligustri</i>	1
<i>Acontia trabealis</i>	1
<i>Mesoligia furuncula</i>	1
<i>Axylia putris</i>	8
<i>Agrotis exclamationis</i>	1

Tabelle 17. 22.8.2018 bis 29.8.2018, KF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	3

Tabelle 18. 22.8.2018 bis 29.8.2018, MF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	121
<b>Hepialidae</b>	
<i>Triodia sylvina</i>	2
<b>Plutellidae</b>	
<i>Plutella xylostella</i>	23
<b>Oecophoridae</b>	
<i>Carcina quercana</i>	1
<b>Tortricidae</b>	
<i>Cydia pomonella</i>	1
<b>Pyralidae</b>	
<i>Oncocera semirubella</i>	57
<b>Crambidae</b>	
<i>Crambus lathoniellus</i>	1
<i>Agriphila tristella</i>	1
<i>Agriphila inquinatella</i>	13
<i>Agriphila selasella</i>	1

Fortsetzung Tabelle 18.

Name	Anzahl
<i>Agriphila geniculea</i>	6
<i>Evergestis forficalis</i>	1
<i>Pyrausta despicata</i>	12
<i>Pyrausta aurata</i>	8
<i>Pyrausta purpuralis</i>	1
<i>Patania ruralis</i>	5
<i>Cydalima perspectalis</i>	1
<i>Nomophila noctuella</i>	1
<b>Drepanidae</b>	
<i>Watsonalla binaria</i>	2
<b>Geometridae</b>	
<i>Macaria alternata</i>	1
<i>Macaria liturata</i>	1
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	2
<i>Cabera exanthemata</i>	1
<i>Campaea margaritaria</i>	1
<i>Hylaea fasciaria</i>	1
<i>Epirrhoe alternata</i>	2
<i>Campogramma bilineata</i>	5
<i>Colostygia pectinataria</i>	2
<i>Eupithecia icterata</i>	1
<i>Aplocera plagiata</i>	2
<b>Erebidae</b>	
<i>Eilema depressa</i>	1
<b>Noctuidae</b>	
<i>Macdunnoughia confusa</i>	1
<i>Autographa gamma</i>	1
<i>Acontia trabealis</i>	1
<i>Hoplodrina ambigua</i>	3
<i>Thalpophila matura</i>	6
<i>Cosmia trapezina</i>	1
<i>Agrochola litura</i>	1
<i>Mesoligia furuncula</i>	5
<i>Luperina testacea</i>	44
<i>Hadena perplexa</i>	2
<i>Mythimna l-album</i>	1
<i>Noctua pronuba</i>	2
<i>Noctua janthina/janthe</i>	6
<i>Xestia c-nigrum</i>	61
<i>Xestia stigmatica</i>	2
<i>Xestia xanthographa</i>	15

Fortsetzung Tabelle 18.

Name	Anzahl
<i>Agrotis bigramma</i>	1
<i>Agrotis puta</i>	3
Tabelle 19. 12.9.2018 bis 18.9.2018, KF.	
Name	Anzahl
<b>Microlepidoptera indet.</b>	0
<b>Pyralidae</b>	
<i>Dioryctria abietella</i>	1
<b>Noctuidae</b>	
<i>Sunira circellaris</i>	2
<i>Mythimna albipuncta</i>	1
<i>Noctua pronuba</i>	3
Tabelle 20. 12.9.2018 bis 18.9.2018, MF.	
Name	Anzahl
<b>Microlepidoptera indet.</b>	170
<b>Plutellidae</b>	
<i>Plutella xylostella</i>	6
<b>Ypsolophidae</b>	
<i>Ypsolopha parenthesella</i>	10
<b>Oecophoridae</b>	
<i>Carcina quercana</i>	1
<b>Elachistidae</b>	
<i>Ethmia bipunctella</i>	1
<b>Tortricidae</b>	
<i>Archips podana</i>	1
<b>Pyralidae</b>	
<i>Oncocera semirubella</i>	2
<i>Dioryctria abietella</i>	1
<b>Crambidae</b>	
<i>Agriphila inquinatella</i>	2
<i>Agriphila geniculea</i>	7
<i>Pyrausta despicata</i>	10
<i>Pyrausta purpuralis</i>	1
<b>Drepanidae</b>	
<i>Cymatophorina diluta</i>	3
<i>Watsonalla cultraria</i>	1
<b>Geometridae</b>	
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	3
<i>Campaea margaritaria</i>	1

Fortsetzung Tabelle 20.

Name	Anzahl
<i>Timandra comae</i>	2
<i>Scopula ornata</i>	1
<i>Epirrhoë alternata</i>	2
<i>Camptogramma bilineata</i>	3
<i>Eupithecia icterata</i>	1
<i>Aplocera efformata</i>	1
<b>Erebidae</b>	
<i>Lithosia quadra</i>	4
<i>Eilema depressa</i>	8
<i>Paracolax tristalis</i>	11
<b>Noctuidae</b>	
<i>Calophasia lunula</i>	1
<i>Amphipyra pyramidaea</i>	1
<i>Amphipyra tragopoginis</i>	1
<i>Cirrhia icteritia</i>	1
<i>Sunira circellaris</i>	4
<i>Agrochola litura</i>	3
<i>Eupsilia transversa</i>	4
<i>Conistra vaccinii</i>	32
<i>Mniotype satula</i>	5
<i>Mesapamea secalis/secalella</i>	1
<i>Luperina testacea</i>	3
<i>Hadena bicruris</i>	1
<i>Mythimna albipuncta</i>	6
<i>Mythimna l-album</i>	2
<i>Ochropleura plecta</i>	1
<i>Noctua pronuba</i>	6
<i>Noctua comes</i>	11
<i>Noctua janthina</i>	1
<i>Noctua janthe</i>	5
<i>Eugnorisma glareosa</i>	2
<i>Xestia c-nigrum</i>	2
<i>Xestia xanthographa</i>	33

Tabelle 21. 9.10.2018 bis 17.10.2018, KF.

Name	Anzahl
-	0
<b>Noctuidae</b>	
<i>Agrochola lychnidis</i>	2
<i>Noctua pronuba</i>	1

Tabelle 22. 9.10.2018 bis 17.10.2018, MF.

Name	Anzahl
<i>Microlepidoptera indet.</i>	1
<b>Plutellidae</b>	
<i>Plutella xylostella</i>	2
<b>Ypsolophidae</b>	
<i>Ypsolopha parenthesella</i>	1
<b>Pyralidae</b>	
<i>Endotricha flammealis</i>	5
<b>Crambidae</b>	
<i>Nomophila noctuella</i>	1
<b>Geometridae</b>	
<i>Crocallis tusciaria</i>	1
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	1
<i>Thera obeliscata</i>	2
<b>Erebidae</b>	
<i>Eilema depressa</i>	10
<b>Noctuidae</b>	
<i>Hoplodrina ambigua</i>	1
<i>Tiliacea aurago</i>	2
<i>Cirrhia icteritia</i>	1
<i>Agrochola lychnidis</i>	10
<i>Sunira circellaris</i>	26
<i>Agrochola lota</i>	1
<i>Agrochola macilenta</i>	151
<i>Agrochola litura</i>	25
<i>Eupsilia transversa</i>	14
<i>Conistra vaccinii</i>	86
<i>Conistra erythrocephala</i>	8
<i>Aporophyla lueneburgensis</i>	1
<i>Allophyes oxyacanthalae</i>	5
<i>Ammoconia caecimacula</i>	5
<i>Mythimna albipuncta</i>	5
<i>Noctua pronuba</i>	14
<i>Noctua comes</i>	7
<i>Eugnorisma glareosa</i>	1
<i>Agrotis ipsilon</i>	1
<i>Agrotis exclamationis</i>	1

**Anhang C****Artenlisten Schmetterlinge manueller Lichtfang (mLF) am Silzberg-Westhang**

Standort: Grötzingen bei Karlsruhe, Anzahl pro Art geschätzt (vgl. Kap. 2.1)

Tabelle 23. MLF 15.5.2018 (21:30-00:30 Uhr).

Name	Anzahl
<b>Elachistidae</b>	
<i>Agonopterix arenella</i>	1
<b>Tortricidae</b>	
<i>Notocelia cynosbatella</i>	1
<i>Notocelia uddmanniana</i>	1
<i>Cydia splendana</i>	1
<b>Pyralidae</b>	
<i>Dioryctria sylvestrella</i>	1
<i>Homoeosoma sinuella</i>	1
<b>Crambidae</b>	
<i>Chrysoteuchia culmella</i>	1
<i>Crambus lathoniellus</i>	1
<i>Anania coronata</i>	1
<i>Anania hortulata</i>	1
<b>Lasiocampidae</b>	
<i>Dendrolimus pini</i>	2
<b>Sphingidae</b>	
<i>Sphinx pinastri</i>	2
<b>Drepanidae</b>	
<i>Thyatira batis</i>	2
<i>Habroyne pyritoides</i>	2
<i>Tethea or</i>	1
<b>Lasiocampidae</b>	
<i>Dendrolimus pini</i>	2
<b>Sphingidae</b>	
<i>Sphinx pinastri</i>	2
<b>Drepanidae</b>	
<i>Thyatira batis</i>	2
<i>Habroyne pyritoides</i>	2
<i>Tethea or</i>	1
<b>Geometridae</b>	
<i>Lomaspilis marginata</i>	1
<i>Ligdia adustata</i>	1
<i>Macaria notata</i>	1
<i>Biston betularia</i>	1

**Fortsetzung Tabelle 23.**

Name	Anzahl
<i>Hypomecis punctinalis</i>	8
<i>Parectropis similaria</i>	1
<i>Lomographa bimaculata</i>	5
<i>Lomographa temerata</i>	1
<i>Campaea margaritaria</i>	3
<i>Siona lineata</i>	5
<i>Cyclophora annularia</i>	1
<i>Cyclophora linearia</i>	1
<i>Scopula floslactata</i>	3
<i>Idaea aversata</i>	1
<i>Xanthorhoe designata</i>	2
<i>Ecliptopera silaceata</i>	3
<i>Dysstroma truncata</i>	1
<i>Thera obeliscata</i>	2
<i>Thera variata/britannica</i>	1
<i>Colostygia pectinataria</i>	4
<i>Horisme tersata</i>	1
<i>Eupithecia tantillaria</i>	2
<i>Chloroclystis v-ata</i>	1
<i>Pasiphila rectangulata</i>	3
<i>Asthena albula</i>	3
<b>Notodontidae</b>	
<i>Notodonta dromedarius</i>	1
<i>Drymonia dodonaea</i>	2
<i>Drymonia obliterata</i>	4
<i>Spatialia argentina</i>	1
<b>Erebidae</b>	
<i>Calliteara pudibunda</i>	45
<i>Eilema sororcula</i>	14
<i>Spilosoma lubricipeda</i>	7
<i>Herminia tarsicrinialis</i>	1
<i>Herminia grisealis</i>	1
<i>Catephia alchymista</i>	1
<i>Laspeyria flexula</i>	3
<b>Nolidae</b>	
<i>Nycteola revayana</i>	1
<b>Noctuidae</b>	
<i>Colocasia coryli</i>	6
<i>Moma alpium</i>	4

Fortsetzung Tabelle 23.

Name	Anzahl
<i>Acronicta psi</i>	1
<i>Craniophora ligustri</i>	6
<i>Abrostola tripartita</i>	1
<i>Dypterygia scabriuscula</i>	1
<i>Trachea atriplicis</i>	1
<i>Oligia strigilis</i>	1
<i>Oligia latruncula/versicolor</i>	2
<i>Lacanobia w-latinum</i>	1
<i>Axylia putris</i>	3
<i>Ochropleura plecta</i>	2

Tabelle 24. MLF 24.5.2018 (22:00-00:45 Uhr).

Name	Anzahl
<b>Tortricidae</b>	
<i>Tortrix viridana</i>	1
<b>Pyralidae</b>	
<i>Aphomia sociella</i>	1
<i>Hypsopygia costalis</i>	1
<i>Dioryctria sylvestrella</i>	1
<i>Homoeosoma sinuella</i>	1
<b>Crambidae</b>	
<i>Chrysoteuchia culmella</i>	1
<i>Crambus lathoniellus</i>	1
<i>Evergestis limbata</i>	1
<i>Pyrausta aurata</i>	1
<i>Anania crocealis</i>	1
<i>Anania hortulata</i>	1
<i>Agrotera nemoralis</i>	1
<b>Lasiocampidae</b>	
<i>Dendrolimus pini</i>	1
<b>Sphingidae</b>	
<i>Mimas tiliae</i>	2
<b>Drepanidae</b>	
<i>Thyatira batis</i>	2
<i>Habrocytus pyritoides</i>	4
<i>Tethea or</i>	1
<i>Ochropacha duplaris</i>	2
<b>Geometridae</b>	
<i>Macaria liturata</i>	1

Fortsetzung Tabelle 24.

Name	Anzahl
<i>Plagodis dolabraria</i>	1
<i>Opisthograptis luteolata</i>	2
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	2
<i>Hypomecis punctinalis</i>	2
<i>Parectropis similaria</i>	2
<i>Lomographa bimaculata</i>	3
<i>Lomographa temerata</i>	4
<i>Campaea margaritaria</i>	4
<i>Comibaena bajularia</i>	1
<i>Cyclophora annularia</i>	1
<i>Cyclophora linearia</i>	1
<i>Scopula ornata</i>	1
<i>Idaea straminata</i>	2
<i>Xanthorhoe spadicearia</i>	2
<i>Cosmorrhoe ocellata</i>	3
<i>Dysstroma truncata</i>	2
<i>Thera variata/britannica</i>	1
<i>Colostygia pectinataria</i>	3
<i>Horisme tersata</i>	2
<i>Philereme vetulata</i>	3
<i>Pasiphila rectangularia</i>	5
<i>Pasiphila debiliata</i>	2
<i>Euchoea nebulata</i>	1
<i>Asthenes albulata</i>	3
<b>Notodontidae</b>	
<i>Drymonia obliterata</i>	8
<i>Phalera bucephala</i>	2
<i>Stauropus fagi</i>	1
<b>Erebidae</b>	
<i>Rivula sericealis</i>	3
<i>Hypena proboscidalis</i>	3
<i>Calliteara pudibunda</i>	2
<i>Eilema sororcula</i>	15
<i>Spilosoma lubricipeda</i>	12
<i>Herminia tarsicrinalis</i>	1
<i>Herminia grisealis</i>	2
<i>Dysgonia algira</i>	1
<i>Laspeyria flexula</i>	2

Fortsetzung Tabelle 24.

Name	Anzahl
<b>Noctuidae</b>	
<i>Moma alpium</i>	8
<i>Craniophora ligustri</i>	3
<i>Deltote pygarga</i>	2
<i>Elaphria venustula</i>	3
<i>Charanyca trigrammica</i>	1
<i>Trachea atriplicis</i>	1
<i>Euplexia lucipara</i>	1
<i>Oligia strigilis</i>	3
<i>Oligia strigilis/latruncula/versicolor</i>	18
<i>Mythimna albipuncta</i>	1
<i>Mythimna pallens</i>	2
<i>Axylia putris</i>	2
<i>Ochropleura plecta</i>	1
<i>Noctua pronuba</i>	1
<i>Xestia c-nigrum</i>	2
<i>Agrotis exclamationis</i>	5

Tabelle 25. MLF 5.6.2018 (22:00-00:45 Uhr).

Name	Anzahl
<b>Adelidae</b>	
<i>Nemophora degeerella</i>	1
<b>Yponomeutidae</b>	
<i>Yponomeuta evonymella</i>	3
<b>Ypsolophidae</b>	
<i>Ypsolopha sequella</i>	1
<b>Oecophoridae</b>	
<i>Oecophora bractella</i>	1
<b>Tortricidae</b>	
<i>Archips podana</i>	1
<i>Hedya salicella</i>	1
<i>Notocelia uddmanniana</i>	1
<b>Limacodidae</b>	
<i>Apoda limacodes</i>	1
<b>Cossidae</b>	
<i>Cossus cossus</i>	1
<i>Zeuzera pyrina</i>	2
<b>Pyralidae</b>	
<i>Aphomia sociella</i>	1

Fortsetzung Tabelle 25.

Name	Anzahl
<i>Hypsopygia costalis</i>	2
<i>Hypsopygia glaucinalis</i>	1
<i>Oncocera semirubella</i>	1
<i>Euzophera pinguis</i>	1
<b>Crambidae</b>	
<i>Scoparia basistrigalis</i>	2
<i>Chrysoteuchia culmella</i>	1
<i>Anania hortulata</i>	1
<i>Patania ruralis</i>	8
<i>Cydalima perspectalis</i>	5
<b>Lasiocampidae</b>	
<i>Dendrolimus pini</i>	1
<b>Sphingidae</b>	
<i>Deilephila porcellus</i>	1
<b>Drepanidae</b>	
<i>Thyatira batis</i>	1
<i>Habrosyne pyritooides</i>	1
<b>Geometridae</b>	
<i>Lomaspilis marginata</i>	1
<i>Macaria wauaria</i>	1
<i>Cephalis advenaria</i>	1
<i>Opisthograptis luteolata</i>	1
<i>Biston betularia</i>	1
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	2
<i>Selidosema brunnearia</i>	1
<i>Hypomecis punctinalis</i>	3
<i>Ectropis crepuscularia</i>	1
<i>Parectropis similaria</i>	3
<i>Lomographa temerata</i>	1
<i>Campaea margaritaria</i>	4
<i>Cyclophora annularia</i>	1
<i>Cyclophora linearia</i>	1
<i>Idaea biselata</i>	1
<i>Idaea aversata</i>	2
<i>Xanthorhoe spadicearia</i>	2
<i>Xanthorhoe ferrugata</i>	1
<i>Eulithis prunata</i>	1
<i>Gandaritis pyraliata</i>	1
<i>Ecliptopera silaceata</i>	3

Fortsetzung Tabelle 25.

Name	Anzahl
<i>Dysstroma truncata</i>	1
<i>Colostygia pectinataria</i>	4
<i>Horisme tersata/radicaria</i>	1
<i>Philereme vetulata</i>	1
<i>Eupithecia plumbeolata</i>	2
<i>Chloroclystis v-ata</i>	1
<i>Pasiphila rectangularia</i>	3
<i>Hydrelia flammeolaria</i>	1
<b>Notodontidae</b>	
<i>Cerura erminea</i>	2
<i>Notodonta dromedarius</i>	2
<i>Drymonia obliterata</i>	6
<i>Ptilodon cucullina</i>	2
<i>Gluphisia crenata</i>	1
<i>Spatalia argentina</i>	2
<b>Erebidae</b>	
<i>Rivula sericealis</i>	1
<i>Miltochrista miniata</i>	6
<i>Atolmis rubricollis</i>	8
<i>Eilema depressa</i>	5
<i>Eilema lurideola</i>	4
<i>Eilema sororcula</i>	3
<i>Spilarctia lutea</i>	1
<i>Spilosoma lubricipeda</i>	1
<i>Callimorpha dominula</i>	3
<i>Herminia tarsicinalis</i>	1
<i>Herminia grisealis</i>	1
<i>Laspeyria flexula</i>	2
<b>Nolidae</b>	
<i>Nycteola revayana</i>	1
<i>Pseudoips prasinana</i>	1
<b>Noctuidae</b>	
<i>Deltote pygarga</i>	3
<i>Euplexia lucipara</i>	1
<i>Oligia strigilis/latruncula/versicolor</i>	15
<i>Melanchra persicariae</i>	1
<i>Mythimna albipuncta</i>	1
<i>Mythimna l-album</i>	1
<i>Axylia putris</i>	2

Fortsetzung Tabelle 25.

Name	Anzahl
<i>Diarsia brunnea</i>	1
<i>Noctua pronuba</i>	1
<i>Noctua fimbriata</i>	1
<i>Xestia c-nigrum</i>	1
<i>Agrotis exclamationis</i>	1
<i>Agrotis segetum</i>	1
<b>Tabelle 26. MLF 20.6.2018 (22:30-00:30 Uhr).</b>	
Name	Anzahl
<b>Tortricidae</b>	
<i>Epinotia festivana</i>	1
<i>Lepteucosma huebneriana</i>	1
<i>Notocelia uddmanniana</i>	1
<i>Cydia splendana</i>	1
<b>Cossidae</b>	
<i>Cossus cossus</i>	1
<i>Zeuzera pyrina</i>	1
<b>Pyralidae</b>	
<i>Aphomia sociella</i>	2
<i>Hypsopygia costalis</i>	1
<i>Endotricha flammealis</i>	15
<i>Oncocera semirubella</i>	6
<i>Phycita roborella</i>	5
<i>Acrobasis repandana</i>	1
<b>Crambidae</b>	
<i>Chrysoteuchia culmella</i>	5
<i>Catoptria pinella</i>	1
<i>Catoptria falsella</i>	2
<i>Evergestis limbata</i>	1
<i>Ostrinia nubilalis</i>	10
<i>Anania hortulata</i>	1
<i>Patania ruralis</i>	30
<i>Cydalima perspectalis</i>	4
<i>Dolicharthria punctalis</i>	8
<b>Sphingidae</b>	
<i>Mimas tiliae</i>	1
<i>Deilephila elpenor</i>	2
<b>Drepanidae</b>	
<i>Habrosyne pyritoides</i>	1

Fortsetzung Tabelle 26.

Name	Anzahl
<i>Watsonalla binaria</i>	3
<i>Watsonalla cultraria</i>	2
<i>Drepana falcataria</i>	1
<b>Geometridae</b>	
<i>Ligdia adustata</i>	2
<i>Macaria liturata</i>	1
<i>Chiasmia clathrata</i>	3
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	4
<i>Alcis repandata</i>	3
<i>Hypomecis punctinalis</i>	1
<i>Ascotis selenaria</i>	1
<i>Parectropis similaria</i>	3
<i>Lomographa temerata</i>	2
<i>Hemithea aestivaria</i>	1
<i>Timandra comae</i>	1
<i>Scopula nigropunctata</i>	1
<i>Idaea biselata</i>	1
<i>Idaea aversata</i>	3
<i>Xanthorhoe biriviata</i>	1
<i>Catarhoe cuculata</i>	3
<i>Epirrhoe alternata</i>	4
<i>Melanthis procellata</i>	2
<i>Eupithecia tenuiata</i>	1
<i>Eupithecia haworthiata</i>	1
<i>Chloroclystis v-ata</i>	2
<i>Hydrelia flammeolaria</i>	2
<i>Minoa murinata</i>	1
<b>Notodontidae</b>	
<i>Gluphisia crenata</i>	2
<b>Erebidae</b>	
<i>Hypena proboscidalis</i>	2
<i>Arctornis l-nigrum</i>	3
<i>Miltochrista miniata</i>	5
<i>Lithosia quadra</i>	5
<i>Eilema lurideola</i>	35
<i>Eilema complana</i>	7
<i>Callimorpha dominula</i>	2
<i>Paracolax tristalis</i>	3
<i>Catocala promissa</i>	1

Fortsetzung Tabelle 26.

Name	Anzahl
<i>Catocala fulminea</i>	2
<i>Dysgonia algira</i>	3
<b>Laspeyria flexula</b>	
<b>Nolidae</b>	
<i>Nycteola revayana</i>	2
<b>Noctuidae</b>	
<i>Aedia funesta</i>	1
<i>Diachrysia chrysitis/tutti</i>	1
<i>Acontia trabealis</i>	1
<i>Deltote pygarga</i>	2
<i>Amphipyra berbera</i>	1
<i>Caradrina kadenii</i>	1
<i>Hoplodrina octogenaria</i>	2
<i>Hoplodrina blanda</i>	4
<i>Polyphaenis sericata</i>	3
<i>Euplexia lucipara</i>	1
<i>Callopistria juventina</i>	2
<i>Cosmia affinis</i>	1
<i>Cosmia trapezina</i>	3
<i>Apamea scolopacina</i>	1
<i>Mesapamea secalis/secalella</i>	3
<i>Oligia strigilis/latruncula/versicolor</i>	3
<i>Ochropleura plecta</i>	1
<i>Noctua pronuba</i>	1
<i>Noctua comes</i>	4
<i>Noctua janthina/janthe</i>	8
<i>Xestia c-nigrum</i>	1
<i>Agrotis exclamationis</i>	3

Tabelle 27. MLF 3.7.2018 (22:30-01:00 Uhr).

Name	Anzahl
<b>Plutellidae</b>	
<i>Plutella xylostella</i>	1
<b>Oecophoridae</b>	
<i>Harpella forficella</i>	1
<i>Carcina quercana</i>	1
<b>Tortricidae</b>	
<i>Ditula angustiorana</i>	1
<i>Eudemis profundana</i>	1

Fortsetzung Tabelle 27.

Name	Anzahl
<i>Cydia pomonella</i>	1
<b>Limacodidae</b>	
<i>Apoda limacodes</i>	1
<b>Pyralidae</b>	
<i>Synaphe punctalis</i>	10
<i>Endotricha flammealis</i>	15
<i>Oncocera semirubella</i>	2
<i>Phycita roborella</i>	2
<b>Crambidae</b>	
<i>Eudonia lacustrata</i>	1
<i>Eudonia mercurella</i>	1
<i>Chrysoteuchia culmella</i>	1
<i>Catoptria falsella</i>	1
<i>Catoptria verellus</i>	1
<i>Pyrausta aurata</i>	1
<i>Anania lancealis</i>	1
<i>Anania coronata</i>	1
<i>Ostrinia nubilalis</i>	1
<i>Patania ruralis</i>	11
<i>Cydalima perspectalis</i>	1
<i>Dolicharthria punctalis</i>	1
<b>Lasiocampidae</b>	
<i>Euthrix potatoria</i>	1
<b>Sphingidae</b>	
<i>Sphinx pinastri</i>	5
<b>Drepanidae</b>	
<i>Thyatira batis</i>	2
<i>Tethea or</i>	1
<i>Watsonalla binaria</i>	1
<i>Watsonalla cultraria</i>	1
<i>Drepana falcataria</i>	2
<b>Geometridae</b>	
<i>Macaria notata</i>	1
<i>Macaria alternata</i>	2
<i>Macaria liturata</i>	1
<i>Chiasmia clathrata</i>	4
<i>Plagodis dolabraria</i>	2
<i>Selenia lunularia</i>	2
<i>Selenia tetralunaria</i>	1

Fortsetzung Tabelle 27.

Name	Anzahl
<i>Biston betularia</i>	1
<i>Peribatodes secundaria</i>	1
<i>Alcis repandata</i>	1
<i>Hypomecis punctinalis</i>	1
<i>Lomographa temerata</i>	20
<i>Hemistola chrysoprasaria</i>	2
<i>Cyclophora annularia</i>	1
<i>Cyclophora linearia</i>	2
<i>Scopula ornata</i>	1
<i>Idaea rusticata</i>	2
<i>Idaea biselata</i>	2
<i>Idaea versata</i>	2
<i>Scotopteryx bipunctaria</i>	1
<i>Xanthorhoe quadrifasiata</i>	1
<i>Catarhoe cuculata</i>	1
<i>Epirrhoë alternata</i>	3
<i>Mesoleuca albicillata</i>	1
<i>Melanthis procellata</i>	1
<i>Eupithecia inturbata</i>	1
<i>Eupithecia centaureata</i>	1
<b>Notodontidae</b>	
<i>Notodonta ziczac</i>	1
<i>Drymonia oblitterata</i>	14
<i>Ptilodon cucullina</i>	2
<i>Gluphisia crenata</i>	1
<i>Spatalia argentina</i>	1
<b>Erebidae</b>	
<i>Rivula sericealis</i>	1
<i>Hypena proboscidalis</i>	1
<i>Lymantria dispar</i>	1
<i>Arctornis l-nigrum</i>	1
<i>Miltochrista miniata</i>	5
<i>Atolmis rubricollis</i>	1
<i>Lithosia quadra</i>	1
<i>Eilema depressa</i>	4
<i>Eilema griseola</i>	4
<i>Eilema complana</i>	2
<i>Paracolax tristalis</i>	1
<i>Catocala promissa</i>	1

Fortsetzung Tabelle 27.

Name	Anzahl
<i>Laspeyria flexula</i>	2
<b>Nolidae</b>	
<i>Meganola albula</i>	1
<i>Pseudoips prasinana</i>	4
<b>Noctuidae</b>	
<i>Acronicta alni</i>	2
<i>Acronicta megacephala</i>	3
<i>Acronicta rumicis</i>	1
<i>Craniophora ligustri</i>	4
<i>Cryphia algae</i>	1
<i>Diachrysia chrysitis/tutti</i>	1
<i>Autographa gamma</i>	9
<i>Acontia trabealis</i>	2
<i>Deltote pygarga</i>	2
<i>Amphipyra pyramidaea/berbera</i>	1
<i>Pseudeustrotia candidula</i>	1
<i>Trisateles emortalis</i>	1
<i>Elaphria venustula</i>	1
<i>Hoplodrina blanda</i>	2
<i>Rusina ferruginea</i>	1
<i>Polyphaenis sericata</i>	7
<i>Trachea atriplicis</i>	1
<i>Euplexia lucipara</i>	1
<i>Phlogophora meticulosa</i>	1
<i>Cosmia trapezina</i>	17
<i>Apamea scolopacina</i>	2
<i>Oligia strigilis/latruncula/versicolor</i>	2
<i>Axylia putris</i>	1
<i>Ochropleura plecta</i>	1
<i>Noctua pronuba</i>	1
<i>Noctua janthina/janthe</i>	4
<i>Xestia triangulum</i>	1

Tabelle 28. MLF 17.7.2018 (22:15-01:30 Uhr).

Name	Anzahl
<b>Oecophoridae</b>	
<i>Harpella forficella</i>	1
<b>Tortricidae</b>	
<i>Agapeta zoegana</i>	1

Fortsetzung Tabelle 28.

Name	Anzahl
<i>Epiblema foenella</i>	1
<i>Cydia pomonella</i>	1
<b>Limacodidae</b>	
<i>Apoda limacodes</i>	1
<b>Pyralidae</b>	
<i>Synaphe punctalis</i>	1
<i>Hypsopygia glaucinalis</i>	1
<i>Phycita roborella</i>	3
<i>Nephopterix angustella</i>	1
<i>Euzophera pinguis</i>	3
<b>Crambidae</b>	
<i>Eudonia mercurella</i>	4
<i>Agriphila straminella</i>	1
<i>Catoptria pinella</i>	1
<i>Catoptria falsella</i>	2
<i>Pyrausta aurata</i>	1
<i>Anania crocealis</i>	1
<i>Patania ruralis</i>	1
<i>Cydalima perspectalis</i>	1
<i>Dolicharthria punctalis</i>	1
<b>Lasiocampidae</b>	
<i>Euthrix potatoria</i>	1
<b>Sphingidae</b>	
<i>Sphinx pinastri</i>	2
<i>Deilephila elpenor</i>	2
<i>Deilephila porcellus</i>	1
<b>Drepanidae</b>	
<i>Thyatira batis</i>	1
<b>Geometridae</b>	
<i>Lomaspilis marginata</i>	2
<i>Ligdia adustata</i>	1
<i>Macaria notata</i>	1
<i>Macaria liturata</i>	1
<i>Chiasmia clathrata</i>	1
<i>Plagodis dolabraria</i>	9
<i>Opisthograptis luteolata</i>	1
<i>Biston betularia</i>	3
<i>Peribatodes secundaria</i>	1
<i>Hypomecis punctinalis</i>	1

Fortsetzung Tabelle 28.

Name	Anzahl
<i>Lomographa temerata</i>	7
<i>Cyclophora linearia</i>	1
<i>Scopula ornata</i>	1
<i>Idaea rusticata</i>	1
<i>Idaea biselata</i>	1
<i>Scotopteryx chenopodiata</i>	1
<i>Xanthorhoe ferrugata</i>	1
<i>Catarhoe cuculata</i>	2
<i>Epirrhoe alternata</i>	5
<i>Mesoleuca albicillata</i>	2
<i>Ecliptopera capitata</i>	1
<i>Horisme vitalbata</i>	1
<i>Horisme tersata</i>	3
<i>Perizoma alchemillata</i>	1
<i>Eupithecia linariata</i>	1
<i>Gymnoscelis rufifasciata</i>	1
<i>Hydrelia flammeolaria</i>	1
<b>Notodontidae</b>	
<i>Thaumetopoea processionea</i>	21
<i>Drymonia obliterata</i>	10
<i>Drymonia querna</i>	1
<i>Ptilodon cucullina</i>	1
<i>Gluphisia crenata</i>	1
<i>Spatalia argentina</i>	5
<b>Erebidae</b>	
<i>Rivula sericealis</i>	1
<i>Lymantria dispar</i>	16
<i>Miltochrista miniata</i>	2
<i>Eilema depressa</i>	2
<i>Eilema lurideola</i>	2
<i>Eilema complana</i>	7
<i>Phragmatobia fuliginosa</i>	3
<i>Euplagia quadripunctaria</i>	7
<i>Dysgonia algira</i>	1
<i>Laspeyria flexula</i>	1
<b>Nolidae</b>	
<i>Pseudoips prasinana</i>	7
<b>Noctuidae</b>	
<i>Panthea coenobita</i>	2

Fortsetzung Tabelle 28.

Name	Anzahl
<i>Acronicta rumicis</i>	5
<i>Craniophora ligustri</i>	18
<i>Cryphia algae</i>	2
<i>Diachrysia chrysitis/tutti</i>	1
<i>Autographa gamma</i>	1
<i>Abrostola triplasia</i>	1
<i>Deltote pygarga</i>	1
<i>Pseudeustrotia candidula</i>	1
<i>Polyphaenis sericata</i>	4
<i>Actinotia polyodon</i>	1
<i>Cosmia trapezina</i>	5
<i>Mesoligia furuncula</i>	2
<i>Amphipoea oculata</i>	1
<i>Mythimna ferrago</i>	1
<i>Ochropleura plecta</i>	1
<i>Noctua janthina/janthe</i>	3
<i>Agrotis segetum</i>	1
<b>Tabelle 29. MLF 22.8.2018 (21:15-22:30 Uhr).</b>	
<hr/>	
Name	Anzahl
<b>Hepialidae</b>	
<i>Triodia sylvina</i>	1
<b>Oecophoridae</b>	
<i>Carcina quercana</i>	1
<b>Tortricidae</b>	
<i>Cydia pomonella</i>	1
<b>Pyralidae</b>	
<i>Hypsopygia costalis</i>	1
<i>Endotricha flammealis</i>	2
<i>Oncocera semirubella</i>	50
<b>Crambidae</b>	
<i>Pyrausta aurata</i>	3
<i>Anania crocealis</i>	2
<i>Patania ruralis</i>	3
<i>Cydalima perspectalis</i>	2
<b>Drepanidae</b>	
<i>Thyatira batis</i>	2
<i>Tethea or</i>	1
<i>Watsonalla binaria</i>	1

Fortsetzung Tabelle 29.

Name	Anzahl
<i>Watsonalla cultraria</i>	2
<i>Drepana falcataria</i>	2
<b>Geometridae</b>	
<i>Ligdia adustata</i>	2
<i>Macaria alternata</i>	1
<i>Macaria liturata</i>	1
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	2
<i>Campaea margaritaria</i>	3
<i>Hylaea fasciaria</i>	1
<i>Cyclophora linearia</i>	2
<i>Timandra comae</i>	2
<i>Scopula ornata</i>	1
<i>Catarhoe cuculata</i>	1
<i>Epirrhoë alternata</i>	2
<i>Campogramma bilineata</i>	2
<i>Mesoleuca albicillata</i>	1
<i>Eupithecia icterata</i>	2
<i>Gymnoscelis rufifasciata</i>	1
<i>Aplocera plagiata</i>	1
<b>Notodontidae</b>	
<i>Drymonia oblitterata</i>	6
<i>Ptilodon cucullina</i>	2
<b>Erebidae</b>	
<i>Hypena proboscidalis</i>	2
<i>Dysgonia algira</i>	1
<i>Laspeyria flexula</i>	1
<b>Noctuidae</b>	
<i>Acronicta megacephala</i>	1
<i>Acronicta rumicis</i>	1
<i>Craniophora ligustris</i>	1
<i>Cryphia algae</i>	1
<i>Acontia trabealis</i>	1
<i>Amphipyra pyramididea</i>	5
<i>Helicoverpa armigera</i>	1
<i>Hoplodrina ambigua</i>	2
<i>Thalpophila matura</i>	3
<i>Trachea atriplicis</i>	1
<i>Euplexia lucipara</i>	1
<i>Cosmia affinis</i>	2

Fortsetzung Tabelle 29.

Name	Anzahl
<i>Cosmia trapezina</i>	1
<i>Atethmia centrago</i>	3
<i>Conistra vaccinii</i>	1
<i>Mesapamea secalis/secalella</i>	4
<i>Mesoligia furuncula</i>	1
<i>Axylia putris</i>	1
<i>Noctua janthina/janthe</i>	2
<i>Epilecta linogrisea</i>	1
<i>Xestia c-nigrum</i>	4
<i>Xestia baja</i>	1
<i>Xestia xanthographa</i>	1
<i>Agrotis puta</i>	1
<i>Agrotis ipsilon</i>	1
<i>Agrotis exclamationis</i>	1
<b>Tabelle 30. MLF 12.9.2018 (20:30-23:00 Uhr).</b>	
Name	Anzahl
<b>Pyralidae</b>	
<i>Hypsopygia costalis</i>	1
<i>Hypsopygia glaucinalis</i>	1
<i>Endotricha flammealis</i>	3
<i>Oncocera semirubella</i>	3
<b>Crambidae</b>	
<i>Pyrausta despicata</i>	1
<i>Pyrausta aurata</i>	2
<i>Patania ruralis</i>	2
<i>Cydalima perspectalis</i>	1
<b>Drepanidae</b>	
<i>Habrosyne pyritoides</i>	1
<i>Watsonalla binaria</i>	1
<i>Watsonalla cultraria</i>	1
<i>Cilix glauca</i>	1
<b>Geometridae</b>	
<i>Macaria liturata</i>	2
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	4
<i>Lomographa temerata</i>	1
<i>Campaea margaritaria</i>	1
<i>Scopula ornata</i>	1
<i>Epirrhoë alternata</i>	2

Fortsetzung Tabelle 30.

Name	Anzahl
<i>Campylogramma bilineata</i>	5
<i>Chloroclysta siterata</i>	1
<i>Colostygia pectinataria</i>	1
<i>Eupithecia icterata</i>	2
<i>Gymnoscelis rufifasciata</i>	1
<i>Nothocasis sertata</i>	1
<b>Erebidae</b>	
<i>Rivula sericealis</i>	1
<i>Hypena proboscidalis</i>	2
<i>Lithosia quadra</i>	3
<i>Eilema depressa</i>	3
<i>Catocala sponsa</i>	1
<i>Laspeyria flexula</i>	2
<b>Noctuidae</b>	
<i>Acronicta auricoma</i>	1
<i>Acronicta rumicis</i>	1
<i>Craniophora ligustri</i>	1
<i>Cryphia algae</i>	1
<i>Amphipyra pyramidaea</i>	1
<i>Auchmis detersa</i>	1
<i>Cosmia affinis</i>	3
<i>Atethmia centrago</i>	3
<i>Tiliacea citrago</i>	3
<i>Sunira circellaris</i>	3
<i>Conistra vaccinii</i>	1
<i>Lacanobia oleracea</i>	1
<i>Mythimna albipuncta</i>	2
<i>Ochropleura plecta</i>	1
<i>Noctua pronuba</i>	8
<i>Noctua fimbriata</i>	1
<i>Noctua interjecta</i>	1
<i>Xestia c-nigrum</i>	1
<i>Xestia xanthographa</i>	6
<i>Noctua janthina/janthe</i>	4
<i>Mesapamea secalis/secalella</i>	1

Tabelle 31. MLF 9.10.2018 (19:30-21:30 Uhr).

Name	Anzahl
<b>Pyralidae</b>	
<i>Endotricha flammealis</i>	6
<b>Crambidae</b>	
<i>Patania ruralis</i>	1
<b>Geometridae</b>	
<i>Chloroclysta siterata</i>	1
<i>Dysstroma truncata</i>	1
<i>Pennithera firmata</i>	1
<i>Thera variata/britannica</i>	1
<i>Gymnoscelis rufifasciata</i>	1
<i>Nothocasis sertata</i>	3
<b>Arctiidae</b>	
<i>Lithosia quadra</i>	1
<i>Eilema depressa</i>	3
<b>Noctuidae</b>	
<i>Autographa gamma</i>	1
<i>Amphipyra pyramidaea</i>	1
<i>Tiliacea aurago</i>	3
<i>Sunira circellaris</i>	1
<i>Agrochola macilenta</i>	1
<i>Eupsilia transversa</i>	4
<i>Conistra vaccinii</i>	5
<i>Conistra rubiginosa</i>	1
<i>Allophyes oxyacanthalae</i>	2
<i>Ammoconia caecimacula</i>	1
<i>Mniotype satula</i>	3
<i>Noctua pronuba</i>	4
<i>Noctua comes</i>	1

**Anhang D****Gesamtartenliste mit Individuenzahlen und Rote-Liste-Status der im Zuge des Projektes erfassten Schmetterlinge (Lepidoptera)**

Tabelle 32. Abkürzungen: mLF = manueller Lichtfang, KF = Falle auf der WEA-Kanzel, MF = Falle am Mastfuß. Rote Listen: D2011 = Rote Listen der Bundesrepublik Deutschland (2011), BW05 = Rote Liste Baden-Württembergs (2005); Kategorien: 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, R (als ergänzender Zusatz) = Art mit reliktärem Vorkommen bzw. isolierter Vorposten, V = Vorwarnliste, U = Status ungeklärt, nb = nicht bearbeitet, - = nicht in den Roten Listen bearbeitet. Arten ohne Punkt wurden in den Roten Listen noch nicht berücksichtigt. FFH-Arten wurden keine nachgewiesen. Beobachtungstätigkeit 15.5.2018 bis 17.10.2018.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
<b>Hepialidae</b>						
<i>Triodia sylvina</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	1	.	2
<b>Adelidae</b>						
<i>Nemophora degeerella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	1	.	1
<b>Tineidae</b>						
<i>Tinea semifulvella</i> HAWORTH, 1828	-	-	-	1	.	.
<b>Gracillariidae</b>						
<i>Euspilapteryx auroguttella</i> STEPHENS, 1835	-	-	-	.	.	2
<b>Yponomeutidae</b>						
<i>Yponomeuta evonymella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	3	6	34
<i>Yponomeuta plumbella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	-	-	.	.	1
<b>Plutellidae</b>						
<i>Plutella xylostella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	1	2	79
<b>Ypsolophinae</b>						
<i>Ypsolopha parenthesella</i> (LINNAEUS, 1761)	-	-	-	.	.	11
<i>Ypsolopha sequella</i> (CLERCK, 1759)	-	-	-	1	.	.
<b>Oecophoridae</b>						
<i>Oecophora bractella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	1	.	.
<i>Harpella forficella</i> (SCOPOLI, 1763)	-	-	-	2	.	1
<b>Peleodidae</b>						
<i>Carcina quercana</i> (FABRICIUS, 1775)	-	-	-	2	.	2
<b>Elachistidae</b>						
<b>Depressariinae</b>						
<i>Agonopterix arenella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	-	-	1	.	.
<b>Ethmiinae</b>						
<i>Ethmia quadrillella</i> (GOEZE, 1783)	-	-	-	.	.	1
<i>Ethmia bipunctella</i> (FABRICIUS, 1775)	-	-	-	.	.	1
<b>Gelechiidae</b>						
<i>Recurvaria leucatella</i> (CLERCK, 1759)	-	-	-	.	.	1
<b>Tortricidae</b>						
<i>Agapeta zoegana</i> (LINNAEUS, 1767)	-	-	-	1	.	.

Fortsetzung Tabelle 32.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
<i>Tortrix viridana</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	2	.	.
<i>Ditula angustiorana</i> (HAWORTH, [1811])	-	-	-	1	.	.
<i>Archips podana</i> (SCOPOLI, 1763)	-	-	-	2	.	1
<i>Pandemis heparana</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	-	-	.	.	1
<i>Eudemis profundana</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	-	-	1	.	.
<i>Hedya salicella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	1	.	1
<i>Celypha striana</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	-	-	.	.	2
<i>Celypha lacunana</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	-	-	.	.	1
<i>Epinotia festivana</i> (HÜBNER, [1799])	-	-	-	1	.	.
<i>Lepteucosma huebneriana</i> (KOÇAK, 1980)	-	-	-	1	.	.
<i>Epiblema foenella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	1	.	.
<i>Notocelia cynosbatella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	1	.	.
<i>Notocelia uddmanniana</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	3	.	5
<i>Cydia pomonella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	3	.	1
<i>Cydia splendana</i> (HÜBNER, [1799])	-	-	-	2	.	1
<b>Cossidae</b>						
<i>Cossus cossus</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	2	.	.
<i>Zeuzera pyrina</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	4	.	.
<b>Limacodidae</b>						
<i>Apoda limacodes</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	3	.	1
<b>Pyraloidea</b>						
<b>Pyralidae</b>						
<i>Synaphe punctalis</i> (FABRICIUS, 1775)	-	-	-	11	.	6
<i>Pyralis farinalis</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	1	.	.
<i>Hypsopygia costalis</i> (FABRICIUS, 1775)	-	-	-	6	.	.
<i>Hypsopygia glaucinalis</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	3	.	.
<i>Endotricha flammealis</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	42	1	87
<i>Oncocera semirubella</i> (SCOPOLI, 1763)	-	.	-	61	.	76
<i>Aphomia sociella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	.	-	4	.	.
<i>Dioryctria sylvestrella</i> (RATZEBURG, 1840)	-	.	-	2	.	.
<i>Dioryctria abietella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	.	1	1
<i>Phycita roborella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	10	.	1
<i>Nephopterix angustella</i> (HÜBNER, [1796])	-	.	-	1	.	.
<i>Acrobasis repandana</i> (FABRICIUS, 1798)	-	.	-	1	.	.
<i>Acrobasis marmorea</i> (HAWORTH, [1811])	-	.	-	.	.	2
<i>Euzophera pinguis</i> (HAWORTH, [1811])	-	.	-	4	.	.
<i>Nyctegretis lineana</i> (SCOPOLI, 1786)	-	.	-	.	.	4
<i>Homoeosoma sinuella</i> (FABRICIUS, 1794)	-	V	-	2	.	5

Fortsetzung Tabelle 32.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
<b>Crambidae</b>						
<i>Scoparia basistrigalis</i> KNAGGS, 1866	-	.	-	2	.	9
<i>Eudonia lacustrata</i> (PANZER, 1804)	-	.	-	1	.	5
<i>Eudonia mercurella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	.	-	5	.	4
<i>Chrysoteuchia culmella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	.	-	9	2	9
<i>Crambus lathoniellus</i> (ZINCKEN, 1817)	-	.	-	3	.	2
<i>Agriphila tristella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	.	.	1
<i>Agriphila inquinatella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	.	.	15
<i>Agriphila selasella</i> (HÜBNER, [1813])	-	V	-	.	.	1
<i>Agriphila straminella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	1	.	.
<i>Agriphila geniculea</i> (HAWORTH, [1811])	-	.	-	.	.	13
<i>Catoptria permutterellus</i> (HERRICH-SCHÄFFER, [1848])	-	.	-	.	.	5
<i>Catoptria pinella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	.	-	2	.	6
<i>Catoptria falsella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	5	.	4
<i>Catoptria verellus</i> (ZINCKEN, 1817)	-	.	-	1	.	1
<i>Evergestis forficalis</i> (LINNAEUS, 1758)	-	.	-	.	.	1
<i>Evergestis limbata</i> (LINNAEUS, 1767)	-	.	-	3	.	.
<i>Pyrausta despiciata</i> (SCOPOLI, 1763)	-	.	-	1	.	24
<i>Pyrausta aurata</i> (SCOPOLI, 1763)	-	.	-	9	.	11
<i>Pyrausta purpuralis</i> (LINNAEUS, 1758)	-	V	-	.	.	2
<i>Ostrinia nubilalis</i> (HÜBNER, [1796])	-	.	-	11	.	.
<i>Anania lancealis</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	1	.	.
<i>Anania coronata</i> (HUFNAGEL, 1767)	-	.	-	2	.	.
<i>Anania crocealis</i> (HÜBNER, [1796])	-	V	-	4	.	2
<i>Anania hortulata</i> (LINNAEUS, 1758)	-	.	-	4	.	1
<i>Patania ruralis</i> (SCOPOLI, 1763)	-	.	-	56	.	7
<i>Agrotera nemoralis</i> (SCOPOLI, 1763)	-	V	-	1	.	.
<i>Cydalima perspectalis</i> (WALKER, 1859)	-	-	-	14	.	1
<i>Dolicharthria punctalis</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	10	.	.
<i>Nomophila noctuella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	.	.	2
<b>Drepanidae</b>						
<i>Thyatira batis</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	10	.	.
<i>Habrosyne pyritoides</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	10	.	.
<i>Tethea or</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	4	.	.
<i>Ochropacha duplaris</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	2	.	.
<i>Cymatophorina diluta</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	.	.	3
<i>Watsonalla binaria</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	6	.	2
<i>Watsonalla cultraria</i> (FABRICIUS, 1775)	.	.	.	6	.	1

Fortsetzung Tabelle 32.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
<i>Drepana falcataria</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	5	.	.
<i>Cilix glaucata</i> (SCOPOLI, 1763)	.	.	.	1	.	.
<b>Lasiocampidae</b>						
<i>Lasiocampa quercus</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Dendrolimus pini</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	4	.	.
<i>Euthrix potatoria</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	2	.	.
<b>Sphingidae</b>						
<i>Mimas tiliae</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	3	.	.
<i>Sphinx pinastri</i> LINNAEUS, 1758	.	.	.	9	.	.
<i>Deilephila elpenor</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	4	.	2
<i>Deilephila porcellus</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	2	.	1
<b>Geometridae</b>						
<i>Lomaspilis marginata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	4	.	2
<i>Ligdia adustata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	7	.	.
<i>Macaria notata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	3	.	.
<i>Macaria alternata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	3	.	4
<i>Macaria liturata</i> (CLERCK, 1759)	.	.	.	7	.	1
<i>Macaria wauaria</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Macaria brunneata</i> (THUNBERG & BORGSTROEM, 1784)	.	.	.	1	.	.
<i>Chiasmia clathrata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	8	.	3
<i>Cephalis advenaria</i> (HÜBNER, [1790])	.	.	.	1	.	.
<i>Plagodis dolabraria</i> (LINNAEUS, 1767)	.	.	.	12	.	.
<i>Opisthograptis luteolata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	5	.	1
<i>Selenia lunularia</i> (HÜBNER, 1788)	.	.	.	2	.	.
<i>Selenia tetralunaria</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	1	.	.
<i>Crocallis tusciaria</i> (BORKHAUSEN, 1793)	U	V	.	1	.	1
<i>Angerona prunaria</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	.	.	1
<i>Biston betularia</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	6	.	.
<i>Peribatodes rhomboidaria</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	16	.	9
<i>Peribatodes secundaria</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	2	.	1
<i>Alcis repandata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	4	.	4
<i>Hypomecis punctinalis</i> (SCOPOLI, 1763)	.	.	.	16	.	.
<i>Ascotis selenaria</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	3R	.	.	1	.	.
<i>Ectropis crepuscularia</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	.
<i>Parectropis similaria</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	9	.	.
<i>Ematurga atomaria</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	.	.	1
<i>Cabera exanthemata</i> (SCOPOLI, 1763)	.	.	.	.	.	1
<i>Lomographa bimaculata</i> (FABRICIUS, 1775)	.	.	.	8	.	.

Fortsetzung Tabelle 32.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
<i>Lomographa temerata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	37	.	5
<i>Campaea margaritaria</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	18	.	2
<i>Hylaea fasciaria</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	1
<i>Siona lineata</i> (SCOPOLI, 1763)	.	.	.	5	.	1
<i>Comibaena bajularia</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	V	.	.	1	.	.
<i>Hemithea aestivaria</i> (HÜBNER, 1789)	.	.	.	1	.	.
<i>Hemistola chrysoprasaria</i> (ESPER, [1795])	.	.	.	3	.	1
<i>Cyclophora annularia</i> (FABRICIUS, 1775)	.	.	.	4	.	.
<i>Cyclophora linearia</i> (HÜBNER, [1799])	.	.	.	9	.	.
<i>Timandra comae</i> A. SCHMIDT, 1931	.	.	.	3	.	2
<i>Scopula nigropunctata</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	1	.	.
<i>Scopula ornata</i> (SCOPOLI, 1763)	.	V	.	5	.	1
<i>Scopula floslactata</i> (HAWORTH, [1809])	.	.	.	3	.	.
<i>Idaea rusticata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	4	.	1
<i>Idaea biselata</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	5	.	.
<i>Idaea fuscovenosa</i> (GOEZE, 1781)	.	.	.	.	.	3
<i>Idaea aversata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	8	.	3
<i>Idaea degeneraria</i> (HÜBNER, [1799])	3	.	.	.	.	1
<i>Idaea straminata</i> (BORKHAUSEN, 1794)	.	.	.	2	.	2
<i>Scotopteryx bipunctaria</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	V	.	1	.	.
<i>Scotopteryx chenopodiata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Xanthorhoe biriviata</i> (BORKHAUSEN, 1794)	.	.	.	1	.	1
<i>Xanthorhoe designata</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	2	.	.
<i>Xanthorhoe spadicearia</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	5	.	.
<i>Xanthorhoe ferrugata</i> (CLERCK, 1759)	.	.	.	2	.	.
<i>Xanthorhoe quadrifasiata</i> (CLERCK, 1759)	.	.	.	2	.	.
<i>Catarhoe cuculata</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	7	.	.
<i>Epirrho alternata</i> (MÜLLER, 1764)	.	.	.	16	.	9
<i>Camptogramma bilineata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	8	.	9
<i>Mesoleuca albicillata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	4	.	.
<i>Cosmorhoe ocellata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	3	.	.
<i>Eulithis prunata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Gandaritis pyraliata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	.
<i>Ecliptopera silacea</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	6	.	.
<i>Ecliptopera capitata</i> (HERRICH-SCHÄFFER, 1839)	.	.	.	1	.	.
<i>Chloroclysta siterata</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	2	.	.
<i>Dysstroma truncata</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	6	.	.
<i>Pennithera firmata</i> (HÜBNER, [1822])	.	.	.	1	.	.

Fortsetzung Tabelle 32.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
<i>Thera obeliscata</i> (HÜBNER, 1787)	.	.	.	2	.	2
<i>Thera variata/britannica</i>	.	.	.	3	.	.
<i>Colostygia pectinataria</i> (KNOCH, 1781)	.	.	.	13	.	4
<i>Horisme vitalbata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	.
<i>Horisme tersata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	6	.	.
<i>Horisme tersata/radicaria</i>	.	.	.	1	.	.
<i>Melanthis procellata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	3	.	.
<i>Philereme vetulata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	4	.	.
<i>Perizoma alchemillata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Eupithecia tenuiata</i> (HÜBNER, [1813])	.	.	.	1	.	.
<i>Eupithecia haworthiata</i> DOUBLEDAY, 1856	.	.	.	1	.	1
<i>Eupithecia inturbata</i> (HÜBNER, [1817])	V	.	.	1	.	.
<i>Eupithecia plumbeolata</i> (HAWORTH, [1809])	.	.	.	2	.	.
<i>Eupithecia linariata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	.
<i>Eupithecia centaureata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	1
<i>Eupithecia icterata</i> (VILLERS, 1789)	.	.	.	4	.	2
<i>Eupithecia tantillaria</i> BOISDUVAL, 1840	.	.	.	2	.	.
<i>Gymnoscelis rufifasciata</i> (HAWORTH, [1809])	.	.	.	4	.	.
<i>Chloroclystis v-ata</i> (HAWORTH, [1809])	.	.	.	4	.	3
<i>Pasiphila rectangularis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	12	.	1
<i>Pasiphila debiliata</i> (HÜBNER, [1817])	.	.	.	2	.	.
<i>Aplocera plagiata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	2
<i>Aplocera efformata</i> (GUENÉE, 1857)	V	.	.	.	.	1
<i>Euchoea nebulata</i> (SCOPOLI, 1763)	.	.	.	1	.	.
<i>Asthenia albulata</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	6	.	.
<i>Hydrelia flammeolaria</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	4	.	.
<i>Minoa murinata</i> (SCOPOLI, 1763)	.	.	.	1	.	.
<i>Nothocasis sertata</i> (HÜBNER, [1817])	.	V	.	4	.	.
<b>Noctuoidea</b>						
<b>Notodontidae</b>						
<i>Thaumetopoea processionea</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	21	.	6
<i>Phalera bucephala</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	3	.	3
<i>Cerura erminea</i> (ESPER, [1783])	V	.	.	2	.	.
<i>Notodonta dromedarius</i> (LINNAEUS, 1767)	.	.	.	3	.	.
<i>Notodonta ziczac</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Drymonia dodonaea</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)	.	.	.	2	.	.
<i>Drymonia obliteratea</i> (ESPER, [1785])	.	.	.	51	.	.
<i>Drymonia querna</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	3	V	.	1	.	.

Fortsetzung Tabelle 32.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
<i>Ptilodon cucullina</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	7	.	2
<i>Gluphisia crenata</i> (ESPER, [1785])	.	.	.	5	.	1
<i>Stauropus fagi</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Spatialia argentina</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	2	V	.	10	.	.
<b>Erebidae</b>						
<b>Rivulinae</b>						
<i>Rivula sericealis</i> (SCOPOLI, 1763)	.	.	.	8	.	.
<b>Hypeninae</b>						
<i>Hypena proboscidalis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	12	.	.
<b>Lymantrinae</b>						
<i>Lymantria dispar</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	17	.	.
<i>Calliteara pudibunda</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	48	.	1
<i>Arctornis l-nigrum</i> (MÜLLER, 1764)	.	.	.	4	.	1
<b>Arctiinae</b>						
<i>Miltochrista miniata</i> (FORSTER, 1771)	.	.	.	19	.	1
<i>Atolmis rubricollis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	9	.	10
<i>Lithosia quadra</i> (LINNAEUS, 1758)	2	3	.	10	.	9
<i>Eilema depressa</i> (ESPER, [1787])	.	.	.	27	.	29
<i>Eilema griseola</i> (HÜBNER, [1800-1803])	.	.	.	4	.	4
<i>Eilema lurideola</i> ([ZINCKEN], 1817)	.	.	.	41	1	30
<i>Eilema complana</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	16	.	12
<i>Eilema sororcula</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	33	.	1
<i>Phragmatobia fuliginosa</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	3	.	.
<i>Spilarctia lutea</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	1	.	1
<i>Spilosoma lubricipeda</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	23	.	1
<i>Callimorpha dominula</i> (LINNAEUS, 1758)	V	.	.	5	.	.
<i>Euplagia quadripunctaria</i> (PODA, 1761)	.	.	.	7	.	.
<b>Herminiinae</b>						
<i>Paracolax tristalis</i> (FABRICIUS, 1974)	.	.	.	4	.	11
<i>Herminia tarsicrinalis</i> (KNOCH, 1782)	.	.	.	3	.	2
<i>Herminia grisealis</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	5	.	.
<b>Erebinae</b>						
<i>Catocala sponsa</i> (LINNAEUS, 1767)	V	.	.	1	.	.
<i>Catocala promissa</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	2	V	.	2	.	.
<i>Catocala fulminea</i> (SCOPOLI, 1763)	3	3	.	2	.	.
<i>Dysgonia algira</i> (LINNAEUS, 1767)	U	R	.	6	.	.
<i>Catephia alchymista</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	1	2	.	1	.	.

Fortsetzung Tabelle 32.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
<b>Boletobiinae</b>						
<i>Trisateles emortualis</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	.
<i>Laspeyria flexula</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	15	.	2
<b>Nolidae</b>						
<i>Meganola albula</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	1
<i>Nycteola revayana</i> (SCOPOLI, 1772)	.	.	.	4	.	.
<i>Pseudoips prasinana</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	12	.	2
<b>Noctuidae</b>						
<i>Panthea coenobita</i> (ESPER, [1785])	.	.	.	2	.	.
<i>Colocasia coryli</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	6	.	3
<i>Moma alpium</i> (OSBECK, 1778)	V	.	.	12	.	.
<i>Acronicta alni</i> (LINNAEUS, 1767)	.	.	.	2	.	.
<i>Acronicta psi</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Acronicta auricoma</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	.
<i>Acronicta megacephala</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	4	.	1
<i>Acronicta rumicis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	8	.	.
<i>Craniophora ligustris</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	33	.	2
<i>Cryphia algae</i> (FABRICIUS, 1775)	.	.	.	5	.	.
<i>Aedia funesta</i> (ESPER, 1786)	.	.	.	1	.	.
<i>Macdunnoughia confusa</i> (STEPHENS, 1850)	.	.	.	.	.	1
<i>Diachrysia chrysitis/stenochrysitis</i>	.	.	.	3	.	.
<i>Autographa gamma</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	11	.	4
<i>Autographa pulchrina</i> (HAWORTH, [1809])	.	.	.	1	.	.
<i>Abrostola tripartita</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	2	.	1
<i>Abrostola triplasia</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Acontia trabealis</i> (SCOPOLI, 1763)	.	.	.	5	.	2
<i>Deltote pygarga</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	11	.	4
<i>Deltote bankiana</i> (FABRICIUS, 1775)	.	.	.	.	.	1
<i>Pseudeustrotia candidula</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	2	.	1
<i>Calophasia lunula</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	.	.	1
<i>Amphipyra pyramidea</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	10	.	2
<i>Amphipyra berbera</i> RUNGS, 1949	.	.	.	1	.	.
<i>Amphipyra pyramidea/berbera</i>	.	.	.	1	.	.
<i>Amphipyra tragopoginis</i> (CLERCK, 1759)	.	.	.	.	.	1
<i>Helicoverpa armigera</i> (HÜBNER, [1803-1808])	nb	.	.	1	.	.
<i>Elaphria venustula</i> (HÜBNER, 1790)	.	.	.	5	.	2
<i>Caradrina kadenii</i> FREYER, 1836	U	.	.	1	.	.
<i>Hoplodrina octogenaria</i> (GOEZE, 1781)	.	.	.	2	.	12

Fortsetzung Tabelle 32.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
<i>Hoplodrina blanda</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	6	.	.
<i>Hoplodrina ambigua</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	2	.	4
<i>Charanyca trigrammica</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	2	.	2
<i>Dypterygia scabriuscula</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Rusina ferruginea</i> (ESPER, [1785])	.	.	.	1	.	1
<i>Polyphaenis sericata</i> (ESPER, 1787)	.	3	.	14	.	2
<i>Thalpophila matura</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	3	.	6
<i>Trachea atriplicis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	4	.	1
<i>Euplexia lucipara</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	5	.	.
<i>Phlogophora meticulosa</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Auchmis detersa</i> (ESPER, 1787)	V	3	.	1	.	.
<i>Actinotia polyodon</i> (CLERCK, 1759)	.	.	.	1	.	.
<i>Callopistria juventina</i> (STOLL, 1782)	.	.	.	2	.	.
<i>Cosmia affinis</i> (LINNAEUS, 1767)	V	.	.	6	.	.
<i>Cosmia trapezina</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	26	.	4
<i>Atethmia centrago</i> (HAWORTH, [1809])	.	.	.	6	.	.
<i>Tiliacea aurago</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	5	.	2
<i>Tiliacea citrago</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	7	.	.
<i>Cirrhia icteritia</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	.	.	2
<i>Agrochola lychnidis</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	.	2	10
<i>Sunira circellaris</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	4	2	30
<i>Agrochola lota</i> (CLERCK, 1759)	.	.	.	.	.	1
<i>Agrochola macilenta</i> (HÜBNER, [1808-1809])	.	.	.	1	.	151
<i>Agrochola litura</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	.	.	29
<i>Eupsilia transversa</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	4	.	18
<i>Conistra vaccinii</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	7	.	118
<i>Conistra rubiginosa</i> (SCOPOLI, 1763)	.	.	.	1	.	.
<i>Conistra rubiginea</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	.
<i>Conistra erythrocephala</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	V	.	.	1	.	8
<i>Aporophyla lueneburgensis</i> (FREYER, 1848)	1	.	.	.	.	1
<i>Allophyes oxyacanthalae</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	2	.	5
<i>Ammoconia caecimacula</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	5
<i>Mniotype satula</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	3	.	5
<i>Apamea monoglypha</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	.	.	1
<i>Apamea scolopacina</i> (ESPER, 1788)	.	.	.	3	.	.
<i>Mesapamea secalis/secalella</i>	.	.	.	8	.	1
<i>Oligia strigilis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	4	.	1
<i>Oligia strigilis/latruncula/versicolor</i>	.	.	.	40	.	13

Fortsetzung Tabelle 32.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
<i>Mesoligia furuncula</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	3	.	6
<i>Luperina testacea</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	.	.	47
<i>Amphipoea oculata</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	1	.	.
<i>Lacanobia w-latinum</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	1	.	.
<i>Lacanobia oleracea</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Hadena bicruris</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	.	.	1
<i>Hadena perplexa</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	.	.	2
<i>Melanchra persicariae</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	1	.	.
<i>Mythimna ferrago</i> (FABRICIUS, 1787)	.	.	.	1	.	.
<i>Mythimna albipuncta</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	4	1	11
<i>Mythimna pallens</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	2	.	.
<i>Mythimna l-album</i> (LINNAEUS, 1767)	.	.	.	1	.	3
<i>Axylia putris</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	10	.	16
<i>Ochropleura plecta</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	7	.	1
<i>Diarsia brunnea</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	.
<i>Noctua pronuba</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	19	4	22
<i>Noctua comes</i> HÜBNER, [1813]	.	.	.	5	.	18
<i>Noctua fimbriata</i> (SCHREBER, 1759)	.	.	.	2	1	.
<i>Noctua janthina</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	.	.	3
<i>Noctua janthe</i> (BORKHAUSEN, 1792)	.	.	.	.	.	5
<i>Noctua janthina/janthe</i>	.	.	.	21	.	6
<i>Noctua interjecta</i> HÜBNER, [1803]	.	.	.	1	.	.
<i>Epilecta linogrisea</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	3	V	.	1	.	.
<i>Eugnorisma glareosa</i> (ESPER, 1788)	.	.	.	.	.	3
<i>Xestia c-nigrum</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	9	.	63
<i>Xestia triangulum</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	1	.	2
<i>Xestia baja</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	.
<i>Xestia stigmatica</i> (HÜBNER, [1813])	.	.	.	.	.	2
<i>Xestia xanthographa</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	7	.	48
<i>Agrotis bigramma</i> (ESPER, 1790)	V	V	.	.	.	1
<i>Agrotis puta</i> (HÜBNER, [1803])	V	.	.	1	.	3
<i>Agrotis ipsilon</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	1	.	1
<i>Agrotis exclamationis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	12	.	9
<i>Agrotis segetum</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	2	.	.
<b>Artenzahl: (330 insgesamt)</b>				<b>286</b>	<b>11</b>	<b>175</b>