



## 4.5 Die Tagfalter und Widderchen des Spitzbergs

THOMAS GOTTSCHALK

### ZUSAMMENFASSUNG

Tagfalter sind ein wichtiger Bestandteil der Biodiversität am Spitzberg. Bisher fehlten allerdings Informationen zur Verbreitung und zur Populationsgröße der Tagfalter und Widderchen. Aus diesem Grund wurde in den Jahren 2017 und 2018 eine umfassende Erfassung auf dem Spitzberg mittels Transektbegehungen durchgeführt. 2018 wurden auf diese Weise 650 km in 37 Rastern des Spitzbergs abgelaufen, um Muster der Verbreitung und Populationsdichte zu dokumentieren. Zusammenhänge zwischen der Anzahl bzw. der Dichte der Tagfalter pro Raster und acht verschiedenen Umweltfaktoren wurden mit Hilfe eines Generalisierten Linearen Modells (GLM) berechnet. Von den bisher insgesamt 103 festgestellten Arten am Spitzberg konnten im Jahr 2018 65 Tagfalter- und Widderchenarten mit 18.159 Individuen gezählt werden. 13 Rote Liste Arten kommen am Spitzberg aktuell vor. Mehr als ein Drittel aller Tagfalter- und Widderchenarten sind am Spitzberg verschwunden. Für diesen Verlust an Arten sind vielgestaltige Änderungen der Landnutzung, insbesondere die starke Zunahme an Gehölzen auf ehemals offenen Flächen, die Zunahme der Fläche des Waldes und die Verdunklung der Walder die wesentliche Ursache. Zusätzlich wirken sich die Aufgabe der Hüteschafhaltung, der Nährstoffeintrag durch Luftstickoxide und die Klimaveränderung nachteilhaft aus. Die höchste Anzahl an

Tagfalter- und Widderchenarten wurden aktuell auf der Südseite unterhalb des Sattels und im NSG Spitzberg-Ödenburg festgestellt. Die geringste Artenvielfalt wiesen die Waldflächen der östlichen Hochfläche auf. Faktoren, die sich positiv auf eine hohe Artenvielfalt an Tagfaltern und Widderchen auswirkten, waren der Anteil an Naturschutzgebietsfläche und die Menge der Sonneneinstrahlung. Für 19 ausgewählte Arten des Spitzbergs werden Kurzportraits mit Informationen zu Vorkommen, Lebensweise, jahreszeitlichem Auftreten und Schutzmaßnahmen vorgestellt. Als notwendige Maßnahmen für den Erhalt der Tagfalterdiversität der Offenlandarten ist eine extensive Grünlandnutzung z.B. durch dreiteilige Streifenmahd, die Verkürzung der Beweidungszeit pro Fläche bei Schafkoppelhaltung bzw. die Wiedereinführung der Hütehaltung zu nennen. Die Hütehaltung führt zu einer auf Tagfalter positiv wirkenden kleinräumig variierenden Weideintensität. Einige Arten der Magerrasen besitzen eine kritische Bestandsgröße von unter 100 Individuen und würden daher von einer deutlichen Ausweitung der Fläche an Magerrasen profitieren. Hierbei wäre die Ausweitung der Naturschutzgebiete und eine damit verbundene Entfernung der Gehölze an zugewachsenen, sonnigen ehemaligen Magerrasen sinnvoll. Die waldaffinen Tagfalterarten würden von mehr Licht im Wald durch Kleinkahlschläge und einer Teilnutzung des Waldes am Spitzberg als Nieder- oder Mittelwald profitieren.

## EINLEITUNG

Tagfalter stellen neben den Pflanzen und Vögeln für viele Besucher des Spitzbergs eine der auffälligsten Naturerscheinungen im Sommerhalbjahr dar. Trotzdem wurden bisher keine umfassenden Untersuchungen zu dieser Gruppe am Spitzberg durchgeführt. Hinweise zum Vorkommen und zum Bestand von Tagfaltern am Spitzberg liefert die Arbeit von Kaufmann und Schmid (1966). In dieser Arbeit werden Nachweise und Vorkommen von Schmetterlingen am Spitzberg teilweise zurückreichend bis ins 19. Jahrhundert aufgeführt. Ebenso wurde für manche Arten am Spitzberg eine grobe Bestandseinschätzung für die 1960er Jahre vorgenommen.

Landnutzungsveränderungen haben in den letzten hundert Jahren zu starken Veränderungen unter den Tagfaltern am Spitzberg geführt (Gottschalk und Komrowski 2017). Von den bisher 103 am Spitzberg festgestellten Arten kommen demzufolge derzeit nur noch 69 Arten vor. Ausgewertet wurden in dieser Arbeit neben historischen Nachweisen aus Kaufmann und Schmid (1966) Zufallsfunde und Transektbegehungen, die im Rahmen des Tagfaltermonitorings (Kühn et al. 2014) im Westen des Spitzbergs in den Jahren 2015 bis 2017 durchgeführt wurden. Da bisher keine flächendeckenden systematischen Erfassungen am Spitzberg erfolgten, fehlen Informationen zur dortigen Verbreitung und zur Populationsgröße der Tagfalter- und Widderchenarten.

Generell existieren Bestandsangaben zu Tagfalterpopulationen für größere Gebiete (>500 ha) kaum, da solche Erfassungen sehr zeitaufwändig sind. Gleichzeitig sind solche Daten von großer Bedeutung, da hieraus Informationen über den naturschutzfachlichen Wert eines Gebietes oder einer ganzen Region abgeleitet werden können. Auf Basis solcher Daten kann

der Erhaltungszustand einer Tagfalterart beurteilt und Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen initiiert oder bestehende Maßnahmen optimiert werden. Ebenso können damit Biodiversitätsmuster analysiert und es kann ermittelt werden, von welchen Umweltfaktoren die Artenvielfalt und die Individuenanzahl an Tagfaltern am Spitzberg abhängt.

Ziel dieses Kapitels ist es zum einen, erstmalig Angaben zur Bestandsgröße für alle am Spitzberg vorkommenden Tagfalter- und Widderchenarten zu liefern, und zum anderen, die Besonderheit des Spitzbergs im Hinblick auf die Tagfalter- und Widderchenfauna herauszuarbeiten. Für eine detailliertere Beschreibung wurden 19 Arten ausgewählt, die am Spitzberg vorkommen und landes- oder bundesweit bestandsgefährdet sind, sowie Arten, die aufgrund ihrer Erscheinung oder Lebensweise eine gewisse Besonderheit am Spitzberg darstellen. Für diese Arten werden zum Teil Verbreitungskarten dargestellt, für alle anderen Arten sind diese Online auf HFR (2019) abrufbar. Ein weiteres Ziel dieses Kapitels war es, am Beispiel der Tagfalterdiversität herauszufinden, welche Bedeutung den beiden Naturschutzgebieten für den Erhalt der Biodiversität am Spitzberg zukommt.

## GELÄNDEERFASSUNGEN

Der Großteil der Tagfalter und Widderchen des Spitzbergs wurde im Winter 2017/18 und im Sommer 2018 erfasst. Die Erfassung erfolgte mittels Transektbegehungen nach Pollard (1977). Hierbei wurden Transekte innerhalb sämtlicher 37 Raster (siehe Abb. 1.9) des Spitzbergs begangen und alle Tagfalter und Widderchen in einem Abstand von 2,5 m rechts und links der Transektlinien erfasst. Alle

Fundpunkte wurden vor Ort mit einem GPS (Garmin Oregon 700) aufgenommen. Jedes Raster ist zwischen März und Oktober 2018 mindestens einmal pro Monat aufgesucht worden. Schwierig unterscheidbare Arten wurden mit einem Kescher gefangen, bestimmt und wieder frei gelassen. Ebenso wurden auf zwei Transekten von insgesamt 1050 m Länge im westlichen Teil des Spitzbergs Tagfalter und Widderchen nach den Standards des Tagfaltermonitoring Deutschlands erfasst (Kühn et al. 2014). Diese Transektbegehungen unterschieden sich von den übrigen Transektbegehungen durch den Rhythmus der Begehungen, die nicht monatlich, sondern wöchentlich durchgeführt wurden. Sämtliche Erfassungen erfolgten nur bei sonnigem und warmem Wetter. 2018 wurden auf diese Weise 650 km abgelaufen. Zusätzlich erfolgten systematische Erfassungen nach Hermann (2007) im Herbst und Winter 2017/18 und teilweise 2018/19, um Arten der Gattungen *Limenitis*, *Apatura*, *Thecla*, *Favonius* und *Satyrium* anhand ihrer überwinterten Präimaginalstadien nachzuweisen. Hierbei wurden gezielt Wirtspflanzen in jedem der 37 Raster nach Eiern bzw. Raupen abgesucht.

Um Muster der Verbreitung und Populationsdichte der Tagfalter und Widderchen am Spitzberg darzustellen, wurden sämtliche Beobachtungen im GIS ausgewertet und die Anzahl der Individuen pro Transektfläche für jeden Biotoptyp berechnet. Eine Hochrechnung der Populationsgröße erfolgte dann entsprechend der Flächengröße jedes Biotoptyps für die gesamte Fläche des Spitzbergs.

Für die Darstellungen zur Verbreitung der Arten, der Artenvielfalt und der Individuendichte wurde der Spitzberg in 128 Raster mit einer Größe von jeweils 250 x 250 m eingeteilt; Randraster wurden entsprechend an der Grenze des Spitzberg-

untersuchungsgebietes geschnitten. Randraster mit einer Fläche von weniger als 1000 m<sup>2</sup> wurden nicht berücksichtigt. Zusammenhänge zwischen der Anzahl der Tagfalter bzw. der Dichte der Tagfalter pro Raster und acht verschiedenen Umweltfaktoren sind mit Hilfe eines Generalisierten Linearen Modells (GLM) berechnet worden. Folgende Umweltfaktoren konnten hierbei berücksichtigt werden: (1) Höhe ü. NN (Mittelwert), (2) Höhe ü. NN (Standardabweichung), (3) Steigung (Mittelwert), (4) Sonneneinstrahlung (Mittelwert), (5) Anzahl Landnutzungs-/Biotoptypen, Flächenanteile an (6) Magerrasen, (7) Wald, und (8) Naturschutzgebieten. Als Maß für die Qualität der Modelle wurde der prozentuale Anteil an erklärter Devianz ( $D^2$ ) berechnet. Die Devianz entspricht der Summe der residualen Abweichungsquadrate, die die quadrierten Differenzen zwischen beobachteten und modellgeschätzten Werten der Zielgröße darstellen.

## ARTENVIELFALT UND TAGFALTERDICHTEN

Im Jahr 2018 konnten am Spitzberg 18.159 Individuen von 65 Tagfalter- und Widderchenarten gezählt werden (Tab. 4.5.1). Die mit Abstand häufigsten Arten waren 2018 das Ochsenauge und der Schachbrettfalter mit jeweils über 2.500 erfassten Individuen. Ebenfalls sehr häufige Arten waren Hauhechel-Bläuling und der Artkomplex Hufeisenklee-/Weißklee-Gelbling mit jeweils über 1.000 gezählten Individuen. Über 500 Individuen konnten von Magerrasen-Perlmutterfalter, Kleiner Kohlweißling, Mauerfuchs, Kleines Wiesenvögelchen, Grünader-Weißling und Kaisermantel gezählt werden. Von 13 Arten wurden 2018 weniger als

**Tab. 4.5.1:** In 2018 beobachtete Tagfalter und Widderchen am Spitzberg absteigend sortiert nach gezählten Individuen. Bei acht Arten wurde in der 3. Spalte die Gesamtanzahl an Nachweisen inklusive von Präimaginalstadien (Eier, Raupen) in Klammern angegeben. In der Spalte „geschätzte Population“ wurde die hochgerechnete Population der jeweiligen Art dargestellt. In der Spalte Rasterfrequenz ist die Anzahl an Rastern, in denen die Art vorkommt, von insgesamt 128 möglichen Rastern aufgeführt. Für die Angaben zur Erst- und Letztbeobachtung der Arten wurden sämtliche vorliegende Daten ab 2014 berücksichtigt. Daten in Klammern in der Spalte Letztbeobachtung beziehen sich auf selten zu beobachtende Falter einer zweiten Generation.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Anzahl gezählt	geschätzte Population	Rasterfrequenz	Erstbeobachtung	Letztbeobachtung
<i>Maniola jurtina</i>	Großes Ochsenauge	3457	11500	128	29/5	12/9
<i>Melanargia galathea</i>	Schachbrett	2787	8200	74	29/5	10/8
<i>Polyommatus icarus</i>	Hauhechel-Bläuling	1573	3900	93	1/5	7/11
<i>Colias hyale/alfacariensis</i>	Hufeisenklee-/Weißklee-Gelbling	1101	1600	89	2/4	7/11
<i>Boloria dia</i>	Magerrasen-Perlmutterfalter	854	2100	61	27/3	13/10
<i>Pieris rapae</i>	Kleiner Kohlweißling	664	2200	96	23/3	5/11
<i>Lasiommata megera</i>	Mauerfuchs	646	1400	93	27/3	7/11
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Kleines Wiesenvögelchen	572	2400	95	17/4	27/10
<i>Pieris napi</i>	Grünader-Weißling	508	2800	128	27/3	9/10
<i>Argynnis paphia</i>	Kaisermantel	500	2700	90	8/6	20/9
<i>Aphantopus hyperantus</i>	Schornsteinfeger	351	2000	123	18/6	31/7
<i>Aglais io</i>	Tagpfauenauge	345	1000	126	9/2	7/11
<i>Cupido argiades</i>	Kurzschwänziger Bläuling	313	900	92	16/4	21/10
<i>Polyommatus bellargus</i>	Himmelblauer Bläuling	309	500	53	12/4	8/11
<i>Coenonympha arcania</i>	Weißbindiges Wiesenvögelchen	250	1100	60	8/5	9/7 (13/9)
<i>Ochlodes sylvanus</i>	Rostfarbiger Dickkopffalter	244	1100	119	4/6	31/8
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Zitronenfalter	239	1000	125	21/2	26/10
<i>Zygaena filipendulae</i>	Sechsfleck-Widderchen	216	800	90	3/6	10/9
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurorafalter	205	1100	125	22/3	29/6
<i>Aglais urticae</i>	Kleiner Fuchs	179	500	111	16/2	23/7
<i>Brintesia circe</i>	Weißer Waldportier	175	300	43	11/6	27/9
<i>Limenitis camilla</i>	Kleiner Eisvogel	84 (204)	1000	99	3/6	9/8 (13/9)
<i>Issoria lathonia</i>	Kleiner Perlmutterfalter	137	400	101	17/4	7/11
<i>Araschnia levana</i>	Landkärtchenfalter	133	700	116	13/4	30/8
<i>Thymelicus lineola</i>	Schwarzkolbiger Braun-Dickkopffalter	127	1000	84	5/6	31/7

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Anzahl gezählt	geschätzte Population	Rasterfrequenz	Erstbeobachtung	Letztbeobachtung
<i>Polyommatus coridon</i>	Silbergrüner Bläuling	125	300	67	3/7	25/9
<i>Erynnis tages</i>	Dunkler Dickkopffalter	115	340	81	3/4	18/8
<i>Leptidea juvernica</i>	Schmalflügel-Weißling	109	540		19/6	20/7
<i>Nymphalis c-album</i>	C-Falter	108	500	117	12/3	27/9
<i>Celastrina argiolus</i>	Faulbaum-Bläuling	106	400	110	3/4	10/9
<i>Aricia agestis</i>	Kleiner Sonnenröschen-Bläuling	105	270	79	11/6	20/10
<i>Leptidea sinapis</i>	Leguminosen-Weißling	94	460		27/3	18/9
<i>Lycaena phlaeas</i>	Kleiner Feuerfalter	92	190	76	24/4	8/11
<i>Papilio machaon</i>	Schwabenschwanz	88	180	72	31/3	23/9
<i>Pieris mannii</i>	Karstweißling	86	230	67	5/6	31/10
<i>Vanessa atalanta</i>	Admiral	83	230	103	17/2	9/11
<i>Pararge aegeria</i>	Waldbrettspiel	76	350	103	2/4	18/10
<i>Polyommatus semiargus</i>	Rotklee-Bläuling	72	220	66	4/5	13/10
<i>Thecla betulae</i>	Nierenfleck-Zipfelfalter	10 (304)	440	77	26/6	11/10
<i>Carcharodus alceae</i>	Malven-Dickkopffalter	15 (60)	70	41	11/5	20/9
<i>Nymphalis polychloros</i>	Großer Fuchs	57	200	69	17/2	26/7
<i>Pieris brassicae</i>	Großer Kohlweißling	47	220	100	3/6	16/10
<i>Thymelicus sylvestris</i>	Braunkolbiger Braun-Dickkopffalter	45	400	83	3/6	31/7
<i>Apatura iris</i>	Großer Schillerfalter	11 (44)	20	22	5/6	26/7
<i>Thymelicus acteon</i>	Mattscheckiger Braun-Dickkopffalter	40	230	34	21/6	2/8
<i>Favonius quercus</i>	Blauer Eichen-Zipfelfalter	14 (110)	110	51	22/6	7/9
<i>Vanessa cardui</i>	Distelfalter	36	130	60	11/4	13/10
<i>Argynnis adippe</i>	Feuriger Perlmutterfalter	32	70	36	3/6	18/9
<i>Satyrrium pruni</i>	Pflaumen-Zipfelfalter	16 (27)	50	10	15/5	18/6
<i>Zygaena viciae</i>	Kleines Fünffleck-Widderchen	25	30	4	17/6	3/7
<i>Satyrrium acaciae</i>	Kleiner Schlehen-Zipfelfalter	15 (23)	40	11	5/6	9/7
<i>Satyrrium w-album</i>	Ulmzipfelfalter	20 (28)	40	16	5/6	13/7
<i>Polyommatus thersites</i>	Esparsetten-Bläuling	21	30	14	1/5	14/9
<i>Zygaena loti</i>	Beilfleck-Widderchen	20	30	6	22/5	11/7
<i>Zygaena ephialtes</i>	Veränderliches Widderchen	13	20	8	23/6	21/7
<i>Callophrys rubi</i>	Grüner Zipfelfalter	12	20	8	2/4	16/5

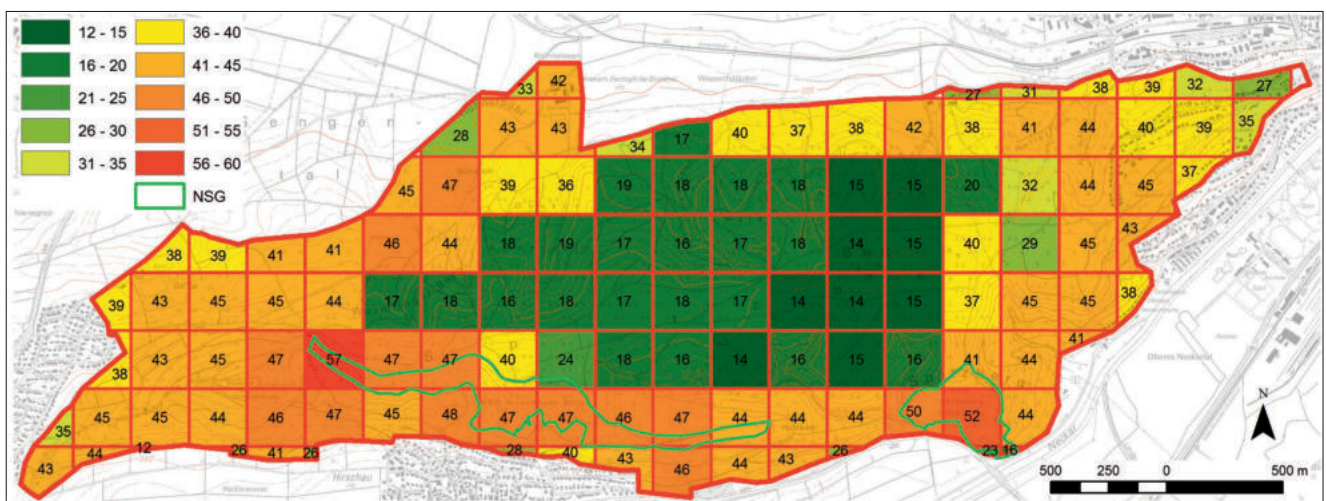
Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Anzahl gezählt	geschätzte Population	Rasterfrequenz	Erstbeobachtung	Letztbeobachtung
<i>Zygaena transalpina</i>	Hufeisenklee-Widderchen	12	20	2	26/6	25/8
<i>Carterocephalus palaemon</i>	Gelbwürfeliges Dickkopffalter	9	10	8	4/5	21/5
<i>Colias crocea</i>	Wander-Gelbling	7	10	6	12/8	9/11
<i>Lycaena tityrus</i>	Brauner Feuerfalter	6	10	4	15/5	18/9
<i>Pyrgus malvae</i>	Kleiner Würfel-Dickkopffalter	6	10	7	10/4	15/5
<i>Cupido minimus</i>	Zwerg-Bläuling	4	10	2	27/4	21/5
<i>Melitaea cinxia</i>	Wegerich-Scheckenfalter	4	10	7	8/5	6/6
<i>Apatura ilia</i>	Kleiner Schillerfalter	2	10	6	4/6	13/7
<i>Aporia crataegi</i>	Baumweißling	1	0	0	6/6	
		<b>17.728</b>	<b>58.700</b>			

20 Individuen erfasst. Hierbei handelt es sich um am Spitzberg seltene Arten, ebenso auch um unauffällige Arten, die nicht einfach erfassbar sind (Pflaumen-Zipfelfalter, Kleiner Schlehen-Zipfelfalter) und/ oder nur relativ kurze Flugzeiten aufweisen (Grüner Zipfelfalter, Zwerg-Bläuling, Wegerich-Scheckenfalter, Kleiner Schillerfalter).

Zusammen mit dem 2015 beobachteten Großen Wanderbläuling *Lampides boeticus* (siehe Box 1) konnten damit am

Spitzberg bisher 93 Tagfalter- und 10 Widderchenarten beobachtet werden, von denen allerdings 36% inzwischen verschwunden sind (Tab. 4.5.2). Fünf Arten hiervon sind bereits seit dem vorletzten Jahrhundert (Kleiner Alpenbläuling, Kreuzenzian-Ameisenbläuling), seit 1906 (Blaukernaugen) oder seit den 1930er Jahren (Apollofalter) am Spitzberg nicht mehr nachgewiesen worden. Wachtelweizenscheckenfalter und Rundaugen-Mohrenfalter sind erst vor wenigen Jahrzehnten

▼ **Abb. 4.5.1:** Anzahl der Tagfalter- und Widderchenarten am Spitzberg. Die Zahlen in den Rastern stellen die vorgefundene Artenanzahl dar. Eine besonders hohe Artenvielfalt wurde im Süden, Westen und Nordwesten des Spitzbergs festgestellt. Eine vergleichsweise geringe Artenvielfalt wies die Waldflächen der Hochflächen auf.



**Tab. 4.5.2:** Am Spitzberg verschwundene Tagfalter- und Widderchenarten. Wenn keine andere Quelle angegeben wurde, stammen die Hinweise zum letzten Vorkommen am Spitzberg aus Kaufmann und Schmid (1966)

Nr.	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Letzter Nachweis
1	<i>Spialia sertorius</i>	Roter Würfel-Dickkopffalter	letzter Nachweis am 29.6.2016
2	<i>Hesperia comma</i>	Komma-Dickkopffalter	1960er Jahre überall
3	<i>Parnassius apollo</i>	Apollofalter	kam vor den 1960er Jahren am Spitzberg und Wurmlinger Kapellenberg vor (Schneider 1936)
4	<i>Iphiclides podalirius</i>	Segelfalter	kam laut Kaufmann und Schmid (1966) früher ziemlich zahlreich am Wurmlinger Kapellenberg vor, in der 1960er Jahren am Spitzberg und Wurmlinger Kapellenberg nicht häufig im Juni und August
5	<i>Aporia crataegi</i>	Baum-Weißling	1960er Jahre, eine Einzelbeobachtung am 6. Juni 2018 von T. Gottschalk östlich von Wurmlingen (Raster 35)
6	<i>Pontia daplidice</i>	Resedafalter	Wanderfalter, der laut Kaufmann und Schmid (1966) nur selten auftrat
7	<i>Satyrium ilicis</i>	Brauner Eichen-Zipfelfalter	1960er Jahre
8	<i>Cupido osiris</i>	Kleiner Alpenbläuling	Spitzberg durch Stoll 1875–77 nachgewiesen
9	<i>Glaucopsyche alexis</i>	Alexis-Bläuling	1960er Jahre
10	<i>Phengaris teleius</i>	Heller Wiesen-Ameisenbläuling	1960er Jahre
11	<i>Phengaris nausithous</i>	Dunkler Wiesen-Ameisenbläuling	bis 2004 in den Feuchtwiesen auf der Stromtrasse (D. Koelman 2016 schriftl.)
12	<i>Phengaris alcon</i>	Kreuzenzian-Ameisenbläuling	laut Kaufmann und Schmid (1966) ziemlich seltene Art, von Hebsacker und Stoll 1890 und 1898 am Spitzberg gefunden
13	<i>Phengaris arion</i>	Thymian-Ameisenbläuling	Angeblieh in den 1960er Jahren nur auf der Nordseite des Spitzbergs auf feuchten Wiesen festgestellt. Diese alte Angabe ist insofern seltsam, da die Art auf Feuchtwiesen nicht vorkommt.
14	<i>Hamearis lucina</i>	Schlüsselblumen-Würfelfalter	30 Juni 2004 im Gewann „Wolf“ (Westrich 1982)
15	<i>Argynnis aglaja</i>	Großer Perlmutterfalter	1960er Jahre überall
16	<i>Brenthis ino</i>	Mädesüß-Perlmutterfalter	vor den 1960er Jahren auf der Nordseite des Spitzbergs
17	<i>Boloria selene</i>	Braunfleckiger Perlmutterfalter	1960er Jahre
18	<i>Boloria euphrosyne</i>	Silberfleck-Perlmutterfalter	1960er Jahre
19	<i>Nymphalis antiopa</i>	Trauermantel	1960er Jahre, eine Einzelbeobachtung am 24. Mai 2019 von Dirk Metzger nordöstlich von Hirschau (Raster 11) (Metzger briefl. Mitt. 2019)
20	<i>Euphydryas maturna</i>	Eschen-Scheckenfalter	1960er Jahre
21	<i>Euphydryas aurinia</i>	Goldener Scheckenfalter	1960er Jahre
22	<i>Melitaea athalia</i>	Wachtelweizen-Scheckenfalter	noch in den 1980er Jahren von A. Steiner und M. Meier am Hirschauer Berg/ Spitzberg nachgewiesen (M. Meier, briefl. Mitt. 2004)
23	<i>Melitaea diamina</i>	Baldrian-Scheckenfalter	1960er Jahre
24	<i>Melitaea parthenoides</i>	Westliche Scheckenfalter	ein von M. Meier gesammeltes und von R. Hermann genital überprüfetes Exemplar stammt vom 17. Juni 1975 (Ebert und Rennwald 1991a)

Nr.	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Letzter Nachweis
25	<i>Limenitis populi</i>	Großer Eisvogel	in den 1960er Jahre laut Kaufmann und Schmid (1966) oft Raupen an Zitterpappel
26	<i>Lasiommata maera</i>	Braunauge	1960er Jahre
27	<i>Erebia ligea</i>	Weißbindiger Mohrenfalter	1960er Jahre
28	<i>Erebia aethiops</i>	Graubindiger-Mohrenfalter	1960er Jahre
29	<i>Erebia medusa</i>	Rundaugen-Mohrenfalter	noch in den 1980er Jahren von A. Steiner und M. Meier am Hirschauer Berg/ Spitzberg nachgewiesen (M. Meier, briefl. Mitt. 2004)
30	<i>Chazara briseis</i>	Berghexe	kam vor den 1960er Jahren spärlich an der Wurmlinger Kapelle und am Sattel vor
31	<i>Hipparchia semele</i>	Ockerbindiger Samtfalter	1960er Jahre
32	<i>Minois dryas</i>	Blaukernaue	kam am Spitzberg noch bis etwa 1906 vor
33	<i>Adscita spec.</i>	Grünwidderchen	in den 1960er Jahren gelegentlich bei Exkursionen des Zoologischen Instituts Tübingen am Spitzberg beobachtet aber nie die Art bestimmt
34	<i>Zygaena purpuralis</i>	Thymian-Widderchen	Spitzberg, von Naumann nicht mehr auf dem Spitzberg festgestellt
35	<i>Zygaena osterodensis</i>	Platterbsen-Widderchen	1960er Jahre
36	<i>Zygaena carniolica</i>	Esparsetten-Widderchen	laut Kaufmann und Schmid (1966) von den frühen Sammlern nicht festgestellt, Naumann fing jedoch am 31. Juni 1963 ein Weibchen am Burgstall bei der Wurmlinger Kapelle
37	<i>Zygaena trifolii</i>	Sumpfhornklee-Widderchen	Spitzberg, von Naumann nicht mehr auf dem Spitzberg gefunden aber vermutet

am Spitzberg ausgestorben. Letzte Nachweise des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings und des Schlüsselblumen-Würfelfalters stammen aus dem Jahr 2004 bzw. des Roten Würfel-Dickkopffalters aus dem Jahr 2016. Für das Verschwinden all dieser Arten sind vielgestaltige Änderungen der Landnutzung die wesentliche Ursache (Gottschalk und Komrowski 2017). Insbesondere sind hierfür die starke Zunahme an Gehölzen auf den ehemals offenen Flächen, die Zunahme der Fläche des Waldes und die Verdunklung der Waldbestände durch sehr dichte Bestände, die Aufgabe der Hüteschafhaltung, der Nährstoffeintrag durch Luftstickoxide und die Klimaveränderung verantwortlich (Wallis de Vries und Van

Swaay 2006, Settele et al. 2008, Bubová et al. 2015, Kunz 2016).

Die Artenvielfalt an Tagfaltern und Widderchen innerhalb eines Rasters schwankte zwischen 12 und 57 und lag im Durchschnitt bei 34 Arten (Abb. 4.5.1). Über 50 Arten wurden nur in zwei Rastern und zwar in Raster 57 auf der Südseite unterhalb des Sattels und in Raster 52 im Naturschutzgebiet Spitzberg-Ödenburg festgestellt. Die geringste Artenvielfalt wiesen neben dem sehr kleinen Raster 3 von 1283 m<sup>2</sup> Größe vor allem die Waldflächen der östlichen Hochfläche auf. Hier lag die Artenanzahl zwischen 14 und 15.

Faktoren, die sich positiv auf eine hohe Artenvielfalt an Tagfaltern und Widderchen auswirkten, waren der Anteil an

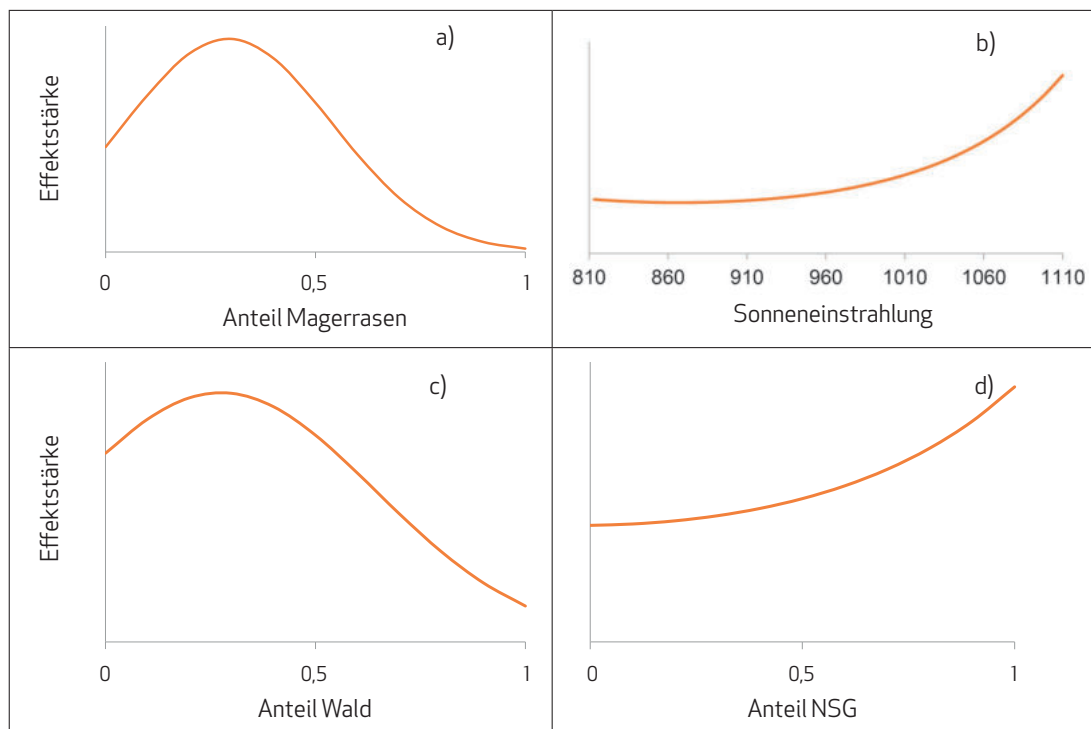


Naturschutzgebietsfläche innerhalb des Rasters und die Sonneneinstrahlung (Abb. 4.5.2 b und d). Der Anteil von Magerrasen und der Anteil von Wald wirkten sich bis zu einem Anteil von etwa 30% positiv und höhere Anteile negativ auf die Artenanzahl aus (Abb. 4.5.2 a und c). Dies begründet sich aus der Tatsache, dass zwar viele Arten von offenen Lebensräumen und auch von kleineren Wäldern profitieren, aber ein zu hoher Anteil dieser Lebensräume innerhalb eines Rasters nicht zu einer Steigerung der Artenanzahl führt.

Eine fast flächendeckende Verbreitung am Spitzberg mit über 120 besetzten Rastern besaßen mit Großem Ochsenauge, Grünader-Weißling, Tagpfauenauge, Aurorafalter, Zitronenfalter und Schornsteinfeger sechs Tagfalterarten. Weniger als 10 besetzte Raster wurden von 13 Arten festgestellt. Zu diesen seltenen Arten gehören Kleiner Würfel-Dickkopffalter, Gelbwülfeliger Dickkopffalter, Wander-Gelbling, Brauner Feuerfalter, Pflaumen-Zipfelfalter,

Grüner Zipfelfalter, Zwerg-Bläuling, Wegerich-Schneckenfalter, Kleiner Schillerfalter, Beilfleck-Widderchen, Kleines Fünffleck-Widderchen, Hufeisenklee-Widderchen und Veränderliches Widderchen.

Am Spitzberg konnten 2018 13 Arten der Roten Liste festgestellt werden (Tab. 4.5.3). Die Bestände von sieben Arten gelten hiervon in Baden-Württemberg als gefährdet, zwei als stark gefährdet und eine Art als vom Aussterben bedroht (Ebert et al. 2005). Neun Arten wurden am Spitzberg erfasst, die deutschlandweit als gefährdet eingestuft werden (Reinhardt und Bolz 2011). Besonders hervorzuheben sind die Bestände von Weißem Waldportier, Himmelblauem Bläuling, Mattscheckigem Braun-Dickkopffalter und Großem Fuchs, die am Spitzberg eine Population von jeweils über 100 Individuen aufweisen. Kritisch, da in ihrem Bestand am Spitzberg gefährdet, sind solche Arten mit deutlich weniger als 100 Indi-



► **Abb. 4.5.2:** Zusammenhang zwischen Artenvielfalt an Tagfalter- und Widderchenarten und dem a) Anteil von Magerrasen, b) Sonneneinstrahlung [kWh/m<sup>2</sup>/Jahr], c) Anteil von Wald und d) Anteil von Naturschutzgebieten. Dargestellt anhand die Effektstärke, die mittels eines GLM erstellt wurde. Modellgüte D<sup>2</sup>= 85,3%.

**Tab. 4.5.3:** Arten, die auf der landesweiten (RL BW) bzw. der bundesweiten Roten Liste (RL D) der gefährdeten Schmetterlinge aufgeführt sind und 2018 am Spitzberg festgestellt wurden. 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 vom Aussterben bedroht, V = Vorwarnliste.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Individuen 2018		RL BW	RL D
		Anzahl gezählt	Population Spitzberg		
Malven-Dickkopffalter	<i>Carcharodus alceae</i>	60	60–80	3	-
Mattscheckiger Braun-Dickkopffalter	<i>Thymelicus acteon</i>	40	200–250	V	3
Kleiner Schlehen-Zipfelfalter	<i>Satyrium acaciae</i>	18	25–40	3	V
Himmelblauer Bläuling	<i>Polyommatus bellargus</i>	309	400–500	3	3
Kleiner Esparsetten-Bläuling	<i>Polyommatus thersites</i>	21	20–30	3	3
Feuriger Perlmutterfalter	<i>Argynnis adippe</i>	32	60–80	3	3
Großer Fuchs	<i>Nymphalis polychloros</i>	57	170–230	2	V
Wegerich-Schneckenfalter	<i>Melitaea cinxia</i>	4	5–15	2	3
Kleiner Schillerfalter	<i>Apatura ilia</i>	2	0–10	3	V
Weißer Waldportier	<i>Brintesia circe</i>	180	250–300	1	3
Veränderliches Widderchen	<i>Zygaena ephialtes</i>	13	15–25	V	3
Beilfleck-Widderchen	<i>Zygaena loti</i>	20	20–30	V	3
Hufeisenklee-Widderchen	<i>Zygaena transalpina</i>	12	15–25	3	3

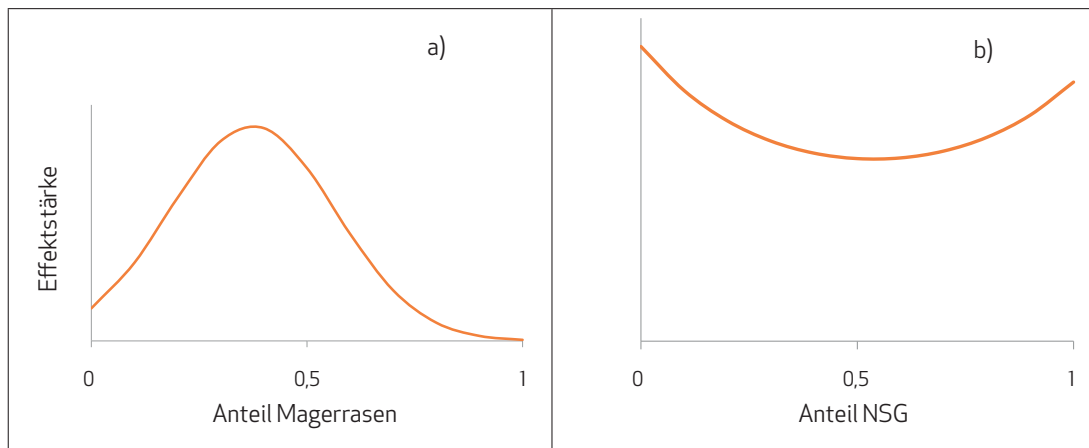
duen. Hier ist ein Verschwinden der Arten möglich.

Die Anzahl an Rote Liste Arten reagiert ähnlich positiv wie die Gesamtartenzahl auf eine zunehmende Sonneneinstrahlung und auf eine Zunahme des Waldes. Bis zu einem prozentualen Anteil von 40 % wirkt sich der Anteil von Magerrasen positiv auf die Anzahl an Rote Liste Arten aus (Abb. 4.5.3 a). Höhere Anteile wirken sich nachteilig auf deren Anzahl aus. Beim Magerrasen ist dieser Effekt der Tatsache geschuldet, dass es zum einen Rote Liste Arten wie den Großen Fuchs und den Kleinen Schillerfalter gibt, die keine Präferenz für Magerrasen besitzen und zum anderen einige der Rote Liste Arten extensiv genutztes blütenreiches Grünland bevorzugen, das nicht unter die Magerrasen fällt. Die positive Wirkung der Naturschutzgebiete für das Vorkommen von

vielen Rote Liste Arten stellt sich erst bei einem Flächenanteil von mehr als 50 % ein (Abb. 4.5.3 b). Dieser Effekt verdeutlicht den Wert der Naturschutzgebiete für die Rote Liste Arten am Spitzberg und zeigt, dass sich eine Vergrößerung dieser Gebiete – bei ähnlicher Pflege wie die bestehenden – positiv auf die Rote Liste Arten auswirken würde.

Für alle am Spitzberg vorkommenden Arten an Tagfaltern und Widderchen auf der Roten Liste und für einige zusätzlich ausgewählte Arten wurden nachfolgend insgesamt 19 Kurzportraits zu Lebensraum und Lebensweise erstellt. Zusätzlich werden zu diesen Arten Aussagen zur Verbreitung in Deutschland basierend auf den Angaben zum Tagfalteratlas Deutschland (Stand 2019) und zu ihrem Schutz getroffen. Für ausgewählte Arten werden jahreszeitliche Häufigkeitsdiagramme

► **Abb. 4.5.3:** Zusammenhang zwischen Anzahl an Rote Liste Arten an Tagfalter- und Widderchenarten und dem Anteil von a) Magerrasen und b) Naturschutzgebieten. Dargestellt anhand der Effektstärken, die mittels eines GLM berechnet wurden. Modellgüte  $D^2 = 64,6\%$ .



dargestellt, um die Phänologie im Sommerhalbjahr abzubilden. Hierfür wurden alle Daten seit 2015 ausgewertet. Verbreitungskarten sämtlicher Tagfalter- und Widderchenarten des Spitzbergs finden sich unter [http://vs10616.internet1.de/anwendungen/forschung/biodiversitaet\\_spitzberg2.html](http://vs10616.internet1.de/anwendungen/forschung/biodiversitaet_spitzberg2.html).

### Malven-Dickkopffalter (*Carcharodus alceae*)

Gefährdung: RL BW: 3, RL D: -, Populationsgröße: 60–80 Individuen, Rasterfrequenz: 41/128

**Verbreitung in Deutschland:** Der Malven-Dickkopffalter hat sich seit den 2000er

Jahren stark ausgebreitet und kommt bis auf Schleswig-Holstein, Niedersachsen, westlicher Teil von Mecklenburg-Vorpommern und nördlicher Teil von Nordrhein-Westfalen in ganz Deutschland (wenn auch nicht in allen Regionen) vor.

**Lebensraum und Lebensweise:** Das Vorkommen der Art ist eng mit dem Auftreten verschiedener Malvengewächse, der Raupennahrungspflanze, verbunden. Von den 60 Nachweisen der Art in 2018 gelangen 15 Falterbeobachtungen. Der Malven-Dickkopffalter besitzt am Spitzberg einen Verbreitungsschwerpunkt im Nordwesten auf den mageren Wiesen, die sich auf der ehemaligen Deponie Wurmlingen entwi-

► **Abb. 4.5.4:** *Carcharodus alceae* auf Luzerne *Medicago sativa*. Tübingen Hirschau 11. August 2018, Thomas Gottschalk (TG). Ein gutes Kennzeichen der Art ist die kontrastreiche Zeichnung der Oberseite mit unterschiedlichen Brauntönen und der gezähnte Hinterflügelrand.





◀ **Abb. 4.5.5:** Drei Eier des Malven-Dickkopffalters auf Moschus-Malve *Malva moschata* (Wurmlingen). Das Ei in der Mitte wird gerade von einer Schlupfwespe, ein Parasitoid der Art inspiiziert. 20. August 2018, TG.

ckelt haben. Hier kommen Moschus-Malven *Malva moschata* und Gänse-Malven *Malva neglecta* zahlreich vor und daher konnten 2018 24 Eier und acht Raupen des Malven-Dickkopffalters verteilt auf 10–15 Malven festgestellt werden (Abb. 4.5.5). Ebenso konnten Falter der Art in Weinbergbrachen, an Wegrändern, in Gärten, auf Magerwiesen des NSG Hirschauer Berg und in Luzernefeldern beobachtet werden (Abb. 4.5.4). Nektaraufnahme des Malven-Dickkopffalters konnte am Spitzberg an Acker-Witwenblume *Knautia arvensis*, Rot-Klee *Trifolium pratense*, Gemeine Schafgarbe *Achillea millefolium*, Gold-Aster *Galatella linosyris*, Luzerne *Medicago sativa* und Natternkopf *Echium vulgare* beobachtet werden. Die Art profitiert, wenn in Blütmischungen für Buntbrachen Malven mit eingesät werden. Gleiches gilt für die Anpflanzung von Malven in Gärten.

**Jahreszeitliches Auftreten:** Erstbeobachtung (EB): 11.5., Letztbeobachtung (LB): 20.9. In 2017 und 2018 wurden die meisten Falter in der ersten August- und in der ersten Septemberhälfte beobachtet.

#### **Mattscheckiger Braun-Dickkopffalter (*Thymelicus acteon*)**

Gefährdung: RL BW: V, RL D: 3, Populationsgröße: 200–250 Individuen, Rasterfrequenz: 34/128

**Verbreitung in Deutschland:** Der Mattscheckige Braun-Dickkopffalter ist in ganz Deutschland mit Ausnahme Schleswig-Holsteins, Hamburgs, dem nordwestlichen Teil Nordrhein-Westfalens und den südlichen und östlichen Teilen Bayerns verbreitet. Die Vorkommen im Norden sind allerdings zerstreut.

**Lebensraum und Lebensweise:** Am Spitzberg wurde die Art auf Magerrasen, Streuobstwiesen und entlang von Wegen im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes beobachtet. 24 von 53 Beobachtungen erfolgten im NSG Hirschauer Berg, nur ein Nachweis gelang bisher im NSG Spitzberg-Ödenburg. Neben den Schutzgebieten ist die Art vor allem in aufgelassenen oder extensiv genutzten Obstwiesen unterhalb der Wurmlinger Kapelle, auf extensiv von Schafen beweideten Grünländern auf der Westseite des Bühlackers und westlich der Ammerhöfe auf dem Hühnerbühl zu finden. Hierbei sucht

**► Abb. 4.5.6:**

Der Mattscheckige Braun-Dickkopffalter ist eine unauffällige Art, die leicht mit anderen Braun-Dickkopffalterarten verwechselt werden kann, wenn sie die Flügel geschlossen hält. Bei geöffneten Flügeln ist auf der Oberseite der Flügel die gelbe bis hellbraune bogenförmige Fleckung gut erkennbar. Naturschutzgebiet Hirschauer Berg, 3. Juli 2017, TG.



die Art wärmebegünstigte Lagen mit hoher Sonneneinstrahlung auf, die im Durchschnitt mit 1027 kWh/m<sup>2</sup>/Jahr deutlich höher im Vergleich zum Spitzberg-Durchschnittswert von 981 kWh/m<sup>2</sup>/Jahr liegen. Nektaraufnahme wurde am Spitzberg bisher an Blüten von Echem Dost *Origanum vulgare* (Abb. 4.5.6), Karthäusernelke *Dianthus carthusianorum* und in Gärten an Lavendel *Lavandula spec.* beobachtet.

Innerhalb der beiden Naturschutzgebiete ist die Art nicht gefährdet, solange die extensive Pflege fortgeführt wird und einige Saumbereiche im Wechsel bestehen bleiben (Bräu et al. 2013). In aufgelassenen Obstwiesen unterhalb der Wurmlinger Kapelle besteht die Gefahr, dass hier Habitats des Mattscheckigen Braun-Dickkopffalters mit der Zeit durch Blütenarmut und zunehmendes Gehölzaufkommen verloren gehen und damit die Raupennahrungspflanzen: Gewöhnliche Fieder-Zwencke *Brachypodium pinnatum* und Kriech-Quecke *Elymus repens* an den von der Art bevorzugten besonnten Standorten verschwinden.

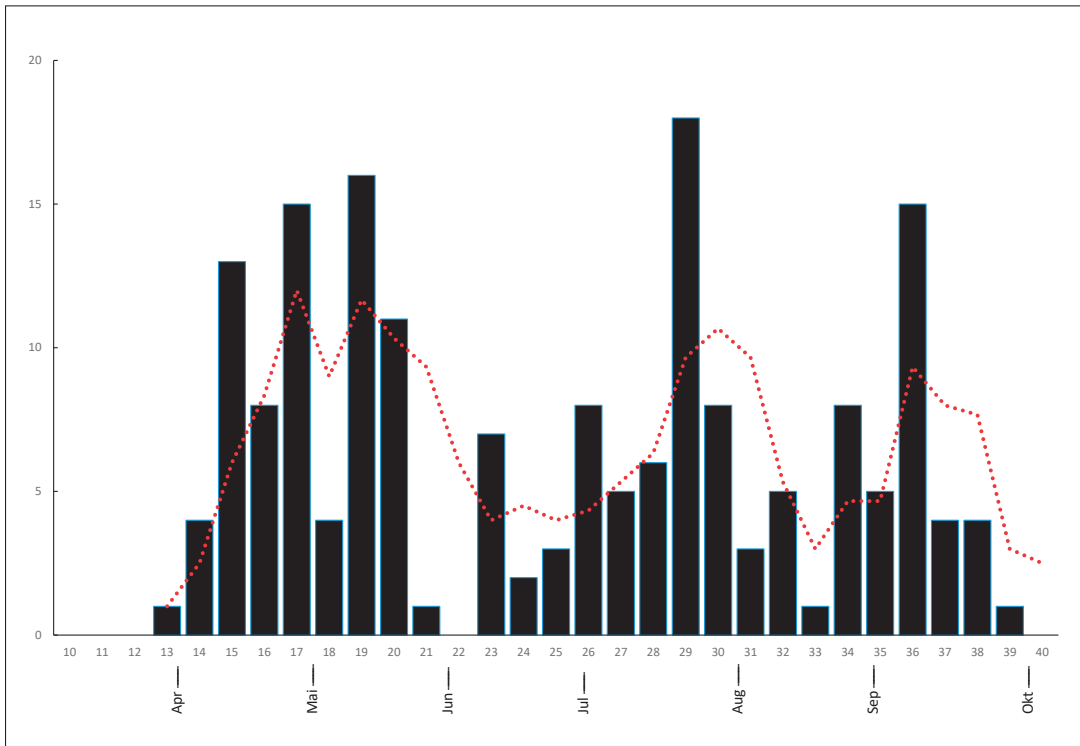
**Jahreszeitliches Auftreten:** EB: 21.6. LB: 2.8. Die Hauptflugzeit erstreckt sich am Spitzberg vom letzten Junidrittel bis Mitte Juli mit einem Schwerpunkt in der 28. Kalenderwoche.

**Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*)**

Gefährdung: RL BW: V, RL D: V, Populationsgröße: 180–200 Individuen, Rasterfrequenz: 71/128

**Verbreitung in Deutschland:** Der Schwalbenschwanz ist in ganz Deutschland verbreitet, wird aber Richtung Norden deutlich seltener.

**Lebensraum und Lebensweise:** Mit Ausnahme des Waldes kann der Schwalbenschwanz in allen Lebensräumen des Spitzbergs angetroffen werden (Abb. 4.5.7). Sehr zuverlässig ist die Art auf der Wurmlinger Kapelle zu beobachten. Hier können bis zu fünf Falter gleichzeitig angetroffen werden. Die Tiere führen hier eine sogenannte Gipfelbalz durch, die auch als „hill-topping“ bekannt ist. Hierzu treffen sich die Schwalbenschwänze der Umgebung an herausragenden Geländemarken



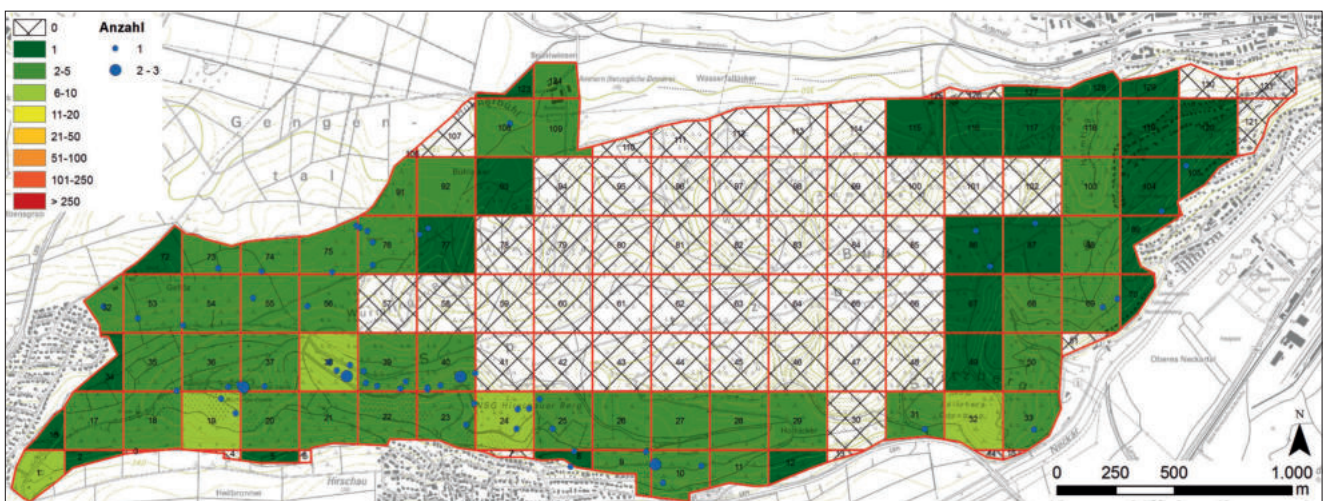
◀ **Abb. 4.5.8:** Flugzeit des Schwalbenschwanzes am Spitzberg.

oder am höchsten Punkt eines Gebietes, um einen Partner zu finden. Wenn sie nicht umherfliegen, sitzen sie oft auf dem warmen Dach der Kapelle oder saugen Nektar an verschiedenen Blüten des dortigen Friedhofs. Weibchen können regelmäßig auf den Halbtrockenrasen der Südseite des Spitzbergs beobachtet werden. Hier fliegen sie in auffällig flatterndem Flug dicht über dem Boden auf der Suche

nach einem geeigneten Eiablageplatz. Gerne werden die Eier am Arznei-Haarstrang *Peucedanum officinale* oder anderen Doldengewächsen abgelegt. Da der Schwalbenschwanz gerne auch in Gärten seine Eier auf Doldengewächsen ablegt, ist ein Verzicht auf Pestizide entscheidend für sein Überleben.

**Jahreszeitliches Auftreten:** EB: 31.3. LB: 23.9. Die 1. Generation fliegt von April

▼ **Abb. 4.5.7:** Verbreitung des Schwalbenschwanzes





► **Abb. 4.5.9:** Großer Wanderbläuling (links) und Himmelblauer Bläuling (rechts) an Wiesen-Skabiose. Naturschutzgebiet Hirschauer Berg, 5. November 2015, TG

### Box 1: Der Große Wanderbläuling (*Lampides boeticus*) am Spitzberg

Der in wärmeren Regionen weltweit verbreitete Große Wanderbläuling profitiert von der Klimaveränderung und unternimmt immer öfter Migrationsflüge bis nach Mittel- und Nordeuropa. Regelmäßig, aber nicht alljährlich, wird die Art in der Oberrheinebene angetroffen und wurde hier am Kaiserstuhl mehrfach reproduzierend nachgewiesen (Treiber und Schlaeger 2017). Am Spitzberg konnte die Art bisher zweimal beobachtet werden. Der erste Nachweis, ein männlicher Falter, erfolgte am 26.9.2015 an der Wurmlinger Kapelle. Die Flächen rund um die markant hochstehende Kapelle werden generell gerne von wandernden Tagfaltern wie Distelfalter und Admiral als Rastplatz genutzt, und so ist es nicht verwunderlich, dass auch der Große Wanderbläuling hier an-

getroffen wurde. Der zweite Nachweis des Großen Wanderbläulings erfolgte am 5.11.2015 im NSG Hirschauer Berg (Abb. 4.5.9). Während das Tier am 26.9. stark abgeflogen war, wirkte das Individuum im November sehr frisch, was auf eine Reproduktion der Art in der Nähe schließen lässt. Als Nahrungspflanze für die Raupe des Großen Wanderbläulings werden ausschließlich unterschiedliche Schmetterlingsblütler genutzt. Die Raupen leben hier zeitweise in Schoten von z.B. verwilderter Breitblättriger Platterbse *Lathyrus latifolius* oder Luzerne *Medicago sativa* (Schulte et al. 2007). Beide Arten sind am Spitzberg häufig anzutreffen, was eine mögliche Ansiedlung des Großen Wanderbläulings am Spitzberg begünstigen könnte.



◀ **Abb. 4.5.10:** Nierenfleck-Zipfelfalter Weibchen Oberseite, Rottenburg-Wurmlingen, Zucht, 28. Juni 2016. Nur wenn die weiblichen Falter ihre Flügel öffnen, sind die namensgebenden Nierenflecken zu erkennen. Die Art ist neben dem Blauen Eichenzipfelfalter die häufigste Zipfelfalterart des Spitzbergs.

bis Ende Mai, die 2. ab Anfang Juni bis Mitte August und eine 3. ab Mitte August bis September (Abb. 4.5.8).

#### **Nierenfleck-Zipfelfalter (*Thecla betulae*)**

Gefährdung: RL BW: -, RL D: -, Populationsgröße: 200–450 Tiere, Rasterfrequenz: 77/128

**Verbreitung in Deutschland:** In ganz Deutschland verbreitet und bis auf den Nordwesten Deutschlands häufig, allerdings ist die Art recht unauffällig und wird möglicherweise oft übersehen.

**Lebensraum und Lebensweise:** Der Nierenfleck-Zipfelfalter überwintert wie alle anderen Zipfelfalter als Ei und ist in diesem Stadium leicht nachweisbar (Abb. 4.5.11). In den Wintern 2017/18 und 2018/19 konnten 304 Eier der Art in fast allen Lebensräumen gefunden werden (Abb. 4.5.13). Mit 69 Eiern gelangen die meisten Funde im Südwesten des Spitzbergs (Raster 38). Hier wurden warme, halbschattige Waldränder mit jun-



◀ **Abb. 4.5.11:** Ei vom Nierenfleck-Zipfelfalter, 10. Januar 2015. Auf dunklen Schlehen oder anderen Gehölzen der Gattung *Prunus* sind die weißen Eier besonders im Winter sehr auffällig.

gen Schlehenbüschen besiedelt. Nur ausnahmsweise konnten – trotz zahlreichen Vorkommens von Schlehen – Eier des Nierenflecks an Waldrändern am Nordrand des Spitzbergs (Raster 113–131) festgestellt werden. Auf der Hochebene im geschlossenen Wald wurden aufgrund fehlender bzw. stark beschatteter Schlehenbüsche keine Eier der Art gefunden. Im Sommer 2018 wurden insgesamt zehn Nierenfleck-Zipfelfalter beobachtet, die sich über den gesamten Spitzberg verteilten (Abb. 4.5.13), ohne dass hieraus be-



► **Abb. 4.5.12:**

Nierenfleck-Zipfelfalter Unterseite, Rotenburg-Wurmlingen, 7. August 2015, Die Zipfelfalter versuchen Vögel zu täuschen in dem sie mit den Zipfeln Fühler und damit die Kopfseite vortäuschen. Ein Vogel, der die Falter am vermeintlichen Kopf packt, geht dann manchmal leer aus, da die Zipfelfalter noch die Flucht ergreifen können. Allerdings ist eine solche Begegnung oft nicht ohne Blessuren möglich. Auf dem Foto ist zu erkennen, dass das hintere Viertel desalters fehlt.



sondere Habitatpräferenzen erkennbar wären. Die Art konnte am Spitzberg an Blüten des Gewöhnlichen Wasserdosts *Eupatorium cannabinum*, an verschiedenen Doldenblütlern wie der Wilden Möhre *Daucus carota* und auf Waldwegen saugend beobachtet werden. Da die Art ihre Eier gerne an jungen Schlehenrieben ablegt, kommt ihr ein regelmäßiges „auf den Stock setzen“, bei der die Pflanzen in wenigen Zentimeter Höhe über dem Boden komplett abgeschnitten werden, zugute.

**Jahreszeitliches Auftreten:** EB: 26.6. LB: 22.9. Die Hauptflugzeit bzw. die Monate mit den meisten Nachweisen liegen im

August und September. Ein besonders spätes Weibchen konnte am 15.10.2017 nicht weit vom Spitzberg in einem Weinberg bei Wendelsheim beobachtet werden.

**Kleiner Schlehen-Zipfelfalter (*Satyrium acaciae*)**

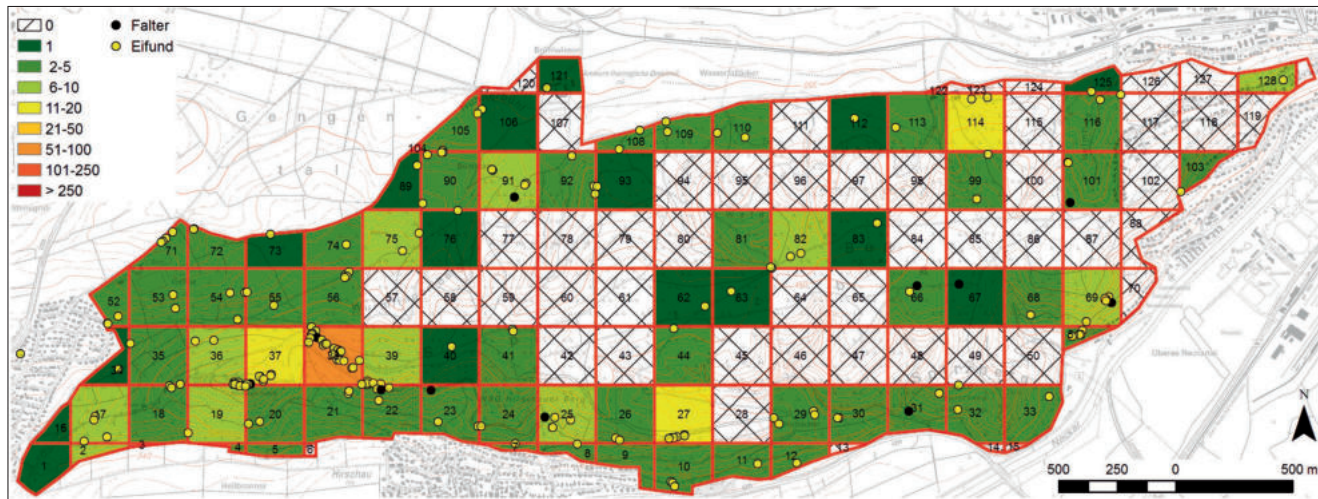
**Gefährdung:** RL BW: 3, RL D: V, Populationsgröße: 25–50 Tiere, Rasterfrequenz: 11/120

**Verbreitung in Deutschland:** Der Kleine Schlehen-Zipfelfalter kommt in den Bundesländern Saarland, Hessen, Rheinland-Pfalz, Thüringen, Bayern, Baden-Württemberg vor, in denen er allerdings zum Teil große Verbreitungslücken aufweist.

**Jahreszeitliches Auftreten:** EB: 5.6. LB: 9.7. Sehr kurze Flugzeit von etwa einem Monat.

**Lebensraum und Lebensweise:** Seit 2013 gelangen am Spitzberg 33 Nachweise des Kleinen Schlehen-Zipfelfalters. Im Winter 2017/18 konnten bei intensiver Suche neun Eier gefunden werden. Sieben von 22 Nachweisen in den Jahren 2017 und 2018 erfolgten im NSG Hirschauer Berg (6 Ei-Funde, 2 Falter). Im NSG Spitzberg-Ödenburg gelang bisher nur ein Ei-Fund auf der Südwestseite. Sämtliche Nachweise der Art erfolgten an Standorten mit

▼ **Abb. 4.5.13:** Verbreitung des Nierenfleck-Zipfelfalters. Ein Großteil der Eier (gelbe Punkte) wurde im Südwesten am Rand eines beschatteten Waldweges gefunden. 2018 gelangen zehn Falternachweise des Nierenfleck-Zipfelfalters (schwarze Punkte).



relativ hoher Sonneneinstrahlung. Diese lagen im Durchschnitt bei 1040 kWh/m<sup>2</sup>/Jahr und damit deutlich höher als der Spitzberg-Durchschnittswert von 981 kWh/m<sup>2</sup>/Jahr. Die eher unscheinbaren Eier (Abb. 4.5.14) legt der Kleine Schlehen-Zipfelfalter an gut besonnten niederwüchsigen Schlehen ab, gerne an solchen, die vor oder in Mauerspalten von Trockenmauern wachsen (Abb. 4.5.15). Hier werden die Eier eher auf der sonnenabgewandten Seite von Schlehenästchen gefunden. Die Falter selbst lassen sich kaum an den Raupennahrungspflanzen beobachten, da sie sich hier wahrscheinlich nur sehr kurz aufhalten und die Eiablage sehr unauffällig geschieht. Allerdings kann der Kleine Schlehen-Zipfelfalter zur Flugzeit regelmäßig mit bis zu drei Individuen auf dem Wurmlinger Kapellenfriedhof beobachtet werden. Hier sucht er sehr gerne Blüten des Husarenköpfchens *Sanvitalia spec.* als Nektarquelle auf (Abb. 4.5.16). Ebenso konnte der Falter in Magerwiesen und in anderen Grünländern auf Blüten von Einjährigem Fein-



◀ **Abb. 4.5.14:** Frisches Ei des Kleinen Schlehen-Zipfelfalters. Die Eier sind zu Anfang grünlich, verfärben sich dann aber grau. Gut zu erkennen ist die Afterwolle, die zur Tarnung an das Ei geheftet wird und vom stark ausgebildeten Haarschuppenbüschel vom Hinterleibsende des Weibchens stammt. 6. Juli 2016, TG.



◀ **Abb. 4.5.15:** Typischer Eiablageplatz des Kleinen Schlehen-Zipfelfalters an einer Trockenmauer. Auf der linken Bildseite ist ein totes Weibchen zu erkennen (roter Kreis), das sich im Spinnennetz verfangen hat. Ganz in der Nähe konnte ein frisches Ei gefunden werden, das möglicherweise vorher von diesem Weibchen gelegt wurde (Abb. 4.5.14). 6. Juli 2016, TG.



◀ **Abb. 4.5.16:** Kleiner Schlehenzipfelfalter an einer Blüte des Husarenköpfchens *Sanvitalia spec.*, Friedhof an der Wurmlinger Kapelle, 27. Juni 2015, TG.

strahl *Erigeron annuus*, Schafgarbe *Achillea millefolium* und der Wiesen-Margerite *Leucanthemum ircutianum* beobachtet werden.

Die Population des Kleinen Schlehen-Zipfelfalters am Spitzberg ist zwar klein, gilt aber nicht als gefährdet, soweit stark besonnte Schlehenbüsche an Trockenmauern oder an vegetationsarmen Steilhängen stehen bleiben. Sehr positiv für die Art würde sich die Entfernung der Gehölzbestände an früher offenen Steilhängen auswirken. Ebenso profitiert die Art von einer hohen Dichte an Trockenmauern als wichtige Wärmequelle. Eingefallene Trockenmauern können sich im Sommer durch hohe Vegetation nicht so stark erwärmen und sind in diesem Zustand als Eiablageplatz für den Kleinen Schlehen-Zipfelfalter weniger gut geeignet.

### Grüner Zipfelfalter (*Callophrys rubi*)

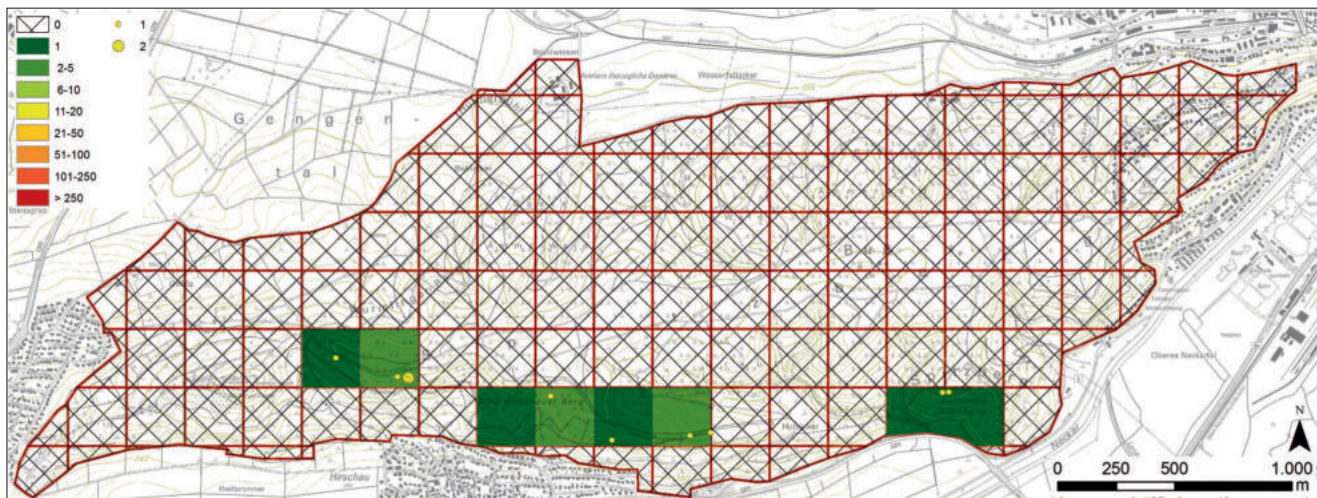
RL BW: V, RL D: V, Populationsgröße: 20–25 Individuen, Rasterfrequenz: 8/128

**Verbreitung in Deutschland:** Der Grüne Zipfelfalter ist in ganz Deutschland verbreitet und gilt mit Ausnahme von Hamburg, Berlin, Sachsen und Nordrhein-Westfalen als ungefährdet.

**Lebensraum und Lebensweise:** Kaufmann und Schmid (1966) zufolge war der Grüne Zipfelfalter in den 1960er Jahren überall am Spitzberg anzutreffen. Aktuell beschränkt sich sein Vorkommen auf die beiden Naturschutzgebiete, woher alle Beobachtungen aus den letzten fünf Jahren stammen (Abb. 4.5.17). Die Art bevorzugt hier Magerrasen an Waldrändern, warme sonnige Saumbereiche mit einzelnen Gehölzen (gerne Wacholderbüsche, Abb. 4.5.18) und andere Waldränder. Blütenbesuche sind selten und wurden am Spitzberg nur an Pflaume beobachtet. Eiablagen wurden bisher nur an Schwarzwerdendem Geißklee *Cytisus nigricans* beobachtet (Abb. 4.5.19). Dem Grünen Zipfelfalter kommt zugute, wenn Saumbereiche nicht alljährlich zur Gänze gemäht werden (Bräu et al. 2013), ebenso würde die Art von einer deutlichen Ausweitung der Naturschutzgebiete profitieren und einer damit verbundenen Entfernung der Gehölze an zugewachsenen, sonnigen Steilhängen.

**Jahreszeitliches Auftreten:** EB: 2.4. LB: 16.5. Die Hauptflugzeit des Grünen Zipfelfalters beschränkt sich auf den Zeitraum zwischen Anfang April und Anfang Mai.

▼ **Abb. 4.5.17:** Verbreitung des Grünen Zipfelfalters. Bei den gelben Punkten handelt es sich um die insgesamt 11 Beobachtungen aus 2018.

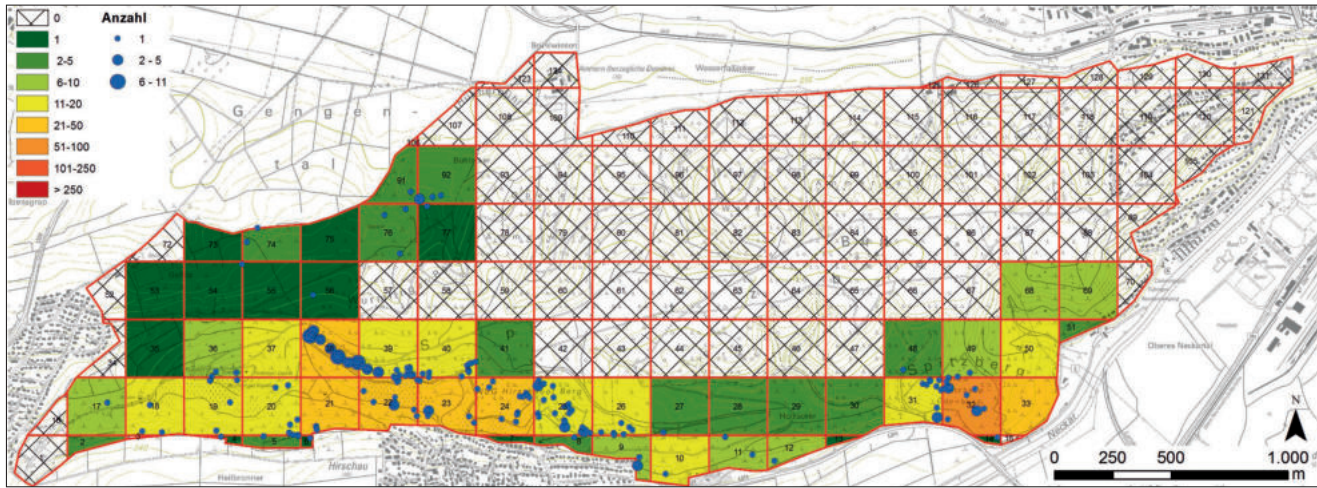




▲ **Abb. 4.5.18:** Grüner Zipfelfalter auf einem Wacholderbusch.  
9. April 2018, TG.

▼ **Abb. 4.5.19:** Frisch abgelegtes Ei des Grünen Zipfelfalters  
auf Geißklee. 8. Mai 2018, TG.





▲ **Abb. 4.5.20:** Verbreitung des Himmelblauen Bläulings.

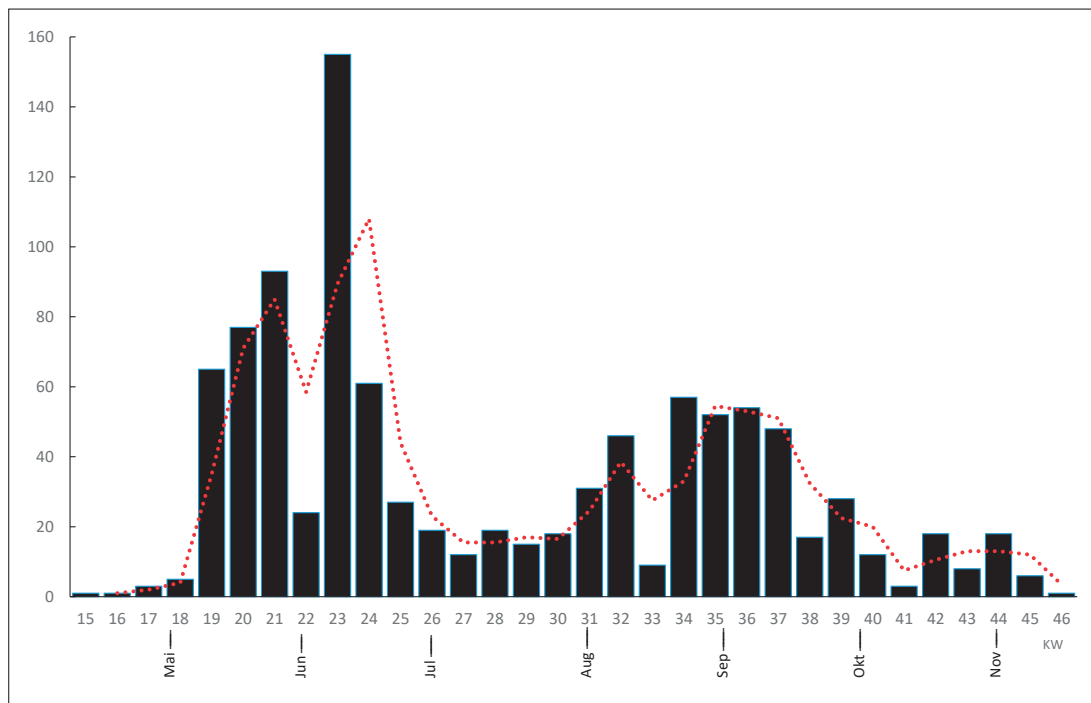
**Himmelblauer Bläuling (*Polyommatus bellargus*)**

Gefährdung: RL BW: 3, RL D: 3, Populationsgröße: 400–500 Individuen, Rasterfrequenz: 53/128

**Verbreitung in Deutschland:** Der Himmelblaue Bläuling ist vor allem im südlichen Deutschland, in Thüringen und im südlichen Sachsen-Anhalt verbreitet. In den nördlichen Bundesländern ist die Art teilweise ausgestorben bzw. stark gefährdet.

**Lebensraum und Lebensweise:** Am Spitzberg ist die Art noch relativ häufig. So konnten 2018 309 Individuen gezählt werden, was auf einen Gesamtbestand von 400–500 Individuen schließen lässt. Zwei Drittel aller Beobachtungen erfolgten im NSG Hirschauer Berg. Die Art kommt auf mageren Wiesen und vor allem auf Trockenhängen der Südseite des Spitzbergs vor (Abb. 4.5.20). Hier bevorzugt sie sonnige Lagen, die im Durchschnitt mit 1037 kWh/m<sup>2</sup>/Jahr eine deut-

► **Abb. 4.5.21:** Flugzeiten des Himmelblauen Bläulings. Hierfür wurden 1003 Beobachtungen zwischen 2015 und 2018 ausgewertet. Die rote Linie zeigt in etwa die Abfolge der drei Generationen am Spitzberg. Die Überlappung resultiert aus spät bzw. früh fliegenden Faltern einer Generation. Ebenso kann dies aus von Jahr zu Jahr auftretenden Verschiebungen der Generationenfolge resultieren.





◀ **Abb. 4.5.22:**  
 Paarung des Himmlblauen Bläulings (links Männchen, rechts Weibchen), 29. Mai 2016, NSG Hirschauer Berg, TG

lich höhere Sonneneinstrahlung aufweisen als der Durchschnittswert des Spitzbergs, der bei 981 kWh/m<sup>2</sup>/Jahr liegt. Auf Magerrasen wird eine durchschnittliche Dichte dieser Art von 12 Faltern/ha erreicht. Deutlich geringere Dichten von 4,5–5,5 Falter/ha wurden auf anderen südexpozierten Grünländern ermittelt.

Der Himmlblaue Bläuling legt seine Eier gerne am Gewöhnlichen Hufeisen-

kle *Hippocrepis comosa* ab (Abb. 4.5.23). Zur Nahrungsaufnahme suchen die Falter eine Vielzahl an Nektarpflanzen auf. Am Spitzberg konnte die Art bisher u. a. an Acker-Witwenblume *Knautia arvensis*, Gewöhnlichem Hornklee *Lotus corniculatus*, Echtem Dost *Origanum vulgare*, Vogel-Wicke *Vicia cracca*, Berg-Aster *Aster amellus* und Gold-Aster *Galatella linosyris* beobachtet werden.



◀ **Abb. 4.5.23:** Ei des Himmlblauen Bläulings (links) und des Hufeisenklee Gelblings (rechts) auf Gewöhnlichem Hufeisenklee *Hippocrepis comosa*, 14. Oktober 2017, NSG Hirschauer Berg, TG



▲ **Abb. 4.5.24:** Aberrant gefärbte Himmelblaue Bläulinge. Linkes Bild: männlicher Falter 9. Mai 2017, Westseite des NSG Hirschauer Berg, Normalerweise sind auf der Unterseite die Punkte der Falter einzeln angeordnet. Bei diesem Tier sind zwei Postdiskalpunkte mit dem unteren Diskalfleck verbunden. Rechtes Bild: Paarung, 31. August 2016. Das Weibchen auf der rechten Bildseite besitzt auf der Unterseite nur die Randpunkte; Postdiskalpunkte fehlen. Ostseite des NSG Hirschauer Berg, TG.

**Jahreszeitliches Auftreten:** EB: 12.4. LB: 8.11. Der Himmelblaue Bläuling fliegt am Spitzberg in drei Generationen (Abb. 4.5.21). Die individuenreichste Population fliegt von Mitte April bis Ende Juni mit einem Maximum Anfang Juni. Dieser folgt eine schwächere Population von Mitte Juli bis Ende September und eine meist sehr individuenarme Population von Oktober bis Anfang November.

#### **Kleiner Esparsetten-Bläuling (*Polyommatus thersites*)**

Gefährdung: RL BW: 3, RL D: 3, Populationsgröße: 20–30 Individuen, Rasterfrequenz: 14/128

**Verbreitung in Deutschland:** Die Art ist vor allem im südlichen Deutschland und in Thüringen verbreitet. Innerhalb dieses Gebietes besitzt sie allerdings große Verbreitungslücken.

**Lebensraum und Lebensweise:** Der Kleine Esparsetten-Bläuling ist eine unauffällige Art, die leicht mit dem Hauhechelbläuling verwechselt werden kann (Abb. 4.5.25) und daher möglicherweise früher übersehen wurde. In der Arbeit von Kaufmann und Schmid (1966) wird er jedenfalls

nicht aufgeführt. Möglicherweise ist die Art erst nach Aufgabe der früher intensiveren Beweidung zugewandert. Die Raupe der Art frisst ausschließlich auf Esparsetten-Arten *Onobrychis spec.*, die gerne auch von Schafen verspeist werden. Erster datierter Nachweis vom Spitzberg stammt vom 13.7.1974 von M. Meier. Von A. Grauel wurden 1997 sechs Falter und zwei Eier unmittelbar im Bereich der Westgrenze des NSG Hirschauer Berg im Gewann „Riedern“ beobachtet. Am Spitzberg werden vom Kleinen Esparsetten-Bläuling magere Grünländer und Wegränder mit Esparsetten-Vorkommen bewohnt. Falter wurden vor allem im westlichen, aber auch im südlichen Teil des Spitzbergs beobachtet. Fünf von 18 Beobachtungen gelangen in den beiden Naturschutzgebieten.

**Jahreszeitliches Auftreten:** EB: 1.5. LB: 14.9. Wie in anderen Regionen Baden-Württembergs (Ebert und Rennwald 1991a) fliegt der Kleine Esparsetten-Bläuling am Spitzberg in drei Generationen, die sich wie folgt abzeichnen: 1. Generation: Anfang Mai bis Anfang Juni, 2. Generation: Anfang Juli bis Anfang August und



◀ **Abb. 4.5.25:** Unterseite des Kleinen Esparsetten-Bläulings, 27. Mai 2017, TG. Im Vergleich zum ähnlichen Hauhechel-Bläuling fehlt dem Esparsetten-Bläuling der Basalfleck auf der Vorderflügelunterseite. Dieser Fleck befindet sich beim Hauhechel-Bläuling etwa auf halber Entfernung zwischen Kopf und dem ersten einzelnen auf dem Bild sichtbarem Punkt des Vorderflügels. Allerdings fehlt dieser Fleck bei etwa 20% der Hauhechel-Bläulinge *Polyommatus icarus forma icarinus*, was die Bestimmung sehr erschwert.

eine schwache wahrscheinlich nicht alljährliche 3. Generation Mitte September.

### Feuriger Perlmutterfalter (*Argynnis adippe*)

Gefährdung: RL BW: 3, RL D: 3, Populationsgröße: 60–80 Individuen, Rasterfrequenz: 36/128

**Verbreitung in Deutschland:** Der Feurige Perlmutterfalter ist in fast allen Bundesländern Deutschlands verbreitet, jedoch ist er

im Süden Deutschlands häufiger. Im Norden kommt die Art nur sehr lokal vor und in Schleswig-Holstein gilt die Art aktuell als verschollen.

**Lebensraum und Lebensweise:** Nach Kaufmann und Schmid (1966) war die Art in den 1960er Jahren noch überall am Spitzberg anzutreffen. Mittlerweile gehört der Feurige Perlmutterfalter zu den seltenen zu beobachtenden Arten des Spitzbergs. 2018 konnten vom Feurigen Perlmutterfal-

▼ **Abb. 4.5.26:** Verbreitung des Feurigen Perlmutterfalters. 24 von 32 Beobachtungen gelangen in den beiden Naturschutzgebieten.





ter am Spitzberg 32 Tiere gezählt werden. Die Falter wurden an mit Nektarblumen reichen Magerrasen, an warmen Waldsäumen und entlang lichtreicher Waldwege beobachtet (Abb. 4.5.26). Hier ist die Art häufig an Brombeer- und Himbeerblüten, Wasserdost *Eupatorium cannabinum* und an Disteln *Carduus spec.* zu finden. Außerhalb des Waldes konnte der Feurige Perlmutterfalter am Spitzberg an Blüten des Weidenblättrigen Ochsenauges *Bupthalmum salicifolium* (Abb. 4.5.27), der Dürrwurz *Inula conyzae*, der Acker-Witwenblume *Knautia arvensis*, der Wiesen-Flockenblume *Centaurea jacea* und auch des Ligusters *Ligustrum vulgare* beobachtet werden. Die Raupe selbst frisst an besonnt stehenden Veilchen-Arten *Viola spp.* an Säumen oder lichtreichen Wäldern. Der Feurige Perlmutterfalter leidet unter den zunehmend dunkler werdenden Wäldern des Spitzbergs. Ohne deutliche Verbreiterung der Waldwege, Kleinkahlschläge oder eine Teilnutzung des Waldes als Nieder- oder

Mittelwald besteht die Gefahr, dass die Art ausstirbt.

**Jahreszeitliches Auftreten:** EB: 3.6. LB: 18.9. Besonders viele Individuen des Feurigen Perlmutterfalters fliegen von Anfang Juni bis Ende Juli, spätschlüpfende Falter fliegen bis Ende August und Mitte September.

#### **Magerrasen-Perlmutterfalter (*Boloria dia*)**

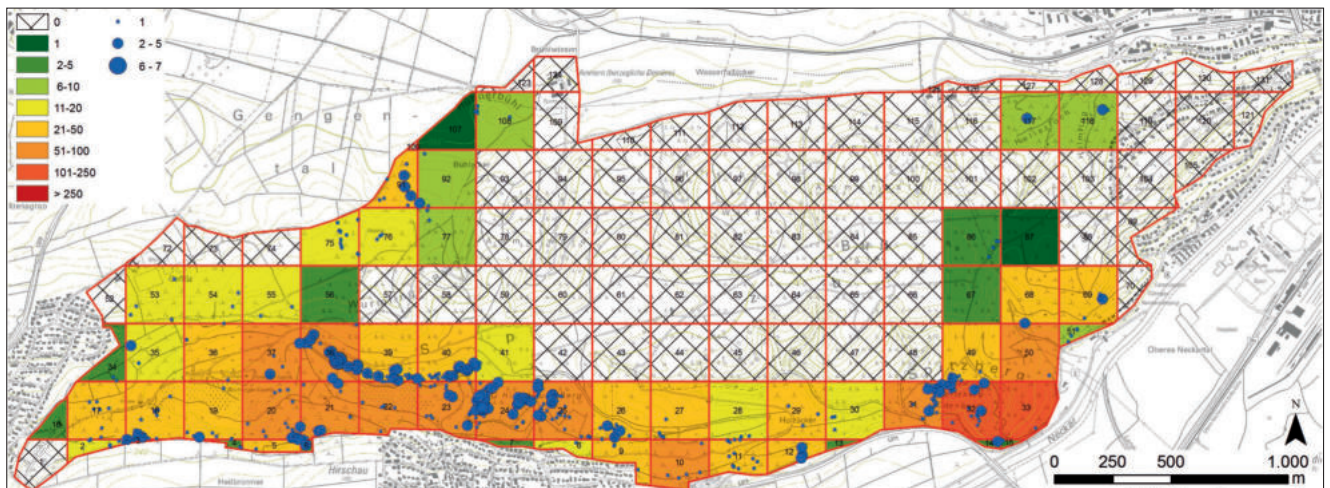
Gefährdung: RL BW: -, RL D: -, Populationsgröße: 2000–2200 Individuen, Rasterfrequenz: 61 von 128

**Verbreitung in Deutschland:** Der Magerassen-Perlmutterfalter ist in Deutschland im Süden und Osten verbreitet, in den nördlichen Bundesländern und in Nordrhein-Westfalen kommt er nur sehr lokal vor und ist dort gefährdet.

**Lebensraum und Lebensweise:** Am Spitzberg war 2018 der Magerrasen-Perlmutterfalter die fünfthäufigste Falterart (Tab. 4.5.1). Es konnten 854 Falter der Art gezählt werden, weshalb ein Gesamtbe-



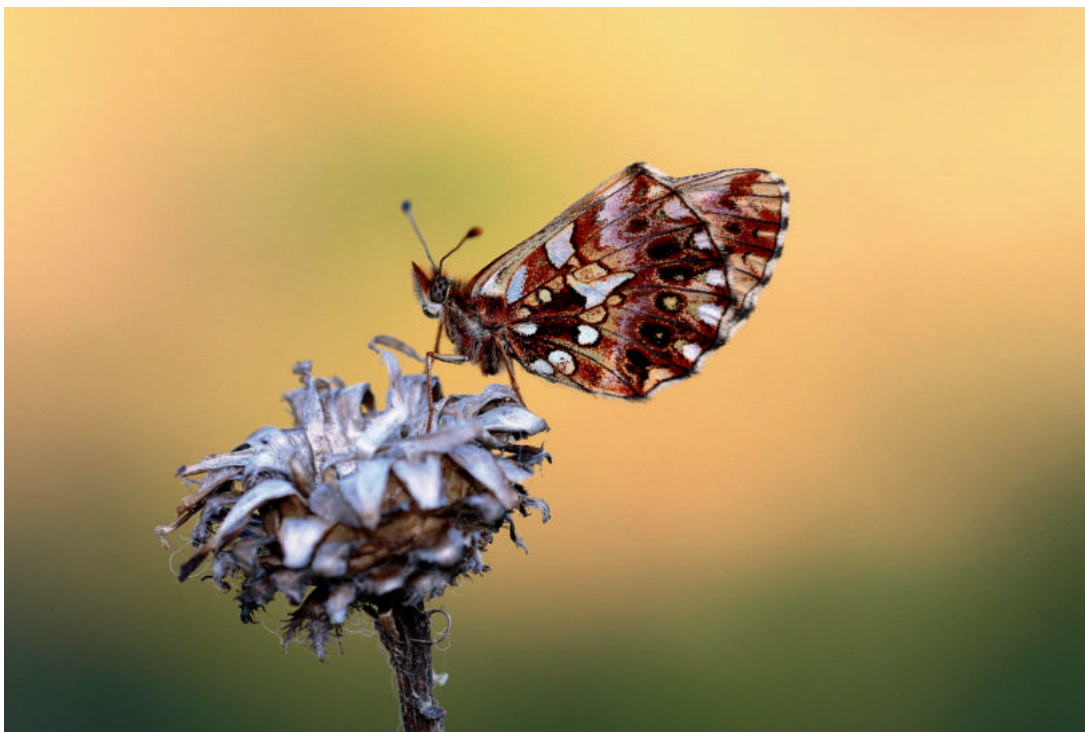
► **Abb. 4.5.27:** Feuriger Perlmutterfalter zusammen mit einem Schachbrettfalter *Melanargia galathea*, NSG Hirschauer Berg, 6. Juni 2018, TG.



stand für den Spitzberg von 2100 Tieren geschätzt wurde. 527 Beobachtungen erfolgten in den beiden Naturschutzgebieten (Abb. 4.5.28). Der Magerrasen-Perlmutterfalter profitiert von einer extensiven Austragsmähd oder Beweidung. Leichtes Gehölzaufkommen wird geduldet, führt aber zu einer geringeren Siedlungsdichte. In Juni 2018 wurden höchste Falterdichten in offenen südexponierten Magerrasen (36 Falter/ha) festgestellt. Etwas geringer

waren die Dichten auf südexponierten Magerrasen mit lückigem Gehölzbestand (33,7 Faltern/ha), gefolgt von Waldrändern (32,3 Faltern/ha) und nordwestexponierten Magerrasen (30,6 Falter/ha). Deutlich geringere Dichten des Magerrasen-Perlmutterfalters wurden auf Streuobstwiesen festgestellt (südexponiert: 20,7 und nordexponiert: 2,9 Falter/ha). Auch auf Luzerne-Äckern wurde die Art beobachtet. Hier konnte im Juni eine

▲ **Abb. 4.5.28:** Verbreitung des Magerrasen-Perlmutterfalters. Schwerpunktmäßig werden die südexponierten Magerrasen von der Art besiedelt. Dargestellt sind ausschließlich Beobachtungen aus 2018.



◀ **Abb. 4.5.29:** Magerrasen-Perlmutterfalter. NSG Hirschauer Berg, 10. September 2016. TG

► **Abb. 4.5.30:** Ei des Magerrasen-Perlmutterfalters auf Hirsch-Haarstrang *Peucedanum cervaria*, welches in der Nähe eines Veilchens (*Viola* spp.), der Nahrungspflanze der Raupe, abgelegt wurde. 18. September 2018. TG



*Lathyrus latifolius*, Berg-Aster *Aster amellus* und an Fallobst.

**Jahreszeitliches Auftreten:** EB: 27.3., LB: 4.10. Der Magerrasen-Perlmutterfalter tritt am Spitzberg in vier Generationen auf (Abb. 4.5.31). Hierbei konnten folgende Maxima ermittelt werden: 1. Generation: 16. KW (ca. 15.4.), 2. Generation: 25. KW (ca. 21.6.), 3. Generation: 32. KW (ca. 7.8.) und 4. Generation: 37. KW (ca. 10.9.).

Dichte von durchschnittlich 8,4 Falter/ha festgestellt werden.

Falter der Art wurden an einer großen Anzahl unterschiedlicher Pflanzenarten beobachtet u. a.: Echter Dost *Origanum vulgare*, Gewöhnliche Hornklee *Lotus corniculatus*, Acker-Witwenblume *Knautia arvensis*, Wiesen-Flockenblume *Centaurea jacea*, Gemeiner Wirbeldost *Clinopodium vulgare*, Weidenblättriges Ochsenauge *Bupthalmum salicifolium*, Dürrwurz *Inula conyzae*, Luzerne *Medicago sativa*, Rauher Löwenzahn *Leontodon hispidus*, Breitblättrige Platterbse

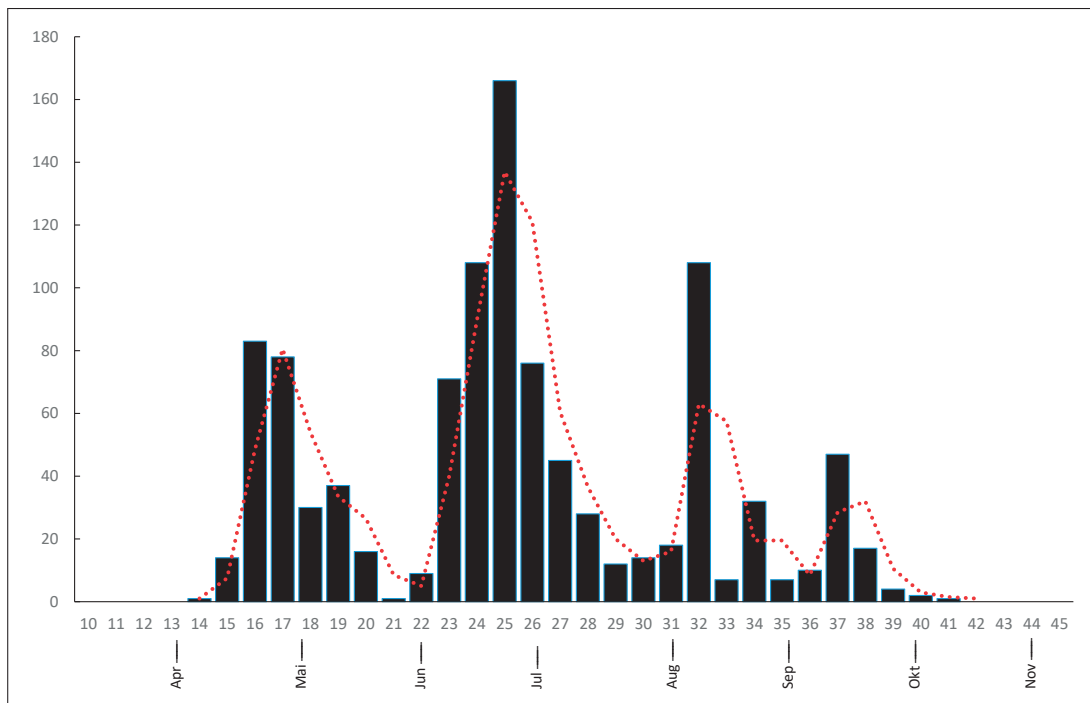
**Großer Fuchs (*Nymphalis polychloros*)**

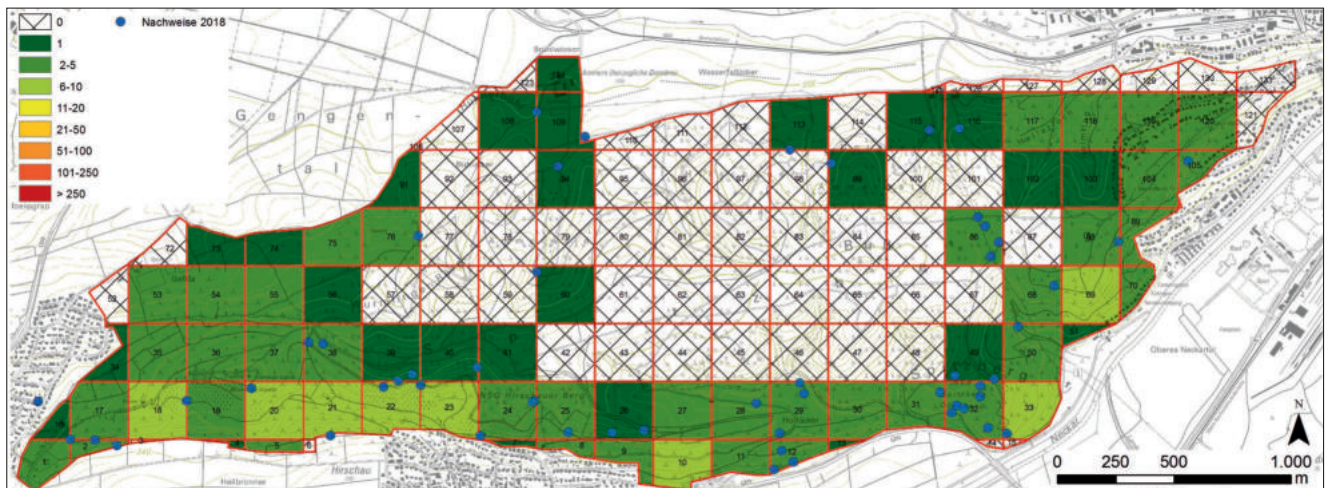
Gefährdung: RL BW: 2, RL D: V, Populationsgröße: 170–230 Individuen, Rasterfrequenz: 77/128

**Verbreitung in Deutschland:** Der Große Fuchs ist zwar bis auf den Nordwesten in ganz Deutschland verbreitet, gilt aber in fast allen Bundesländern als gefährdet oder stark gefährdet.

**Lebensraum und Lebensweise:** Vor allem im südlichen Teil des Spitzbergs konnte der Große Fuchs in fast allen Rastern beobachtet werden (Abb. 4.5.32). Zahlreich tritt die Art unter der Stromtrasse auf.

► **Abb. 4.5.31:** Flugzeiten des Magerrasen-Perlmutterfalters, der am Spitzberg jährlich in vier Generationen fliegt. Daten von 2015–2018.





20 von 54 Beobachtungen erfolgten in den beiden Naturschutzgebieten. Am Spitzberg bewohnt der Große Fuchs Waldränder und Streuobstwiesen. Im zeitigen Frühjahr sitzt die Art gerne zum Sonnen auf dem Boden oder an Baumstämmen (Abb. 4.5.33) und verteidigt Reviere gegenüber Artgenossen. Zur Nektaraufnahme wurde der Große Fuchs an Gemei-

nem Flieder *Syringa vulgaris*, Blaukissen *Aubrieta*, Birne und zur Aufnahme von Mineralien auf Wegen und an frischem Pferdekot beobachtet. Ein Weibchen legte seine Eier am 12.4.2018 in den oberen Kronenbereich eines Süßkirschbaumes in Wurmlingen ab. Die komplette Eiablage erstreckte sich über einen Zeitraum von 20 Minuten. Am 24.4. waren alle Raupen

▲ **Abb. 4.5.32:** Verbreitung des Großen Fuchses.



◀ **Abb. 4.5.33:** Zwei Große Füchse saugen am Baumsaft einer Weide. Spitzberg Stromtrasse Raster 85, 3. April 2018, TG

geschlüpft und hatten bereits zwei Blätter angefressen.

**Jahreszeitliches Auftreten:** EB: 17.2., LB: 26.7. Der Großteil der Beobachtungen des Großen Fuchs gelingt nach der Überwinterung von Anfang März bis Mitte April. Ein letztes Alttier konnte am 7.5. beobachtet werden. Die frischen Tiere verhalten sich wesentlich unauffälliger und wurden meist in der ersten Junihälfte beobachtet. Der letzte Falter vor der Diapause und Überwinterung wurde Ende Juli gesichtet.

### **Wegerich-Scheckenfalter** **(*Melitaea cinxia*)**

Gefährdung: RL BW: 2, RL D: 3, Populationsgröße: 5–15 Individuen, Rasterfrequenz: 7/128

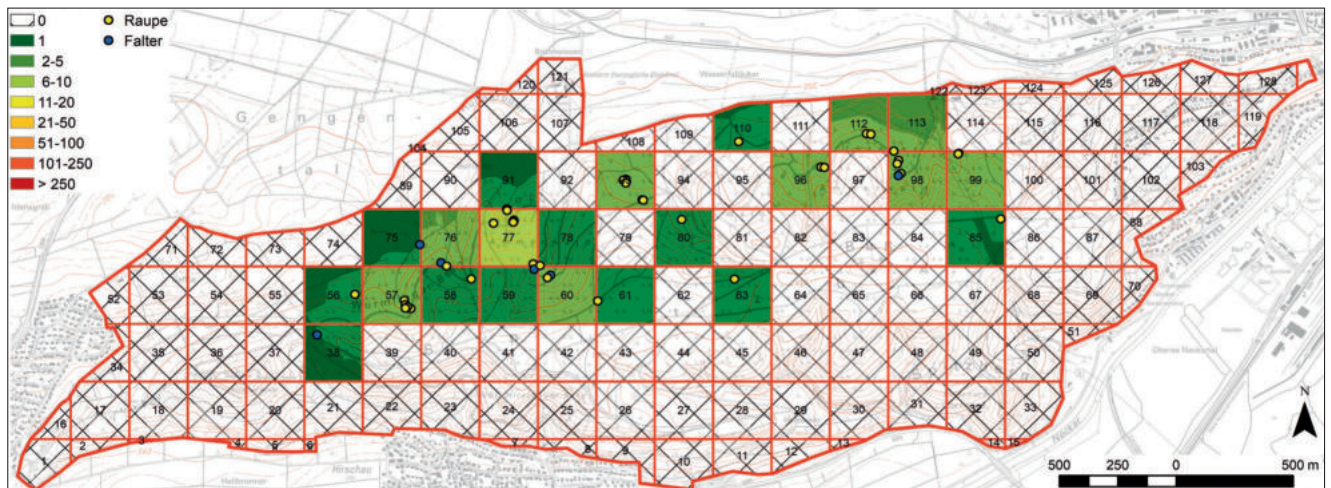
**Verbreitung in Deutschland:** Der in Deutschland einst weit verbreitete und recht häufige Wegerich-Scheckenfalter wird zwar auch heute noch in allen Bundesländern beobachtet, ist jedoch im Norden im Bestand gefährdet und im Süden gehört er zu den selteneren Arten. Im Nordwesten Deutschlands und in Mittel-

deutschland hat die Art große Areale geräumt.

**Lebensraum und Lebensweise:** Beobachtungen in den Jahren 2017 und 2018 am Spitzberg erfolgten vor allem im Nordwesten in den extensiv beweideten blütenreichen Magerwiesen westlich des Bühlackers (Abb. 4.5.34), ferner erfolgten 2018 Einzelbeobachtungen im oberen Bereich beider Naturschutzgebiete. Wenige Nachweise der Art stammen aus den 2000er Jahren. So konnte S. Geißler-Strobel am 30.5.2003 zwei Exemplare im NSG Spitzberg-Ödenburg und T. Bamann am 19.5.2009 drei Falter des Wegerich-Scheckenfalters im NSG Hirschauer Berg feststellen. Aufgrund der kurzen Flugzeit gehört die Art zu den Tagfalterarten am Spitzberg, die schnell übersehen werden insbesondere dann, wenn zur Hauptflugzeit keine Begehungen in den wenigen geeigneten Lebensräumen durchgeführt werden. Hinzu kommt, dass der Wegerich-Scheckenfalter oft ruhelos und sehr schnell unterwegs ist, so dass eine Bestimmung nicht immer möglich ist. Bekannt

▼ **Abb. 4-5-34:**  
Lebensraum des  
Wegerich-Schecken-  
falters am Hühner-  
bühl, Nordostspitz-  
berg, Raster 107,  
3. Juli 2017, TG





ist, dass die Metapopulation der Art starken Schwankungen ausgesetzt ist, was mit der Brackwespe *Cotesia melitaeorum*, einem auf Scheckenfalter spezialisierten Parasitoiden, zu tun hat (Van Nouhuys und Lei 2004). Wie stark die Population am Spitzberg von diesen Schwankungen betroffen ist, kann aufgrund fehlender Langzeitdaten nicht beantwortet werden. Nachteilhaft auf die Bestände wirken sich die derzeit praktizierten Koppelweiden aus, die im Vergleich zur früher üblichen Hütehaltung zu stärkeren Nährstoffeinträgen und zu starken Trittschäden führen können, was vermieden werden sollte (Bräu et al. 2013). Die Koppelhaltung sollte pro Fläche nur für einen kurzen Zeitraum erfolgen.

**Jahreszeitliches Auftreten:** EB: 8.5., LB: 6.6. Die Flugzeit des Wegerich Scheckenfalters ist sehr kurz und beschränkt sich auf wenige Wochen vor allem von Mitte bis Ende Mai. Im Juni sind die Falter meist schon sehr abgeflogen.

### Großer Schillerfalter (*Apatura iris*)

Gefährdung: RL BW: V, RL D: V, Populationsgröße: 0–30 Individuen, Rasterfrequenz: 19/128

**Verbreitung in Deutschland:** *Apatura iris* ist in ganz Deutschland verbreitet, jedoch in vielen Bundesländern gefährdet. Vor al-

lem im Norden und Osten Deutschlands ist die Art auf zahlreichen Roten Listen zu finden. Im Süden und Westen Deutschlands ist der Große Schillerfalter noch häufig anzutreffen (Settele et al. 2005).

**Lebensraum und Lebensweise:** Am Spitzberg ist die Art in kühlen Wäldern auf der Nordseite zu finden (Abb. 4.5.35), wo sie ihre Eier gerne auf Sal-Weiden *Salix caprea* ablegt. Insbesondere werden solche Weiden zur Eiablage genutzt, die das ganze Jahr hinweg möglichst wenig besonnt werden. Die mittlere Sonneneinstrahlung betrug an diesen Standorten 892 kWh/m<sup>2</sup>/Jahr, während sie am Spitzberg mit durchschnittlich 950 kWh/m<sup>2</sup>/Jahr deutlich höher lag. Falter lassen sich am besten auf besonnten breiteren Waldwegen bei der Aufnahme von Nährsalzen beobachten. Am Spitzberg leidet der Große Schillerfalter unter der regelmäßigen Beseitigung der Salweide entlang der Waldwege. Hier macht es Sinn, die jüngeren und mittelalten Bäume zu schonen. Ebenso nachteilig wirken sich auf die Art dunkle geschlossene Wälder aus, da hier die Nahrungsgehölze nicht ausreichend Licht finden.

**Jahreszeitliches Auftreten:** EB: 5.6., LB: 26.7. Während Raupen (Abb. 4.5.36) des Großen Schillerfalters mit Ausnahme des Junis das ganze Jahr über gefunden wer-

▲ **Abb. 4.5.35:** Der Große Schillerfalter ist in Waldbereichen der Nordseite des Spitzbergs verbreitet. In 21 von 128 Rastern konnten Falter oder Raupen festgestellt werden. 2018 gelangen 11 Falterbeobachtungen, von denen hier sechs dargestellt sind.



▲ **Abb. 4.5.36:** Ausgewachsene Raupe (linkes Bild, 6. Mai 2018) und frischer Falter des Großen Schillerfalters (rechtes Bild, 14. Juni 2018), TG

den können, beschränkt sich die Flugzeit der blau schillernden Falter (Abb. 4.5.36) am Spitzberg auf den Juni und Juli. 2019 konnte trotz zahlreicher Begehungen kein Nachweis der Art erbracht werden.

#### **Kleiner Schillerfalter (*Apatura ilia*)**

Gefährdung: RL BW: 3, RL D: V, Populationsgröße: 0–10 Individuen, Rasterfrequenz: 6/128

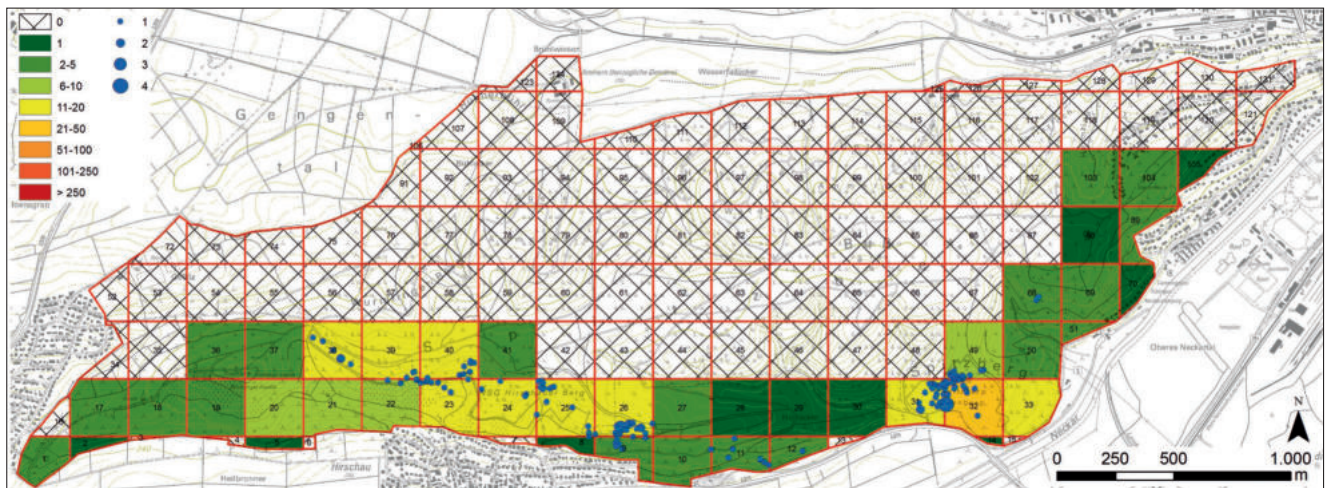
**Verbreitung in Deutschland:** *Apatura ilia* ist im Süden und Osten Deutschlands verbreitet, in zahlreichen nördlichen Bundesländern wird die Art als gefährdet eingestuft. In Süddeutschland und Bereichen Ostdeutschlands ist der Kleine Schillerfalter noch häufiger anzutreffen (Settele et al. 2005).

**Lebensraum und Lebensweise:** Die bisherigen Nachweise erfolgten im Wald oder

am Waldrand auf der Nord- und Westseite des Spitzbergs. Hier konnte der Falter meist auf den Waldwegen bei der Aufnahme von Mineralien an Kot beobachtet werden. Trotz umfassender Suche in den Wintern 2016/17 und 2017/18 an der Hauptwirtspflanze, der Zitter-Pappel *Populus tremula* (Hermann 2007), konnte nur eine Raupe des Kleinen Schillerfalters am Spitzberg entdeckt werden (Abb. 4.5.37). Der Kleine Schillerfalter ist am Spitzberg deutlich schwieriger nachzuweisen als der Große Schillerfalter, obwohl Pappeln am Spitzberg nicht zu den limitierenden Faktoren gehören. Dies könnte daran liegen, dass sich die Raupen eher in den oberen Pappelbereichen aufhalten und damit vom Boden aus nicht entdeckt werden können. Dem Kleinen Schillerfalter käme eine Mittelwald-

▼ **Abb. 4.5.37:** Kleiner Schillerfalter, Raupe auf Zitterpappel im Bereich der Stromtrasse (linkes Bild, 24. September 2016) und frischer Falter (rechtes Bild, 4. Juli 2015), TG





bewirtschaftung zugute, die ihm ein kontinuierliches Angebot an jungen und mittelalten Zitterpappeln liefern würde.

**Jahreszeitliches Auftreten:** EB: 4.6., LB: 13.7. Die bisherigen 10 Nachweise am Spitzberg verteilen sich auf den Zeitraum zwischen Anfang Juni und Mitte Juli.

#### Weißer Waldportier (*Brintesia circe*)

Gefährdung: RL BW: 1, RL D: 3, Populationsgröße: 250–300 Individuen, Rasterfrequenz: 45/128

**Verbreitung in Deutschland:** In Deutschland kommt die Art südlich der Mainlinie und im Südwesten (Saarland, Rheinland-Pfalz, südliches Hessen, Baden-Württemberg, Bayern) vor. In der Schweiz besiedelt er den Jura und Teile des Mittellandes. In Baden-Württemberg sind vor allem die Oberrheinebene und das Kinzigtal besiedelt.

**Lebensraum und Lebensweise:** Der Weiße Waldportier ist einer der größten und im Flug auffälligsten Tagfalterarten des Spitzbergs. Er wird in Kaufmann und Schmid (1966) für den Spitzberg nicht genannt und ist wahrscheinlich erst in den 2010er Jahren aus der Oberrheinebene über den mittleren Schwarzwald eingewandert. Der erste datierte Nachweis stammt vom 7. Juli 2013 direkt unterhalb der Wurmlinger Kapelle. 2018 konnten am Spitzberg

175 Exemplare des Weißen Waldportiers beobachtet werden (Abb. 4.5.38), weshalb 2018 für den gesamten Untersuchungsraum eine Population von 250 bis 300 Tieren geschätzt wird.

Die Art bewohnt offene und locker mit Bäumen bestandene Magerrasen, grasige Standorte und ebenso Waldränder der steilen Südhanglagen des Spitzbergs. Die Falter sitzen hier gerne auf Trockenmauern, auf offenen Bodenstellen oder auf den Wegen. Sie fallen oft erst auf, wenn sie auffliegen. Auf Magerrasen wurden bis zu 12 Falter/ha gezählt. Ebenso kann der Weiße Waldportier in südexponierten Obstwiesen und sogar in siedlungsnahen Gärten Tübingens beobachtet werden. Als Raupennahrungspflanze spielen vor allem Aufrechte Trespe *Bromus erectus* und Schafschwingel *Festuca ovina* eine Rolle (Ebert und Rennwald 1991b). Dispergierende Falter können manchmal mit rascher Geschwindigkeit entlang der Waldränder beobachtet werden. Im Juni werden die Reviere sowohl gegenüber anderen Männchen als auch gegenüber anderen Tagfalterarten verteidigt. Die Revierinhaber sitzen hierbei gerne oben auf den Trockenmauern oder auf größeren Steinen (Abb. 4.5.39). Bei Herannahen eines anderen Falters fliegen die Tiere sofort auf (Abb. 4.5.40), verscheuchen den Ein-

▲ **Abb. 4.5.38:** Verbreitung des Weißen Waldportiers. In 18 der 128 Raster konnte die Art beobachtet werden. Über 80% aller Beobachtungen erfolgte in den beiden Naturschutzgebieten. Im Südostteil des Spitzbergs ist die Art deutlich häufiger als im Südwesten.

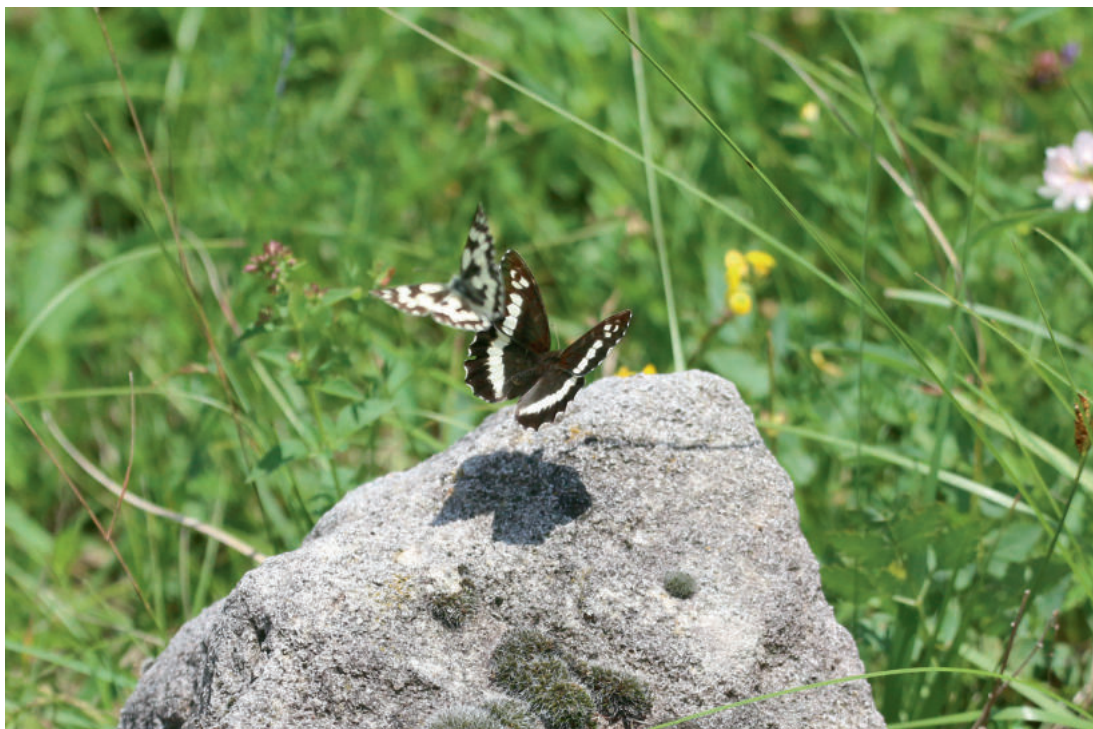




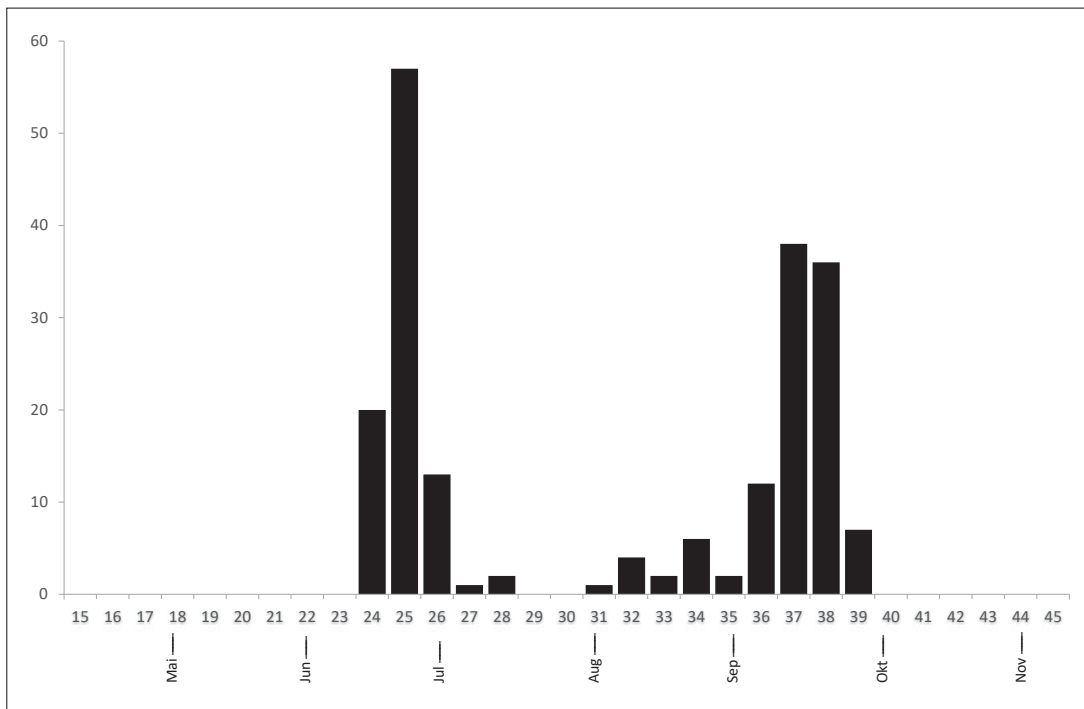
► **Abb. 4.5.39:** Männchen von *B. circe* auf Revierposten (14. Juni 2018 NSG Spitzberg-Ödenburg, Raster 49). TG

dringling, um danach oftmals an den gleichen Ausgangspunkt zurückzufliegen. An heißen Tagen hält sich der Weiße Waldportier gerne in Waldrandbereichen von Kiefernwäldern oder in schattigen Einzelbäumen auf. Die Falter nehmen kaum Nahrung auf. Daher beschränken sich Sichtungen von nahrungsaufnehmenden Faltern am Spitzberg auf wenige Beobach-

tungen an Pflaumen-Fallobst, Blüten von Berg-Aster *Aster amellus*, Liguster *Ligustrum vulgare*, Echter Dost *Origanum vulgare* und Blattsäfte auf Feld-Ahorn. Auslichtungen besonders an den Waldrändern, Gehölzentnahmen in Saumbereichen und die Förderung von Saumstrukturen an Waldrändern können den Lebensraum des Weißen Waldportiers



► **Abb. 4.5.40:** Männchen von *B. circe* beim Verteidigen seines Revieres gegenüber einem Schachbrettfalter (14. Juni 2018 NSG Spitzberg-Ödenburg, Raster 49). Nur im Flug ist die auffällige schwarz-weiße Flügelzeichnung zu erkennen. TG



◀ **Abb. 4.5.41:**  
Flugzeit des Weißer  
Waldportiers

vergrößern (Schulte et al. 2007, Bräu et al. 2013).

**Jahreszeitliches Auftreten:** EB: 11.6., LB: 27.9. Der Weiße Waldportier kann vor allem Mitte Juni und in der ersten Septemberhälfte am Spitzberg beobachtet werden (Abb. 4.5.41). Unklar ist, welchen Anteil beim jahreszeitlichen Auftreten zugewanderte Falter aus anderen Gebieten spielen oder ob es sich am Spitzberg um früh- und spätfliegende Falter handelt. Im Rahmen einer Fang-Wiederfangstudie in

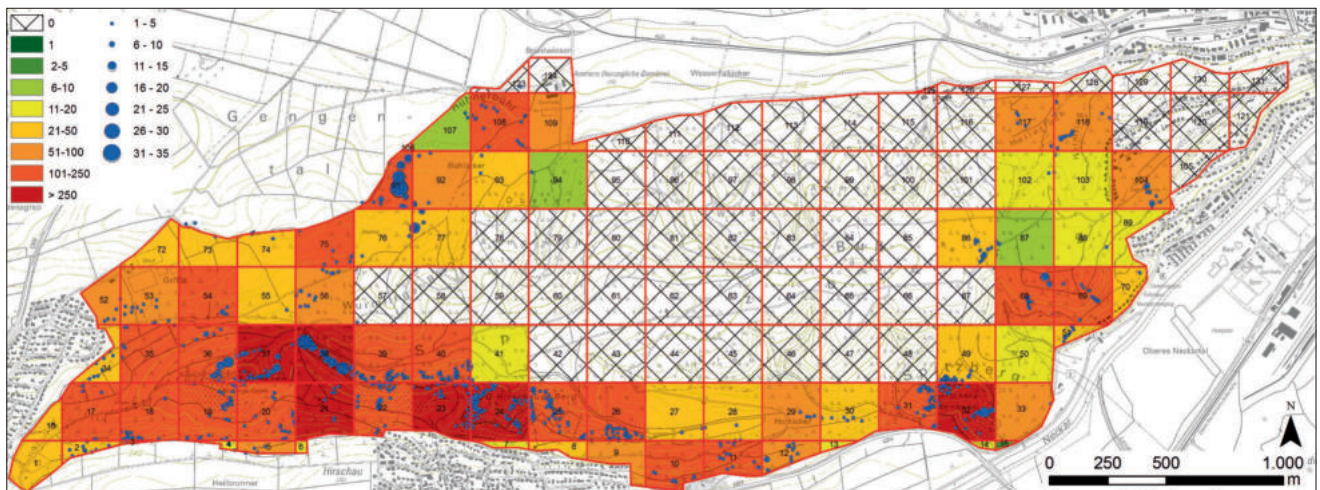
den Jahren 2018 und 2019, konnten jedenfalls keine Falter, die im Juni markiert wurden, im August/September wiedergefangen werden.

#### **Schachbrettfalter (*Melanargia galathea*)**

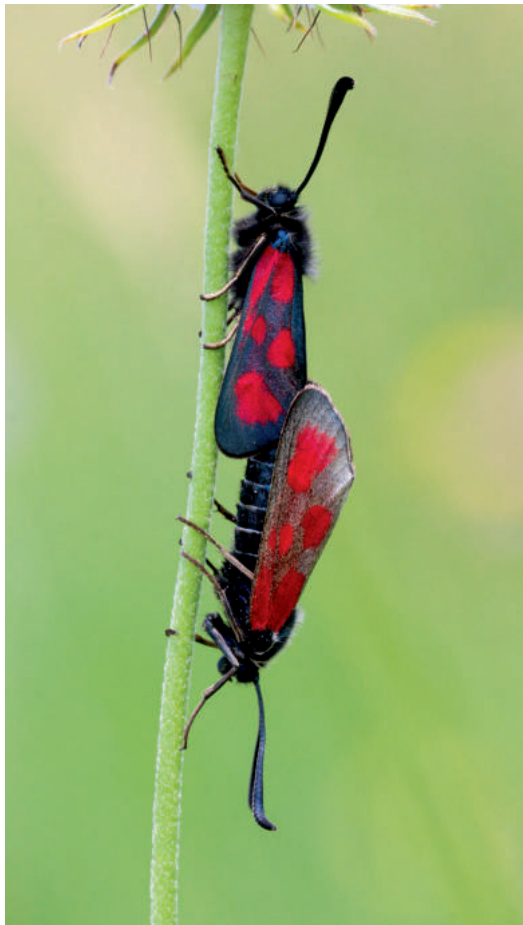
Gefährdung: RL BW: -, RL D: -, Populationsgröße: 7.200–8.200 Individuen, Rasterfrequenz: 74/128.

**Verbreitung in Deutschland:** Der Schachbrettfalter ist bis auf den nordwestlichen Teil in ganz Deutschland verbreitet.

▼ **Abb. 4.5.42:**  
Verbreitung des  
Schachbrettfalters.  
In 74 der 128 Raster  
konnte die Art  
beobachtet werden.



**Lebensraum und Lebensweise:** Am Spitzberg ist er nach dem Großen Ochsenauge die häufigste Tagfalterart. Bis auf Flächen im Norden und Nordosten werden alle Grünländer vom Schachbrettfalter besiedelt (Abb. 4.5.42). Die Falterdichten sind hier allerdings sehr unterschiedlich. Während auf südexponierten Magerrasen die Dichten zur Hauptflugzeit im Juni bei 108 Faltern/ha lagen, betragen sie auf nordexponierten Magerrasen durchschnittlich 89 Falter/ha. Deutlich geringer sind die Falterdichten mit 60 Faltern/ha auf südexponierten und 15 Faltern/ha auf nordexponierten Streuobstwiesen. Noch geringere Schachbrettfalterdichten wurden auf Flächen mit zunehmender Dichte an Gehölzen ermittelt. Hier sind 5–15 Falter/ha anzutreffen. Etwa die Hälfte aller 2.787 im Jahr 2018 gezählten Individuen wurde in



► **Abb. 4.5.43:** Beilfleck-Widderchen Kopula. Westteil des NSG Hirschauer Berg, 11. Juni 2015. TG. Auffällig sind bei dieser Art die hellen Beine und der beilförmige rote Fleck im hinteren Flügelteil. Das Weibchen unterscheidet sich vom Männchen durch die hellere Beschuppung.

den beiden Naturschutzgebieten nachgewiesen. An Blütenpflanzen wurden vor allem Echter Dost *Origanum vulgare*, Acker-Witwenblume *Knautia arvensis*, Weidenblättriges Ochsenauge *Bupthalmum salicifolium* (Abb. 4.5.27) und auch Sommer-Linde *Tilia platyphyllos* besucht.

**Jahreszeitliches Auftreten:** EB: 29.5., LB: 10.8. Die Hauptflugzeit des Schachbrettfalters am Spitzberg liegt zwischen Anfang Juni und Mitte Juli.

#### **Beilfleck-Widderchen (*Zygaena loti*)**

Gefährdung: RL BW: V, RL D: 3, Populationsgröße: 20–30 Individuen, Rasterfrequenz: 6/128

**Verbreitung in Deutschland:** Das Beilfleck-Widderchen ist in ganz Deutschland verbreitet, dabei aber im Süden deutlich häufiger als im Norden.

**Lebensraum und Lebensweise:** Am Spitzberg konnte das Beilfleck-Widderchen bisher ausschließlich auf warmen Halbtrockenrasen an drei verschiedenen Stellen beobachtet werden. Zum einen sind dies die beiden Naturschutzgebiete und zum anderen die Magerwiesen westlich der Bühläcker. Laut Kaufmann und Schmid (1966) fand Naumann die Art im Juli auf den Holzäckern nordwestlich von Hirschau und einigen nicht kultivierten Stellen am Südhang. Der Standort auf den Holzäckern konnte aktuell nicht mehr bestätigt werden. Während die Raupen des Beilfleck-Widderchens an Hufeisenklee *Hippocrepis comosa*, Bunter Kronwicke *Securigera varia* und Hornklee *Lotus corniculatus* zu finden sind (Hofmann 1994), saugen die adulten Tiere am Spitzberg gerne an Echtem Dost *Origanum vulgare*, Acker-Witwenblume *Knautia arvensis* oder Wiesen-Flockenblume *Centaurea jacea*.

**Jahreszeitliches Auftreten:** EB: 22.5. LB: 11.7. Von den am Spitzberg vorkommenden Widderchen-Arten fliegt das Beil-



◀ **Abb. 4.5.44:** Hufeisenklee-Widderchen am Dost. Gut zu erkennen ist die schwarze Umrandung der roten Punkte, welches ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zum ähnlichen und wesentlich häufigeren Sechsfleck-Widderchen darstellt. 27. Juli 2017, TG.

fleck-Widderchen am frühesten im Jahr. Der Großteil aller Beobachtungen erfolgte zwischen 1. und 23. Juni, danach gelangen nur noch wenige Einzelnachweise.

#### **Hufeisenklee-Widderchen** **(*Zygaena transalpina*)**

Gefährdung: RL BW: 3, RL D: 3, Populationsgröße: 15–25 Individuen, Rasterfrequenz: 2/128

**Verbreitung in Deutschland:** Das Hufeisenklee-Widderchen ist innerhalb Deutschlands vor allem in Süddeutschland verbreitet. Im Norden erstreckt sich die Verbreitung bis zum Werratal und nach Thüringen.

**Lebensraum und Lebensweise:** Sowohl hinsichtlich der Verbreitung als auch der geschätzten Populationsgröße gehört das Hufeisenklee-Widderchen zu den seltensten Widderchenarten am Spitzberg. Die Art wurde bisher fast ausschließlich auf den gut besonnten Halbtrockenrasen im westlichen Teil des NSG Hirschauer Berg gefunden (Raster 38 und 39). Genau dort fing laut Kaufmann und Schmid (1966) bereits Naumann die Art vereinzelt in den

1960er Jahren. Er führt zwei Belege vom 30. und 31.8.1963 an. Möglicherweise wurde die Art früher an anderen Stellen übersehen, da die Unterscheidung zum Sechsfleck-Widderchen *Zygaena filipendulae* nicht einfach ist. 2019 gelangen ein Nachweis im Gebiet Unteres Tal West und zwei an der Ammersteige Mitte Süd (Raster 24 und 26). Die Falter halten sich zur Nahrungsaufnahme am Spitzberg gerne an Echtem Dost *Origanum vulgare* (Abb. 4.5.44), Acker-Witwenblume *Knautia arvensis*, Wiesen-Flockenblume *Centaurea jacea*, Dürrwurz *Inula conyzae* und Berg-Aster *Aster amellus* auf. Die Raupen sind dagegen u. a. an Hufeisenklee *Hippocrepis comosa*, Bunter Kronwicke *Securigera varia*, Purpur-Klee *Trifolium rubens* (Abb. 3.9) und Hornklee *Lotus corniculatus* zu finden (Hofmann 1994).

Aufgrund der geringen Größe der Population und der Erkenntnis, dass diese Art in vielen benachbarten Regionen in den letzten Jahren verschwunden ist, erscheint die Population am Spitzberg stark gefährdet. Das Hufeisenklee-Widderchen würde von einer dreiteiligen Streifenmahd

profitieren. Hierbei könnte im zweijährigen Wechsel ein Teil von dreien durch eine einschürige Spätsommermahd (ab Ende August), wenn sich ein Großteil der Jungraupen bereits in der fressinaktiven Phase in den geschützten Bereichen der tieferen Gras- und Moosschicht befindet (Hofmann 1994), gepflegt werden. Der zweite Teil könnte bereits im Mai gemäht werden, um gezielt Nährstoffe auf der Fläche zu reduzieren und der dritte Teil in einem Jahr ungemäht verbleiben.

**Jahreszeitliches Auftreten:** EB: 26.6. LB: 25.8. Mehr als die Hälfte der 18 Nachweise zwischen 2015 und 2018 erfolgten Mitte Juli. Die Belege von Naumann von Ende August indizieren möglicherweise eine phänologische Verschiebung des Auftretens der Art in neuerer Zeit.

#### **Veränderliches Widderchen** **(*Zygaena ephialtes*)**

Gefährdung: RL BW: V, RL D: 3, Populationsgröße: 15–25 Individuen, Rasterfrequenz: 8/128

**Verbreitung:** Das Veränderliche Widderchen ist in Deutschland lückenhaft anzutreffen, vor allem im Norden und Nordwesten gibt es große Verbreitungslücken.

**Lebensraum und Lebensweise:** In der Arbeit von Kaufmann und Schmid (1966) wird die Art nicht genannt. Es ist unwahrscheinlich, dass diese auffällige Widderchenart damals übersehen wurde. Daher ist davon auszugehen, dass sie am Spitzberg erst nach 1966 eingewandert ist. Im Jahr 2018 konnten 13 Individuen des Veränderlichen Widderchen in sechs verschiedenen Rastern am Spitzberg beobachtet werden. Mehr als die Hälfte der Beobachtungen erfolgte in den beiden Naturschutzgebieten. Zusätzliche Funde gelangen in aufgegebenen Weinbergen und in sehr extensiv bewirtschafteten Obstwiesen südlich der Wurlminger Kapelle und östlich von Hirschau. Die Raupe des Veränderlichen Widderchens ist allein auf die Bunte Kronwicke *Securigera varia* angewiesen (Hofmann 1994). Diese ist am Spitzberg an Wegrändern und an saumreichen Halbtrockenrasen der Süd-

► **Abb. 4.5.45:** Das Veränderliche Widderchen ist die einzige Widderchenart am Spitzberg, die einen roten Segmentring auf dem Hinterleib besitzt. In anderen Gebieten können die Flecken der Art auf den Flügeln von rot über gelb bis weiß gefärbt sein. Diese veränderliche Färbung hat zur deutschen Namensgebung geführt. Allerdings wurden am Spitzberg bisher ausschließlich Individuen mit roten Flecken beobachtet. 18. Juli 2016, NSG Hirschauer Berg, Raster 39, TG



hänge oder in sehr extensiv oder seit einigen Jahren aufgegebenen Obstwiesen und Weinbergen anzutreffen. Nahrungsaufnahme der Falter wurde vor allem an Echtem Dost *Origanum vulgare* (Abb. 4.5.45) aber auch an Acker-Witwenblume *Knautia arvensis* und Luzerne *Medicago sativa* beobachtet.

**Jahreszeitliches Auftreten:** EB: 23.6. LB: 21.7. Die Flugzeit des Veränderlichen Widderchens am Spitzberg ist sehr kurz und reicht vom letzten Junidrittel bis zu Beginn des letzten Julidrittels. Ein Großteil der Tiere wurde hierbei Anfang Juli beobachtet.

## DANKSAGUNG

Dank gebührt J. Beurle für die Bereitstellung seiner Daten zu *B. circe*, *A. iris* und *A. ilia* und M. Weber für die Online-Aufarbeitung der Verbreitungsdaten. T. Bammann, M. Dolek und G. Markl haben wertvolle Hinweise zur Verbesserung des Manuskriptes gegeben. A. Freese und M. Dolek danke ich für Ihre zeitraubende Hilfe bei der Genitalbestimmung von *Lepidea sinapis* und *Leptidea juvernica*. Das Regierungspräsidium Tübingen hat freundlicherweise die notwendigen artenschutzrechtlichen Ausnahmegenehmigungen erteilt.

## Literatur

Bräu M, Bolz R, Kolbeck H, Nunner A, Voith J und Wolf W (Hrsg.) (2013): Tagfalter in Bayern. Eugen Ulmer, Stuttgart.

Bubová T, Vrabec V, Kulma M and Nowicki P (2015): Land management impacts on European butterflies of conservation concern: a review. *Journal of Insect Conservation* 19: 805–821.

Ebert G, Hofmann A, Meineke J-U, Steiner A und Trusch R (2005): Rote Liste der Schmetterlinge (Macrolepidoptera) Baden-Württembergs

(3. Fassung). In: Ebert GH (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 10, Ergänzungsband. Ulmer-Verlag, Stuttgart, Seiten 110–133.

Ebert G und Rennwald E (1991a): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1, Tagfalter I. Ulmer-Verlag, Stuttgart. 552 Seiten.

Ebert G und Rennwald E (1991b): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 2, Tagfalter II. Ulmer-Verlag, Stuttgart. 535 Seiten.

Gottschalk T und Komrowski A (2017): Landnutzungsveränderungen am Spitzberg bei Tübingen und ihre Auswirkungen auf Tagfalter und Widderchen. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 49: 382–391.

Hermann G (2007): Tagfalter suchen im Winter – Searching for Butterflies in Winter. Books on Demand GmbH, Norderstedt 224 Seiten.

HFR (2019): Biodiversität am Spitzberg – Tagfalter und Widderchen. Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg, [http://vs10616.internet1.de/anwendungen/forschung/biodiversitaet\\_spitzberg2.html](http://vs10616.internet1.de/anwendungen/forschung/biodiversitaet_spitzberg2.html).

Hofmann A (1994): Zygaeninae. In: Ebert G (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Ulmer-Verlag, Stuttgart, Seiten 196–335.

Kaufmann H und Schmid G (1966): Schmetterlingsfauna (Macrolepidoptera) von Tübingen mit besonderer Berücksichtigung des Spitzbergs. In: Müller T, Görs S und Schmid G (Hrsg.): Der Spitzberg bei Tübingen. Landesstelle für Naturschutz- und Landschaftspflege Baden-Württemberg, Ludwigsburg, Seiten 946–971.

Kühn E, Musche M, Harpke A, Feldmann R, Metzler B, Wiemers M, Hirneisen N und Settele J (2014): Das Tagfalter-Monitoring Deutschland (TMD) – Volkszählung für Schmetterlinge. *Oedippus* 27: 5–18.

Kunz W (2016): Artenschutz durch Habitatmanagement: Der Mythos von der unberührten Natur. Wileh-VCH, Weinheim. 314 Seiten.

Pollard E (1977): A method for assessing changes in the abundance of butterflies. *Biological Conservation* 12: 115–134.

Reinhardt R und Bolz R (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Tagfalter (Rhopalocera

- (Lepidoptera: Papilionoidea et Hesperioidea) Deutschlands. In: BfN (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands – Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). Naturschutz und Biologische Vielfalt, Seiten 167–194.
- Schulte T, Eller O, Niehuis M und Rennwald E (Hrsg.) (2007): Die Tagfalter der Pfalz Band 1 und 2. GNOR, Mainz. 932 Seiten.
- Settele J, Kudrna O, Harpke A, Kühn I, Van Swaay C, Verovnik R, Warren M, Wiemers M, Hanspach J, Hickler T, Kühn E, Van Halder I, Veling K, Vliegenthart A, Wynhoff I und Schweiger O (2008): Climatic Risk Atlas of European Butterflies, Pensoft, Sofia, Moscow. 710 Seiten.
- Settele J, Steiner R, Reinhardt R und Feldmann R (2005): Schmetterlinge – Die Tagfalter Deutschlands. Ulmer Verlag, Stuttgart. 256 Seiten.
- Treiber R und Schlaeger M (2017): Beobachtungen des Großen Wanderbläulings (*Lampides boeticus*) am Kaiserstuhl. Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg 79: 21–30.
- Van Nouhuys S und Lei G (2004): Parasitoid-host metapopulation dynamics: the causes and consequences of phenological asynchrony. *Journal of Animal Ecology* 73: 526–535.
- Wallis de Vries MF und Van Swaay CAM (2006): Global warming and excess nitrogen may induce butterfly decline by microclimatic cooling. *Global Change Biology* 12: 1620–1626.
- Westrich P (1982): Pflegeplan des Naturschutzgebietes „Hirschauer Berg“ bei Tübingen. Unveröff. Manuskript, BNL Tübingen, Signatur VI W14.