

## Zur Biologie und Ökologie von *Coenonympha hero* (LINNAEUS, 1761) in Österreich (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae)

Kurt LECHNER\* & Alois ORTNER\*\*

### Abstract

**Biology and ecology of *Coenonympha hero* (LINNAEUS, 1761) in Austria (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae).** – From 2008 to 2011 the distribution, biology and ecology of *Coenonympha hero* (LINNAEUS, 1761) was studied in the Tyrolean Lech Valley. The Scarce Heath butterfly was found at a total of eight locations between Reutte and the Austrian-German border. All sites are characterized by a more or less pronounced proportion of woody vegetation (saplings, low bushes, sparsely growing trees) and grass-herb habitats that are either extensively used (grazing, red deer) or completely unused. A well-developed layer of grass litter (oviposition) as well as large areas of grasslands with a mix of various sweet and sour grasses (for caterpillars) and abundant nectar sources (for imagines) characterize the most suitable habitat. Only the two largest sites host populations rich in individuals, while four are very isolated and very small. Both eggs and caterpillars were only found in sunny spots within the habitat. Eggs were mostly laid in close proximity to woody vegetation or young, low shrubs, while caterpillars were observed in slightly more open areas. The largest population inhabits a botanically diverse, very nutrient-poor, structurally rich and extensive alluvial forest section on alternately moist, calcareous soil with sparse, low-growing grass-herb vegetation. Numerous nectar-feeding observations indicate that females opportunistically and, at times, very intensively utilize the available floral sources in the area. Females were repeatedly followed to observe oviposition patterns and behaviour. Captive breeding experiments revealed that *C. hero* caterpillars predominantly remain near the ground layer of the grass vegetation, although they climb to the tips of grass blades for feeding again and again. For caterpillars becoming active in the field after hibernation in February (by longer lasting snow cover possibly in the beginning of March), freshly sprouted or green overwintering grasses are essential. Concerning the results from 2008 to 2011 in the Tyrolean Lech Valley, it is assumed that caterpillars hatch in years with warm and dry weather conditions during late winter and early spring presumably from the beginning of June and complete their development in years with cool spring months at the latest by the end of May the following year. Under simulated field conditions, the pre-imaginal developmental period, traced precisely in three individuals, lasted between 324 and 327 days. For the first time, *Casinaria petiolaris* (GRAVENHORST, 1829) is reported as a parasitoid of the *C. hero* caterpillar.

**Key words:** *Coenonympha hero*, Tyrolean Lech Valley, imaginal and preimaginal habitat, nectar-plant visiting, egg-laying behaviour, larval parasitoid.

---

\* Mag. Kurt LECHNER, Wiesenhofweg 22, 6133 Weerberg, Österreich (Austria).  
E-Mail: lechner.weerberg@gmail.com

\*\* Mag. Alois ORTNER, Unterdorf 21, 6135 Stans, Österreich (Austria).  
E-Mail: alois.ortner@aon.at

### Zusammenfassung

Von 2008 bis 2011 wurden Untersuchungen zur Verbreitung, Biologie und Ökologie von *Coenonympha hero* (LINNAEUS, 1761) im Tiroler Lechtal durchgeführt. Das Wald-Wiesenvögelchen konnte an insgesamt acht Standorten zwischen Reutte und der österreichisch-deutschen Grenze gefunden werden. Alle sind durch einen mehr oder weniger gut ausgeprägten Gehölzanteil (Aufwuchs, niedere Büsche, sparrig wachsende Bäume) und nur extensiv genutzte (Beweidung, Rotwild) bis ungenutzte Gras-Krautfluren gekennzeichnet. Eine gut ausgebildete Grasstreuschicht (Eiablage) sowie generell großflächig vorhandene Grasfluren mit diversen Süß- und Sauergräsern (Raupen) und reichhaltigem Saugangebot (Imagines) charakterisieren den günstigsten Standort. Lediglich die zwei flächenmäßig größten Standorte beherbergen individuenreiche Vorkommen, vier sind sehr isoliert und sehr klein. Sowohl Eier als auch Raupen wurden nur an sonnigen Stellen im Habitat gefunden. Erstere meist in nächster Nähe von Gehölzaufwuchs oder jungen, niedrigen Sträuchern, letztere an etwas offeneren Stellen. Die größte Population bewohnt einen botanisch artenreichen, sehr mageren, strukturreichen (Verbuschung!) und großen Auenabschnitt auf wechselfeuchtem, kalkhaltigem Boden mit nur lückig ausgebildeter, niederwüchsiger Gras-Krautvegetation. Zahlreiche Saugbeobachtungen belegen, dass die Weibchen das im Gebiet vorhandene Nektarangebot opportunistisch und teilweise sehr intensiv nutzen. Weibchen wurden mehrfach verfolgt, um Eiablagemuster und Verhalten zu ermitteln. Die selbst durchgeführten Zuchten haben gezeigt, dass sich die Raupe von *C. hero* bevorzugt im bodennahen Bereich der Grasschicht aufhält, auch wenn sie sich zur Nahrungsaufnahme immer wieder bis zu den Halmspitzen begibt. Für die im Freiland im Februar (bei starker Schneelage eventuell auch erst Anfang März) wieder aktiv werdenden Raupen sind frisch ausgetriebene oder grün überwinterte Gräser essentiell. Bezogen auf die Ergebnisse der Jahre 2008 bis 2011 ist anzunehmen, dass die Raupen im Tiroler Lechtal bei warmem und trockenem spätwinterlichen Witterungsverlauf Anfang Juni schlüpfen und ihre Entwicklung in Jahren mit kühleren Frühlingsmonaten bis spätestens Ende Mai des Folgejahres abschließen. Die in der Zucht unter simulierten Freilandbedingungen anhand von drei Individuen exakt nachvollziehbare präimaginale Entwicklungsdauer beläuft sich auf 324 bis 327 Tage. Mit *Casinaria petiolaris* (GRAVENHORST, 1829) kann erstmals auch ein Parasitoid der Raupe von *C. hero* gemeldet werden.

### Einleitung

Das in Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie gelistete Wald-Wiesenvögelchen, *Coenonympha hero* (LINNAEUS, 1761), gehört zu den am stärksten gefährdeten Tagfaltern Europas. In Österreich kommt es nur in Nordtirol vor, wo es lange Zeit lediglich sehr lokal aus dem Unterinntal bekannt war. Bis in die 1980er Jahre flog die Art dort noch an mehreren Stellen häufig, wovon sich der Erstautor selbst überzeugen konnte und was durch zahlreiche Exemplare im Sammlungs- und Forschungszentrum des Tiroler Landesmuseums in Hall belegt ist. Seit den 1990ern findet hier jedoch ein dramatischer Rückgang statt. Bautätigkeit, Verwaldung, zu starke Verbuschung, Aufforstungen und die Ausbreitung von Farnen führten zur Zerstörung beziehungsweise massiven Beeinträchtigung der ehemaligen Habitate. Die letzten Sichtungen von an einer Hand abzählbaren Tieren aus diesem Raum datieren aus dem Jahr 2018 (ORTNER & LECHNER 2018). Eine wenige Jahre später erfolgte Nachsuche war nicht erfolgreich (K. Černý schriftl. Mitt.).

Glücklicherweise entdeckten die Autoren 2004 ein weiteres, den ersten Eindrücken zufolge individuenreiches Vorkommen von *C. hero* im Tiroler Lechtal (ORTNER & LECHNER 2008); einer Flusslandschaft, die trotz des nie enden wollenden Energiehungers, der Geldgier und Technikabhängigkeit unserer anthropozentrischen Zeit, ihren ursprüng-

lichen Charakter noch in größeren Abschnitten bewahren durfte. Wenig überraschend, dass „der letzte Wilde“, wie der Tiroler Lech gerne bezeichnet wird, noch mehreren europaweit hochgradigst gefährdeten Tier- und Pflanzenarten wie Bileks Azurjungfer (*Coenagrion hylas* (TRYBOM, 1889)), der Gefleckten Schnarrschrecke (*Bryodemella tuberculata* (FABRICIUS, 1775)), der Kreuzkröte (*Epidalea calamita* (LAURENTI, 1768)), dem Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius* SCOPOLI, 1786), der Ufertamariske (*Myricaria germanica*) oder dem Zwergrohrkolben (*Typha minima*) ein (letztes) Refugium bietet. Im Bewusstsein der bundesweiten Verantwortung für den Erhalt von *C. hero* beauftragte die Tiroler Landesregierung (Abteilung Umweltschutz) die Autoren mit einer Abklärung zur Verbreitung und Untersuchung biologisch-ökologischer Grundlagen im Lechtal, um den Fortbestand des Wald-Wiesenvögelchens in Tirol bzw. in Österreich zu gewährleisten. Mittlerweile wurden Empfehlungen zur Sicherung des Bestands im Rahmen eines Life-Projekts umgesetzt (K. Černý & W. Michaeler schriftl. Mitt.) und eine Evaluierung der Erhaltungsmaßnahmen in Form einer Masterarbeit durchgeführt (SETTLES, in Ausarbeitung).

Auch wenn sich die folgenden Ausführungen auf die Jahre 2008 bis 2011 beziehen, ist die Relevanz der Aussagekraft nach wie vor gegeben. Entscheidend ist, die maßgeblichsten in Österreich gewonnenen Erkenntnisse nun endlich öffentlich verfügbar zu machen. Die im Folgenden verwendeten botanischen Namen (deutsch und wissenschaftlich) richten sich nach PAGITZ et al. (2023).

### Verbreitung von *C. hero* in Österreich (Abb. 1)

*Coenonympha hero* wurde am 3. Juni 1968 bei Münster im Tiroler Unterinntal durch K. Burmann erstmals in Österreich festgestellt und am 3. und 4. Juni 1974 am selben Flugplatz von F. Burgermeister bestätigt (BURMANN 1976). Aktuell ist die Lage an diesem Fundort sehr besorgniserregend, wie bereits weiter oben kurz geschildert wurde.

Nach der Entdeckung im Lechtal 2004 (ORTNER & LECHNER 2008) konnten dort von 2008 bis 2011 sieben weitere Populationen gefunden werden, die minimal 350 Meter und maximal 6,5 Kilometer Luftlinie voneinander entfernt liegen (LECHNER & ORTNER 2011). In den letzten Jahren wurden an fünf zusätzlichen Lokalitäten bis nach Weißbach einzelne bzw. mehrere Imagines gesehen (K. Černý, W. Michaeler, V. Settles mündl. bzw. schriftl. Mitt.). Die genauen Standorte werden aus Artenschutzgründen nicht genannt, sondern im Folgenden nur beziffert. Somit sind zwar insgesamt 13 Stellen aus dem Lechtal mit Falternachweisen bekannt, wobei das Wald-Wiesenvögelchen jedoch inzwischen an mehreren Stellen sehr selten geworden zu sein scheint, an einem Fundort überhaupt nicht mehr bestätigt werden konnte (K. Černý und V. Settles schriftl. Mitt.).

Die Tiroler Vorkommen sind als Teil des Verbreitungsschwerpunktes anzusehen, der im südbayerischen Alpenvorland konzentriert ist (ORTNER & LECHNER 2008, BRÄU & DOLEK 2013). Restvorkommen zwischen Gersthofen und Ellgau im deutschen Lechtal (PFEUFFER 1994) lassen vermuten, dass *C. hero* früher im unteren Lech, wo sie bis in den Nordtiroler Teil des Flusstals vordrang, weiter verbreitet gewesen sein dürfte.

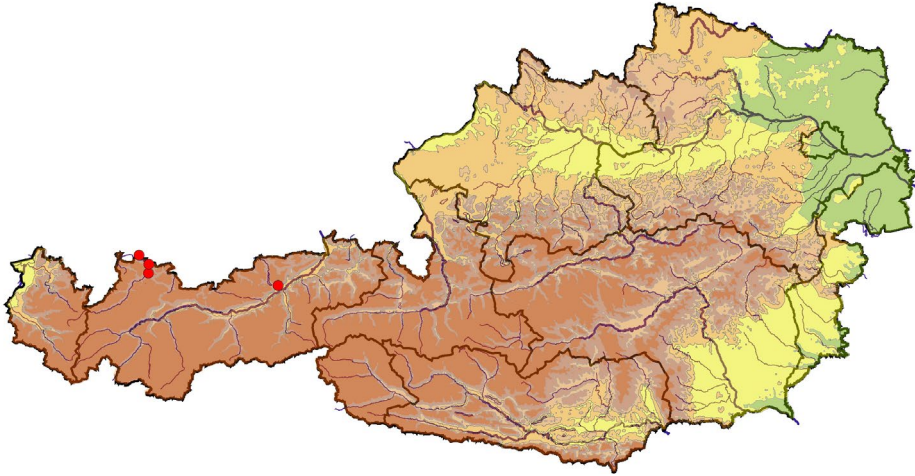


Abb. 1: Verbreitung des Wald-Wiesenvögelchens (*Coenonympha hero*) in Österreich (Stand 2024). / Distribution of the Scarce Heath (*Coenonympha hero*) in Austria (state of knowledge 2024). © T. Zuna-Kratky.

Obgleich keine gravierenden Unterschiede bezüglich des Jahresniederschlags zwischen Reutte und Holzgau bestehen, ist der äußere Talbereich des Tiroler Lechtales, also jener Abschnitt den *C. hero* besiedelt, im Sommer deutlich feuchter und im Winter auffallend schneeärmer (LANDMANN & BÖHM 1993) – darüber hinaus auch wärmer. Diese klimatischen Differenzen sind vermutlich ausschlaggebend für das Fehlen des Wald-Wiesenvögelchens weiter flussaufwärts. Im Fokus der Verbreitungsanalyse standen in erster Linie Auebereiche zwischen der Staatsgrenze und Weißenbach, weshalb hier nur geringfügige Beobachtungslücken vorhanden sein dürften. Zusätzlich fanden aber auch stichprobenartig laut Orthofoto erfolgversprechende, höher gelegene, außerhalb des Natura 2000-Gebiets befindliche Örtlichkeiten Berücksichtigung. Die Suche war aus Zeitgründen erfolgsorientiert und es ist deshalb durchaus möglich (und zu hoffen), dass *C. hero* noch den einen oder anderen Standort innerhalb dieses geografischen Raums, v. a. abseits der Auen, besiedelt. Der Waldreichtum der gesamten Region, eine gewisse räumliche Dynamik bezüglich neu entstehender, besiedelbarer Lichtungen, die bisher festgestellte Verbreitung und die geringe Größe mancher besiedelter Habitate sprechen jedenfalls für diese Annahme.

Wie für das Lechtal skizziert, dürfte sich die Art am anderen, östlichen Nordende Tirols vom bayerischen Alpenvorland aus innaufwärts bewegt und ursprünglich in den lichten Auen niedergelassen haben. Und auch in diesem Fall ist davon auszugehen, dass die abnehmende Luftfeuchtigkeit einem weiteren Vorstoß Grenzen gesetzt hat. Das Untere Inntal ist lepidopterologisch unzureichend erforscht – wie übrigens das Lechtal auch – und es ist deshalb nicht ganz auszuschließen (wenngleich nicht sehr wahrscheinlich), dass *C. hero* noch an anderen Stellen zwischen Kufstein und Münster überlebt hat (falls weitere Populationen in diesem Raum existierten).

Den zugänglichen Informationen zufolge sind die in Österreich lebenden Vorkommen die einzigen, die in den Alpenraum eingedrungen sind. Anhand von Vergleichen russischer, baltischer und schwedischer Tiere hat sich herausgestellt, dass die genetische Variabilität peripherer Populationen von *C. hero* zwar noch geringer ist als jene zentraler Populationen (bezogen auf die Gesamtverbreitung), dass aber trotzdem geringfügige genetische Unterschiede zu den zentralen Populationen bestehen, weshalb marginalen Vorkommen möglicherweise ein höherer Wert aus artenschutzfachlichen Gründen zukommen könnte (CASSEL & TAMMARU 2003).

Ergänzend muss an dieser Stelle angeführt werden, dass AISTLEITNER (2019) einen aus der Steiermark mit „Knittelfeld, 10.v.1950“ bezettelten Falter in seiner Sammlung erwähnt. Die völlige Isolation des Fundortes (südlich des Alpenhauptkamms) weitab vom Gesamtverbreitungsgebiet der Art, welches sich von Frankreich aus in einem schmalen, stark zersplitterten Band über Mittel-, Nord- und Nordosteuropa nördlich (!) der Alpen sowie das gemäßigte Asien bis nach Korea und Japan erstreckt (BOZANO 2002, WIEMERS 2007), die Tatsache, dass weder vor noch nach diesem Zeitpunkt weitere Tiere von dort vermeldet bzw. gesammelt wurden (auch nicht vom „Entdecker“), als auch der Umstand, dass Wohnort des Sammlers und Fundort ident sind, lassen die Richtigkeit dieses Etiketts sehr stark bezweifeln. Eine weitere unsichere Meldung liegt aus Niederösterreich vor (FRANZ 1985). HÖTTINGER & PENNERSTORFER (1999) äußern sich dazu aber klar und betrachten *C. hero* nicht als Bestandteil der niederösterreichischen Fauna.

## **Erkenntnisse aus dem Tiroler Lechtal**

### **Die Habitate im Lechtal**

Das Wald-Wiesenvögelchen wurde im Gebiet zwischen Reutte und der Staatsgrenze nachgewiesen (Abb. 1). Die Standorte liegen zwischen 805 und 890 m NN. Dieser nördlichste und tiefste Abschnitt des Tiroler Lechtales ist durch ausgedehnte Feuchtlandschaften, große Waldgebiete, noch mehrfach traditionell gepflegte Landwirtschaftsflächen sowie einen breiten Talraum gekennzeichnet. Das ganze Areal weist eine auch im mitteleuropäischen Maßstab äußerst artenreiche Vogelwelt auf und gilt als herpetologischer „Hot Spot“ (LANDMANN & BÖHM 1993).

Die individuenreichste Population von *C. hero* bewohnte 2008 bis 2011 einen rund 15 Hektar großen, grasreichen, halboffenen Landschaftsausschnitt auf alluvialen Untergrund mit Laubgebüsch (vorwiegend Weiden) und lichten Nadelholzbeständen (Abb. 2). Letztere erinnern gewissermaßen an manche flussferneren, höher liegenden, nicht mehr überschwemmten Schneeheide-Kiefernwälder lechaufwärts. Wie dort dominiert in diesen Bereichen die anspruchslose Rot-Föhre (*Pinus sylvestris*) das Bild. Gewöhnlicher Wacholder (*Juniperus communis*) und Schnee-Heide (*Erica carnea*) sind zwar vorhanden, jedoch nicht annähernd in dem Deckungsgrad wie an den gerade erwähnten Stellen. Hinzu gesellen sich Fichten (*Picea abies*), Latschen (*Pinus mugo*), vereinzelt Gewöhnliche Berberitze (*Berberis vulgaris*) sowie etwas häufiger Faulbaum (*Frangula alnus*) und



Abb. 2: Habitat der individuenreichsten Population von *Coenonympha hero* im Tiroler Lechtal. / *Habitat of the largest population of Coenonympha hero in the Tyrolean Lech Valley.* © K. Lechner.

kleinere oder größere Ansammlungen der Grau-Erle (*Alnus incana*). Diverse, meist niederwüchsige Weiden (z. B. *Salix eleagnos*, *Salix purpurea*) sind im ganzen Gebiet verstreut anzutreffen, teils auch in Aggregation vorhanden. Im nördlichen Abschnitt, wie auch im Südwesten bilden die Sträucher und Bäume – hier auch Gewöhnliche Birke (*Betula pendula*), Einkern-Weißdorn (*Crataegus monogyna*) und Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*) – dichtere und höherwüchsige Bestände.

Eine schon seit langer Zeit praktizierte Weidetätigkeit – das Gebiet wird seit Jahrzehnten als Dorfweide (Kühe) genutzt (H. Dirrhammer mündl. Mitt.) – führte zu einem auch heute noch größtenteils sehr lichten Gehölzensemble und zur Ausbildung ausgedehnter gras- und krautreicher Offenbereiche. Eine Handvoll Kühe, die frei im Gebiet umherstreiften, waren während aller vier Untersuchungsjahre (2008–2011) zur Flugzeit von *C. hero* vorhanden. Zum gegenwärtigen Landschaftsbild dürfte aber auch Rotwild einen Beitrag geleistet haben. Hinzu kommt, dass viele Gehölze abgestorben sind bzw. auffallend langsam wachsen, wohl als Folge eines gestörten Wasserhaushaltes und schlechter Nährstoffversorgung. Bis vor wenigen Jahrzehnten war die Au noch deutlich trockener. Erst seit der Errichtung einer Sohlschwelle unterhalb der Ulrichsbrücke herrschen wieder feuchtere Verhältnisse (pers. Mitt. H. Dirrhammer, ortsansässig). Einst durch die Flusstätigkeit entstandene Rinnen durchziehen das gesamte Gelände und zeugen von der früheren Wildflusslandschaft.

So ergibt sich ein abwechslungsreiches Gesamtgefüge mit feuchteren und trockeneren (Heißländern) Stellen, wiesen- bis annähernd parkähnlichen, teils locker mit Bäumen und Sträuchern durchsetzten sowie dichter mit Gehölzen bestandenen Abschnitten – eine insgesamt recht kleinräumige Verzahnung von strukturreichen Trocken- und Feuchtlebensräumen. Pflanzen von Kalkflachmooren wachsen neben Arten trocken-warmer Standorte, dealpine neben submediterranen. Silberwurz (*Dryas octopetala*), Sumpf-Ständelwurz (*Epipactis palustris*), Kalk-Glocken-Enzian (*Gentiana clusii*), Lungen-Enzian (*Gentiana pneumonanthe*), Schlauch-Enzian (*Gentiana utriculosa*), Alpen-Fettkraut (*Pinguicula alpina*), Mehl-Primel (*Primula farinosa*) und Teufelsabbiss (*Succisa pratensis*) finden sich hier ebenso wie Fransenenzian (*Gentianopsis ciliata*), Gewöhnlicher Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*), Dorn-Hauhechel (*Ononis spinosa* agg.), Fliegen-Ragwurz (*Ophrys insectifera*), Brand-Keuschstängel (*Neotinea ustulata*), Knollen-Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*) und Quendel (*Thymus* sp.). Weitere erwähnenswerte Krautarten sind Ochsenauge (*Bupthalmum salicifolium*), Blutwurz (*Potentilla erecta*), beide nicht selten im Gebiet, Große bzw. Gewöhnliche Braunelle (*Prunella grandiflora*, *P. vulgaris*) und Alpen-Greiskraut (*Senecio alpinus*).

Den wechselfeuchten Charakter des Bodens spiegeln vor allem die Blau-Segge (*Carex flacca*), das Pfeifengras (*Molinia caerulea* agg.) und der Gelbe Spargelklee (*Lotus maritimus*) gut wider, die alle drei zu den aspektbestimmenden Pflanzen zählen. Von großer Bedeutung für *C. hero* sind die verschiedenen Gräser. Neben der bereits erwähnten Blau-Segge und dem Pfeifengras sind das Gewöhnliche Zittergras (*Briza media*), Buntes Reitgras (*Calamagrostis varia*), Saum-Segge (*Carex hostiana*), Hirse-Segge (*Carex panicea*), Horst-Segge (*Carex sempervirens*), Amethyst-Schwingel (*Festuca amethystina*) und Kalk-Blaugras (*Sesleria caerulea*).

Die Bodenvegetation ist großflächig schütter bis lückig mit vielen Rohbodenstellen.

Eine Analyse zoologischer Begleitarten (Libellen, Heuschrecken, Schmetterlinge) spiegelt sowohl den Reichtum an Biototypen und Pflanzenarten als auch die Nährstoffarmut des Bodens, die schütterere Vegetationsstruktur, die abwechslungsreiche landschaftliche Ausprägung mit großen, gras- und krautreichen Offenflächen und locker angeordneten, vorwiegend jungen Gehölzbeständen sowie die sehr extensive Nutzung des Gebietes wider. Besonders bemerkenswert ist die hohe Zahl an Tagfaltern (42) und Widderchen (5) auf kleinem Raum mit einer interessanten Mischung aus hygrophilen, mesophilen und xerothermophilen Elementen, die an diesem Standort gemeinsam mit *C. hero* vorkommen. Dieser Zustand hat sich hinsichtlich der botanischen Vielfalt im Großen und Ganzen bis heute erhalten. Prinzipiell entsprachen damals (2008–2011) auch die anderen Standorte den obigen Ausführungen (mager, botanisch mehr oder weniger vielfältig, strukturreich, wechselfeucht), wenngleich in der Regel dichter mit Bäumen und Sträuchern bestanden und in der Mehrzahl mit wesentlich geringerer nutzbarer Fläche (nur in einem Fall acht bis neun Hektar, ansonsten lediglich ein bis zwei Hektar oder weniger). Eine Beweidung oder anderweitige Nutzung war in keinem Fall ersichtlich, könnte aber hie und da früher durchaus erfolgt sein. Zum Zeitpunkt der Untersuchung war höchstens

der Einfluss von Rotwild (vier weitere Fundorte) als Faktor für den lichten Charakter auszumachen, die Sukzession hin zu Wald insofern wesentlich deutlicher erkennbar.

### Populationsstruktur

Die räumliche Anordnung lokaler Populationen spielt eine wichtige Rolle für das Überleben einer Art im Bezugsraum. Eine mögliche Vernetzung hängt in erster Linie von der Ausbreitungsfähigkeit der jeweiligen Art und der Geländebeschaffenheit zwischen den einzelnen Teilpopulationen ab. WEIDEMANN (1988) und BINK (1992, zit. nach SETTELE & REINHARDT 1999) haben das Wald-Wiesenvögelchen als sehr standortstreu bzw. extrem standortstreu eingestuft.

Systematische Studien zur Mobilität und Populationsstruktur von *C. hero* sind den Autoren bisher lediglich aus Schweden bekannt (CASSEL-LUNDHAGEN & SJÖGREN-GULVE 2007, CASSEL-LUNDHAGEN et al. 2008). Aus Baden-Württemberg wird eine spontane Besiedelung einer etwa 500 Meter vom nächstgelegenen Habitat entfernten, neu entstandenen Windwurffläche berichtet (HERMANN 2005).

Bedingt durch zwei eng beieinander liegende Teilhabitats (SO 1 und SO 2) wurden in der Hoffnung, auch über einen wenig aufwändigen und damit auch in diesem Rahmen durchführbaren Versuchsansatz Anhaltspunkte zum regionalen Dispersionspotenzial von *C. hero* zu erhalten, einen Tag lang insgesamt 90 Falter in SO 1 markiert. Kontrollfänge ergaben jedoch keinen Wiederfund im nächstgelegenen Habitat. Trotzdem sei darauf hingewiesen, dass im Laufe der Erhebungen in SO 1 zwei Individuen beobachtet wurden, die in den angrenzenden dichten Wald einflogen, der die beiden Teilpopulationen SO 1 und SO 2 trennt und bei SO 6 ein Männchen direkt unterhalb der Schnellstraße etwa 80 Meter außerhalb des Habitats (ebenfalls durch dichten Wald getrennt) angetroffen wurde. Als „Ausreißer“ sind wohl auch die aktuelleren Einzelfunde zwischen SO 4 und SO 8 zu deuten (W. Michaeler und V. Settles schriftl. Mitt.).

Die aufwändigen, mehrere Jahre umfassenden Fang-Markierung-Wiederfang-Untersuchungen in Schweden haben gezeigt, dass *C. hero* prinzipiell einen sehr geringen Aktionsradius aufweist (auch innerhalb eines Standortes). Drei Viertel aller markierten Tiere bewegten sich weniger als 100 Meter von der Stelle, an der sie markiert wurden. Lediglich 3 % der markierten Individuen wurden in einem anderen Habitat gefunden und nur einzelne Männchen wurden mehr als 300 Meter vom Ursprungshabitat entfernt beobachtet. Die maximale Flugdistanz zwischen zwei Habitats betrug 1.200 Meter, die maximale Distanz innerhalb eines Standortes 275 Meter (CASSEL-LUNDHAGEN & SJÖGREN-GULVE 2007). Demzufolge müssen die Dispersionsfähigkeit des Wald-Wiesenvögelchens als limitiert und die Dispersionsraten als sehr niedrig betrachtet werden. Das lässt sich auch aus unserer abgespeckten Version des Markierungsexperiments ableiten, wo ein großer Teil der wiedergefangenen markierten Tiere innerhalb von zwei Tagen keine großen Distanzen (weniger als 100 m) zurücklegte und kein Nachweis in der nur wenige hundert Meter entfernten Nachbarfläche glückte.

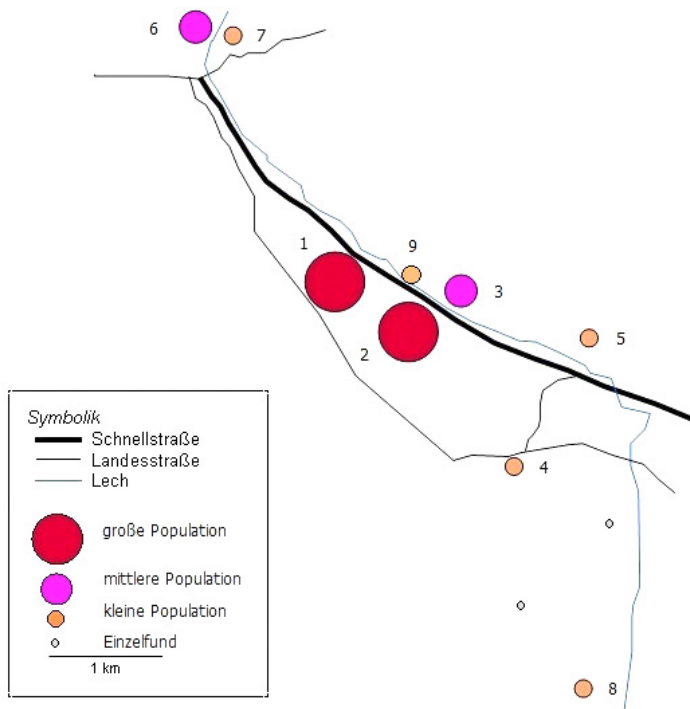


Abb. 3: Populationsstruktur des Wald-Wiesenvögelchens im Tiroler Lechtal (Stand 2024). / *Population structure of the Scarce Heath in the Tyrolean Lech Valley (state of knowledge 2024)*. Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz, Tiroler Raumordnungs-Informationssystem.

Die in den Untersuchungsjahren festgestellten Vorkommen (Nr. 1 bis 8 in Abb. 3) von *C. hero* im Lechtal liegen innerhalb einer maximalen Entfernung von 6,5 Kilometern Luftlinie (Abb. 3). Die Befunde von 2008 bis 2011 zeigten ein fragmentarisches Verbreitungsmuster, das noch interagierende Bestandteile aufweist.

Auch wenn einzelne Individuen in der Lage sind, Entfernungen von 1.200 Metern zu überwinden, kann keinesfalls von einer Vernetzung im Sinne eines regelmäßigen Austauschs zwischen derart distanzierten Habitaten ausgegangen werden, sondern höchstens von einer nur sehr sporadisch auftretenden genetischen Auffrischung. Vielmehr ist zu befürchten, dass bereits bei Entfernungen von über 300 Metern der notwendige Genfluss beeinträchtigt wird, sofern Verbundstrukturen fehlen (CASSEL et al. 2001). Tatsächlich vernetzt sind demnach nur sehr nah beieinanderliegende und ohne echte Barrieren voneinander getrennte Vorkommen.

## Biologie und Ökologie

Während gewisse biologisch-ökologische Grundinformationen aus anderen Teilen Europas bereits zu Beginn dieser Untersuchung bekannt waren (z. B. ROOS et al. 1982, STEINER & HERMANN 1999, THUST et al. 2001, CASSEL-LUNDHAGEN et al. 2008) existierten aus Österreich praktisch keine Angaben diesbezüglich. Von Wiesing und Münster kannte man die Flugzeit und den Lebensraum der Art in groben Zügen. Trotz der vielen Falter, die dort im Laufe der 1970er und 1980er Jahre gesammelt wurden, sind keine – zumindest keine publizierten – Informationen über Eiablagepräferenzen, Verhalten und Nahrungsbiologie der Imagines, das zeitliche Entwicklungsmuster (Ei, Raupe, Puppe), die Raupe, deren Aufenthaltsort oder gar Hinweise zu irgendwelchen Parasitoiden greifbar. Die einst große Zahl der in Münster bzw. Wiesing vorhandenen Tiere, die in der Literatur (z. B. FORSTER & WOHLFAHRT 1976, HIGGINS & RILEY 1978) angegebenen Nahrungspflanzen wie auch die Überwinterungsstrategie waren wahrscheinlich die Gründe dafür, dass *C. hero* nicht zu jenen Arten zählte, die man gerne züchtet. So basieren die im Folgenden präsentierten Informationen aus Österreich nur auf den Vorkommen im Lechtal, ermittelt hauptsächlich an SO 1, ergänzt durch Beobachtungen in SO 2 und SO 3.

### Imaginalstadium

#### Phänologie

Der Beginn der Flugzeit ist von der Frühjahrswitterung abhängig und hat z. B. 2008 zwischen dem 25. Mai (noch kein Falter in SO 1) und dem 2. Juni eingesetzt, höchstwahrscheinlich bereits in den letzten Maitagen. Auffallend ist ein sprunghafter Anstieg am Anfang der Flugzeit. Bereits am 2. Juni wurde eine sehr hohe Individuendichte mit geschätzten 150 Tieren in SO 1 verzeichnet. Diese große Zahl an Faltern hat sich ziemlich konstant bis in den Anfang des letzten Junidrittels gehalten. Am 1. Juli waren noch rund 30 Falter vorhanden.

2009 war der Verlauf am selben Standort ähnlich, d. h. die Flugzeit dürfte auch hier Ende Mai/Anfang Juni begonnen haben und im ersten Julidrittels zu Ende gegangen sein. Bei einer Transektbegehung am 5. Juni 2009 konnten innerhalb von 52 Minuten ziemlich genau 100 Falter gezählt werden. Am 18. Juni waren bereits deutlich weniger Individuen vorhanden und am 4. Juli wurden nur noch sechs abgeflogene Weibchen registriert.

2010 hingegen begann die Flugzeit mindestens eine Woche später (am 6. Juni ein Falter an SO 1 und zwei Falter an SO 2). Am 28. Juni wurden innerhalb von fünf Stunden 90 Tiere markiert, am 30. Juni im Laufe von drei Stunden erneut 90 Imagines im Rahmen einer Kontrolle nachgewiesen (dabei aber beide Male noch einige mehr beobachtet).

Bedingt durch einen außergewöhnlich milden und trockenen Witterungsverlauf im ersten Jahresviertel begann die Flugzeit im Jahr 2011 an SO 1 bereits Mitte Mai (D. Strickner mündl. Mitt.).

### Phänologie von *Coenonympha hero* im Tiroler Lechtal

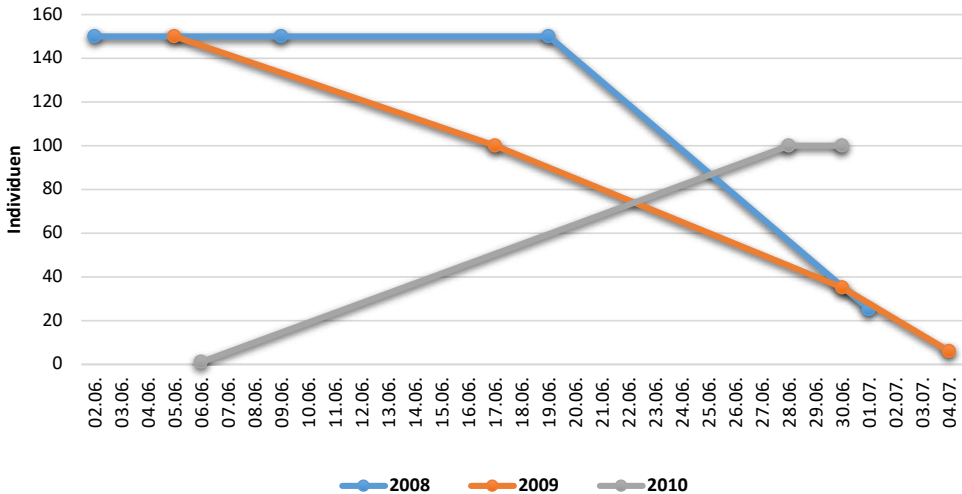


Abb. 4: Phänologie des Wald-Wiesenvögelchens in den Untersuchungsjahren 2008–2010 an SO 1 im Tiroler Lechtal. Die meisten Angaben basieren auf subjektiven Schätzungen, die als Richtwerte zu verstehen sind. / Phenology of the Sarce Heath during the years 2008–2010 at patch 1 (SO 1) in the Tyrolean Lech Valley. Most of the numerical values are based on subjective estimates intended as guidelines.

Wenngleich mehrere dieser Angaben nur geschätzt sind, geben sie doch eine Vorstellung vom zeitlichen Ablauf und der ungefähren Größe der Population an SO 1 wieder (Abb. 4).

Somit resultiert im Tiroler Lechtal eine von der Witterung abhängige, bis zu zwei Wochen abweichende, im Schnitt rund fünf Wochen andauernde Flugzeit, die sich in der Regel innerhalb einer Spanne vom letzten Maidrittel bis zur zweiten Julidekade bewegt. Unter extrem milden Verhältnissen (späte Winter- und frühe Frühjahrswitterung) können die Imagines auch schon früher erscheinen.

Die Falter sind von Beginn an in hohen Dichten vorhanden. Anfangs sind die Männchen deutlich in der Überzahl, die Weibchen nur ganz vereinzelt anzutreffen (z. B. im Verhältnis von 86 : 14 % am 2. Juni 2008, ermittelt an 35 wahllos gefangenen Tieren in SO 1). Am Flugzeithöhepunkt ist das Geschlechterverhältnis über weite Phasen hinweg ziemlich ausgeglichen, später dann zugunsten der Weibchen verschoben. Im Rahmen des erwähnten Markierung-Wiederfang-Experiments am 28. und 30. Juni 2010 (beide Male  $n = 90$ ) in SO 1 lag der Männchenanteil bei 31 bzw. 22 %, am 1. Juli 2010 an SO 2 bei 34 %. Die Imaginalphase des Wald-Wiesenvögelchens im Tiroler Lechtal korreliert gut mit der Blütezeit des Gelben Spargelklee (*Lotus maritimus*), welcher in vielen *C. hero*-Habitaten vorhanden ist und dort zu den Charakterpflanzen gehört.

## Verhalten

Auf der Suche nach Weibchen sind die Männchen bei Sonnenschein sehr aktiv, wobei sie meist nur kurze, selten etwas weitere Strecken fliegen ehe sie eine Rast einlegen. Ist die Sonne verdeckt, vermindert sich die Flugdauer und die Tiere ruhen länger. Auf ihren Patrouillen bewegen sie sich in langsamem Flug knapp über die Spitzen der Grashalme hinweg (also je nach Vegetationshöhe etwa 15 bis 30 cm über Grund). Kleinere Büsche werden dabei einfach überflogen (auf der einen Seite rauf, auf der anderen runter). In den Flugpausen setzen sich die Männchen auf junge Gehölze, eine krautige Pflanze, ein abgestorbenes Blatt, Rohboden oder ins Gras, oft nur wenige Zentimeter über dem Erdboden.

Selbst bei leichtem Regen konnten einzelne Tiere noch fliegend beobachtet werden. Nahm die Intensität des Regens etwas zu, begaben sie sich an eine geschützte Stelle, z. B. an die Unterseite von Fichtenzweigen etwa 1,5 bzw. zwei Meter über dem Boden oder noch höher an die Unterseite eines Erlenblattes. Trotz ihrer hohen Aktivität wurden Männchen wesentlich seltener bei der Nahrungsaufnahme beobachtet als Weibchen.

Aus mehrfachen „Verfolgungen“ von Weibchen über längere Zeitspannen hinweg ergibt sich, dass kurze Flugphasen, immer wiederkehrende teilweise sehr intensive Nahrungsaufnahmen, kürzere oder längere Pausen und Eiablagen beziehungsweise Eiablageverhalten einander abwechseln. Ein über 16 Minuten hinweg beobachtetes Tier demonstriert dieses Verhaltensmuster:

14:14 h: Eiablage an einen 2 cm über dem Boden liegenden abgestorbenen Grashalm

14:14 h: fliegt ca. 120 cm weit und sitzt dann auf Kiefernzweig (15 cm über Boden) bis 14:17 h

14:17 h: fliegt ca. 60 cm weit bis zum nächsten Kieferschössling, klettert dort den Stamm entlang hinunter bis zum Boden, kriecht kurz am Boden herum

14:19 h: fliegt weiter, setzt sich wenige Sekunden später in die grasige Bodenvegetation, kriecht dort herum, fliegt weiter, sitzt, fliegt

14:20 h: saugt an *Buphthalmum salicifolium*

14:23 h: fliegt

14:23 h: geht kurz an *Prunella vulgaris*-Blüte nieder

14:23 h: fliegt weiter

14:24 h: geht nieder an *Potentilla erecta*-Blüte und saugt kurz daran

14:24 h: fliegt zu nahe befindlicher *Thymus* sp.-Blüte, saugt

14:25 h: fliegt kurz, setzt sich auf Grashalm (ca. 10 cm über Boden) bis 14:28 h

14:28 h: fliegt kurz, setzt sich auf Rohboden und saugt, kriecht in die Grasschicht



Abb. 5–6: Paarung von *Coenonympha hero*: (5) in SO 1 auf einem Grashalm etwa 20 cm über der Bodenoberfläche in unmittelbarer Nähe einer Hecke. Westlich und nördlich von Gehölzen umrahmt handelt es sich dabei um einen geschützten, zur Paarungszeit warmen, sonnigen Standort. (6) Bei der Kopula befindet sich das Männchen oben, das Weibchen unten. / *Copula of Coenonympha hero*: (5) in patch 1 (SO 1) on a blade of grass about 20 cm above ground near to a hedge. Surrounded by trees in the west and north this is a wind-protected, at this time of day warm and sunny place. (6) Close-up of copula with male above and female below. © K. Lechner.

14:30 h: legt dort (also in direkter Nähe der Rohbodenstelle) ein Ei an einen abgestorbenen Grashalm, fliegt anschließend weg

Bei stark bewölktem, schwülwarmem Wetter mit nur wenigen Sonnenfenstern (später sogar kurzzeitig mit leichtem Regen) bestand der gesamte Bewegungsablauf eines Weibchens am Ende der Flugzeit über eine Spanne von 79 Minuten (15:13 Uhr bis 16:32 Uhr) aus sehr langen Nektaraufnahmen (tlw. mehr als eine halbe Stunde), Auf- und Abkrabbeln mit kürzeren Pausen – auf und unter der Blüte – an zwei benachbarten Ochsenaugenblüten. Die Flugaktivität beschränkte sich dabei auf zwei etwa 40 cm lange Strecken sowie ein kurzes Umkreisen einer Blüte. Dasselbe Tier ruhte dann bis 17:25 Uhr auf einer etwa zwei Meter entfernten Fichte (70 cm über dem Boden), um gegen 17:25 Uhr erneut an einer in unmittelbarer Nähe ihres Aufenthaltsorts befindlichen *Bupthalmum*-Blüte bis 17:50 Uhr zu saugen.

Unsere Beobachtungen sowohl im Gelände als auch bei der Zucht weisen darauf hin, dass ein umfangreiches Nektarangebot ein gut genütztes Requisit besonders für die Weibchen darstellt.

Beide Geschlechter sind erst ab dem späteren Vormittag bis etwa 17:00 Uhr vermehrt anzutreffen.

Eine intensiv bewirtschaftete Wiese im westlichen Teil des Habitats bei SO 1 wird von den Faltern nicht beflogen. Die Tiere haben eine klare Präferenz für strukturreiches Terrain. In den leicht mit niederen Gehölzen (Aufwuchs) verbuschten Bereichen sowie von lichten, grasreichen Stellen durchbrochenen locker angeordneten Strauch- und Baumbeständen wurden regelmäßiger und mehr Imagines registriert als in den wiesenartigen, offeneren Geländeabschnitten.

Auch die fünf in SO 1, SO 2 und SO 3 verzeichneten Paarungen fanden an sonnigen Stellen in der Nähe von Gehölzen statt. Die Falter saßen dabei in der Graskrautvegetation etwa 20 bis 30 cm über der Bodenoberfläche – einmal an einem Grashalm (Abb. 5–6), einmal an einem Blütenstand von *Tofieldia calyculata*. Die beobachteten Kopulae erfolgten am 9. und 19. Juni 2008, sowie am 24. und 25. Juni 2010 zwischen 10:30 Uhr und 14:17 Uhr.

### **Nahrungsbiologie**

Aufgrund der nur spärlich vorhandenen Beobachtungen von Faltern bei der Nahrungsaufnahme wie auch des Umstandes, dass gut besetzte Habitate zur Flugzeit nahezu blumenfrei sein können, wurde diesem Aspekt zumindest im deutschsprachigen Raum lange Zeit nur wenig Aufmerksamkeit gewidmet und keine lebensnotwendige Bedeutung beigemessen (z. B. HERMANN 2005). EBERT & RENNWALD (1991) vermuteten, dass *C. hero* nur selten, möglicherweise sogar nie, Blüten besucht. In den Lebensraumbeschreibungen aus Schweden wird allerdings auf ein gutes Blütenpflanzenangebot als wichtige Biotopkomponente hingewiesen (CASSEL-LUNDHAGEN & SJÖGREN-GULVE 2007, CASSEL-LUNDHAGEN et al. 2008).

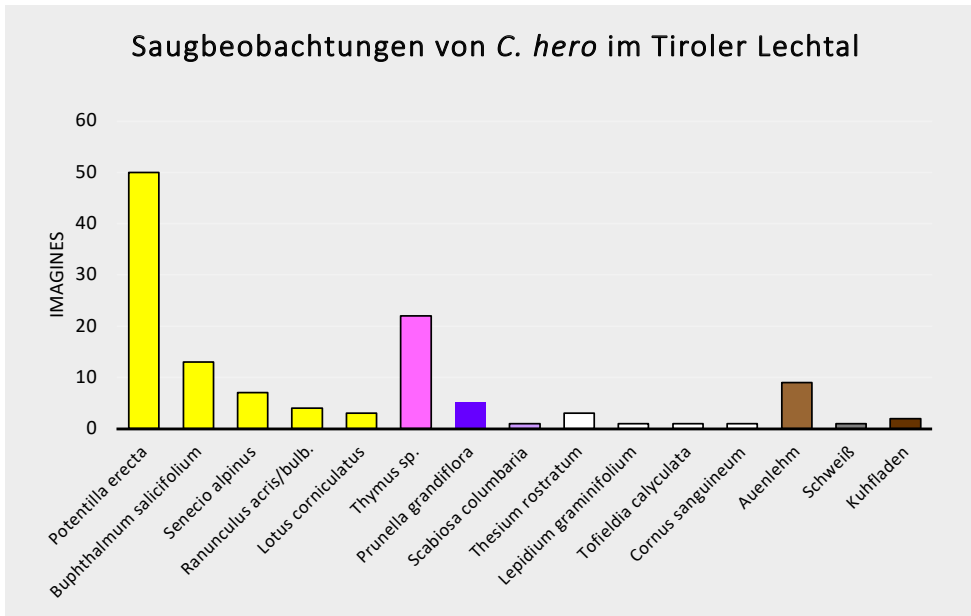


Abb. 7: Von *Coenonympha hero* im Imaginalstadium genutzte Nahrungsquellen im Tiroler Lechtal. / *Nectar sources used by Coenonympha hero in the Tyrolean Lechtal.*

Dass ein reichhaltiges Sortiment an diversen Nahrungsressourcen, die auch von anderen Tag- und von Nachtfaltern genutzt werden, für die im Lechtal beheimateten Tiere ein nicht zu unterschätzendes Utensil darstellt, bestätigen unsere Aufzeichnungen aus dem Untersuchungsraum. Sowohl Männchen als auch Weibchen wurden an verschiedenen Blütenpflanzen und an anderen Substraten saugend notiert. Erstere allerdings wesentlich seltener. Generell nutzen die Falter im Projektgebiet Blumen unterschiedlicher Farben, unterschiedlichen Baus und in unterschiedlicher Höhe über dem Boden (von wenigen Zentimetern bis zu drei Metern). Der Blütenbesuch kann wenige Sekunden bis mehrere Minuten dauern. Ein Weibchen blieb sogar 50 Minuten lang auf einer Blüte, um immer wieder daran zu saugen, unterbrochen von nur wenigen kurzen Pausen.

Von 123 im Laufe dieser Erhebung registrierten Saugbeobachtungen stammen 77 (62,6 %) von gelben (diverse Arten) und 28 (22,8 %) von rosaroten bis rotvioletten (*Thymus* sp., *Prunella grandiflora*, *Scabiosa columbaria*) Blüten (Abb. 7). Wie für viele andere Tagfalter auch, scheinen leichte Erreichbarkeit des Nektars bzw. Lande- und Bewegungsmöglichkeiten wichtige Voraussetzungen für den Blütenbesuch zu sein. Die ausgiebigsten (im Sinne von intensivsten und längsten) Saugbeobachtungen stammen von Alpen-Greiskraut, Ochsenauge und Blutwurz – in dieser Reihenfolge. Die Präferenz gelber Blüten wird durch das zur Flugzeit vorhandene Angebot (das eben hauptsächlich gelb ist) gefördert. Ganz sicher ist das Wald-Wiesenvögelchen in der Lage weitere Pflanzenarten als Nahrungsquelle zu verwerten, abhängig vom botanischen Inventar



Abb. 8: Weiblicher Falter von *Coenonympha hero* bei der Nektaraufnahme an *Bupthalmum salicifolium*. / Female of *Coenonympha hero* absorbing nectar on *Bupthalmum salicifolium*. © K. Lechner.

des jeweiligen Habitats. Im Untersuchungsgebiet wurden beispielsweise auch Falter an Rundköpfiger Teufelskralle (*Phyteuma orbiculare*), Mehl-Primel und Sumpf-Kreuzblume (*Polygala amarella*) beobachtet. Da aber nicht mit letzter Sicherheit bestätigt werden kann, dass die Tiere dort auch tatsächlich saugten, wurden diese Pflanzen nicht in die vorliegende Betrachtung miteinbezogen. Im Hinblick auf das Geschlechterverhältnis stehen den notierten 65 Weibchen (52,8 %) 15 Männchen (12,2 %) gegenüber. Von weiteren 43 Imagines (35 %) wurde das Geschlecht nicht protokolliert, angesichts der vielen späten Daten (zweite Hälfte bzw. letztes Drittel der Flugzeit) kann man aber davon ausgehen, dass der weitaus größte Teil weibliche Falter betrifft.

Eine gewisse Blumenstetigkeit (mehrfacher Besuch derselben Pflanzenart hintereinander von einem Individuum) konnte zwar immer wieder festgestellt werden, aus den Geländenotizen geht jedoch hervor, dass ein und dasselbe Tier ebenso innerhalb kurzer Zeitspannen mehrere verschiedene Nahrungssubstrate anfliegen und nutzen kann (vgl. voriges Kapitel). 2008 bis 2010 waren Blutwurz (40,7 %), Quendel (17,9 %) und Ochsenauge (10,6 %) die wichtigsten Nektarpflanzenarten im Untersuchungsraum. Das Ochsenauge (Abb. 8) steht in der Reihenfolge der im Lechtal „bedeutendsten“ Saugpflanzen sicherlich nur deshalb am Schluss, weil Blüten erst ab dem letzten Drittel der Imaginalphase von *C. hero* verfügbar sind, wohingegen Blutwurz und Quendel fast die gesamte Flugzeit über blühen (zumindest in den drei verwerteten Untersuchungsjahren).

Am nahezu überall präsenten, in manchen Habitaten häufigen und charakteristischen Gelben Spargelklee wurde kein Falter saugend registriert. Überhaupt spielen die bei den meisten Bläulingen besonders beliebten Schmetterlingsblütler nur eine sehr bescheidene Rolle als Nährsubstrat für die Imagines von *C. hero*.

Außer an pflanzlichen Substraten wurden mehrere Falter an feuchtem Auenlehm und ein Tier intensiv an menschlichem Schweiß saugend beobachtet sowie zwei Weibchen von Kuhfladen aufgescheucht, die dort sehr wahrscheinlich Mineralsalze konsumierten.

Somit ist ein gutes Angebot an Nektarpflanzen, das sogar einen Einfluss auf die Überlebensrate der Nachkommen ausüben kann (vgl. CASSEL et al. 2001), förderlich für Vitalität und Fertilität. Besonders die Weibchen suchten gerade zwischen den Eiablagen häufig Nahrungsquellen – bevorzugt Blütenpflanzen – auf.

### **Eiablage** (Abb. 9–11)

Wie bei den übrigen *Coenonympha*-Arten werden die Eier einzeln abgelegt. Die *C. hero*-Weibchen kriechen dazu in der bodennahen Vegetation herum bis sie eine geeignete Ablagestelle finden. Das Verhaltensmuster hierbei wurde bereits weiter oben kurz skizziert.

Die Eiablage selbst ist aufwändig. Nach BINK (1992, zit. in WIEMERS 2007) finden höchstens zehn bis 15 Eiablagen pro Tag statt (ermittelt anhand von Zuchtbeobachtungen?). In der selbst durchgeführten Zucht wurden unter künstlichen Bedingungen (1,5-Liter-Glas mit Grasstreu auf dem Boden halbschattig im Freien aufgestellt) bei täglich gewechseltem Eiablagesubstrat und regelmäßiger Fütterung zwischen drei und 18 Eier pro Tag gelegt. Laut BINK (1992) gilt *C. hero* unter allen nordwesteuropäischen *Coenonympha*-Arten – *C. arcania* (LINNAEUS, 1761), *C. glycerion* (BORKHAUSEN, 1788), *C. hero*, *C. oedippus* (FABRICIUS, 1787), *C. pamphilus* (LINNAEUS, 1758), *C. tullia* (O.F. MÜLLER, 1764) – als diejenige mit der geringsten Eiproduktion. 48 bis 64 Eier soll ein Weibchen maximal legen. Im Vergleich dazu legen *C. pamphilus*-Weibchen maximal 168, *C. tullia*-Weibchen maximal 100 Eier. Die übrigen Arten bringen es auf höchstens 90 Eier pro Weibchen.

Die bereits erwähnte eigene Zucht hat gezeigt, dass *C. hero*-Weibchen zumindest in Gefangenschaft (und bei guter Fütterung!) in der Lage sind, bis zu 105 Eier und mehr zu produzieren. Das angesprochene Tier hat diese Anzahl in einem Zeitraum von 15 Tagen abgelegt und ist danach entwischt. Das heißt, die maximale Anzahl an Eiern, die ein Weibchen des Wald-Wiesenvögelchens unter idealen Bedingungen (lange Verweildauer, warmtrockenes Wetter und gute Nahrungsversorgung) legen kann, muss sogar noch höher sein. Obwohl *C. hero* zu den langlebigeren *Coenonympha*-Arten zählt (SIELEZNIOW & NOWICKI 2017), wird dieser Idealfall in der Natur wohl nie eintreten, weshalb die Anzahl der im Freiland tatsächlich abgelegten Eier pro Weibchen klarerweise niedriger bleibt.

Das Vorgehen der Weibchen bei der Ablage ist selektiv. Mitunter kriechen die Tiere bis zu zwei oder drei Minuten in der Bodenvegetation umher, krümmen dort mehrmals

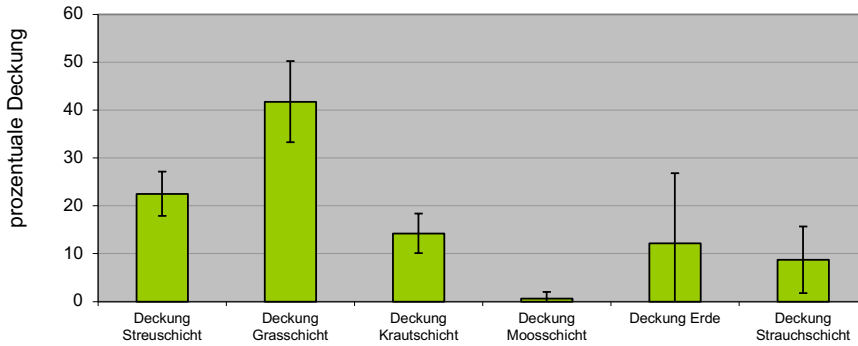
Eiablagestellen von *Coenonympha hero* im Lechtal

Abb. 9: Gemittelte Deckungsgrade (Mittelwerte und Standardabweichungen) von Vegetationsschichten im Umkreis von 1 m<sup>2</sup> rund um die Eiablagestellen (n = 8) von *Coenonympha hero* in SO 1 (Tiroler Lechtal). / Average coverage (mean and standard deviation) of vegetation layers in 1 m<sup>2</sup> area around oviposition sites (n = 8) of *Coenonympha hero* in patch 1 (SO 1) (Tyrolean Lech Valley).

in charakteristischer Weise ihren Hinterleib ohne aber ein Ei zu legen. Ein Weibchen kletterte von einem Zweig eines Kiefernschösslings in etwa 15 cm Höhe den Stamm entlang bis zum Boden, kroch dort in der Grasstreuschicht umher, vollzog mehrfach die typischen Eiablagebewegungen, flog dann aber unverrichteter Dinge weiter. Möglicherweise war an diesen Stellen die Streuschicht zu üppig ausgebildet und die Standorte waren deshalb mikroklimatisch nicht geeignet (vgl. BRÄU & DOLEK 2013).

Die wenigen Eiablagebeobachtungen im Projektgebiet haben zwar nur exemplarischen Charakter, die gewonnenen Resultate bezüglich der Beschaffenheit der Ablagestellen decken sich aber sehr gut mit den Ergebnissen aus Baden-Württemberg (STEINER & HERMANN 1999) und einer zeitgleich in Bayern durchgeführten Untersuchung (DOLEK et al. 2009). Wie dort werden die Eier von den Weibchen in der Regel knapp über der Bodenoberfläche (Abb. 14) einzeln an vorjährige Grasstreu angeheftet und die Ablagestellen sind durch einen hohen Anteil an Streu und (grünem) Gras, sowie durch gute Belichtung gekennzeichnet. Rohbodenstellen unterschiedlichen Ausmaßes (2–40 %) sind in allen Fällen in unmittelbarer Nähe vorhanden. Die Krautschicht erreicht meist Werte um 15 %. Mehrere Ablagen zeigen, dass Strauch- oder Baumaufwuchs beziehungsweise niedere Sukzessionsgehölze sogar im direkten Ablageumfeld vorhanden sein können (Abb. 10–11). In einem Fall (der in die grafische Darstellung nicht einbezogen wurde, da die Deckungsgrade nicht protokolliert wurden) legte ein Weibchen ein Ei sogar in Stammnähe, im Schatten (zur Eiablagezeit!) einer 2,5 Meter hohen, spärlich bestaunten Rot-Föhre.

Alle Eiablagen fanden in jenem Gebietsabschnitt statt, der aufgrund einer schütterten bis lückigen, streureichen, botanisch diversen, magerwiesenähnlichen Graskrautvegetation auf scheinbar trockenem bis wechselfeuchtem Boden und insgesamt nur locker



Abb. 10–11: Eiablagestandorte von *Coenonympha hero* im Tiroler Lechtal (SO 1). Das rote Fähnchen markiert die Eiablagestelle, der Holzrahmen umfasst eine Fläche von 1 m<sup>2</sup> rund um die Ablagestelle.  
/ Oviposition sites of *Coenonympha hero* in patch 1 (SO 1) in the Tyrolean Lech Valley. The red flag marks the egg-laying site. The wooden frame encloses an area of 1 m<sup>2</sup> around the egg. © K. Lechner.

angeordneten größeren Bäumen – meist sparrig wachsende und damit gut lichtdurchlässige Kiefern – bzw. kleineren Sträuchern oder Gehölzaufwuchs, den Charakter einer Heißlände aufweist. Aus den Untersuchungen zur Habitatbeschaffenheit (Bezugsfläche 2.500 m<sup>2</sup>) resultiert, dass die Gehölze in diesem Bereich einen Beschirmungsgrad von circa 40 % einnehmen.

Die Eiablagen im Tiroler Lechtal wurden zwar nur im vermeintlich etwas trockeneren Gelände innerhalb des Aubereichs beobachtet, den Untersuchungen der bayerischen Kollegen zufolge ist es an den Aufenthaltsorten der Eier in Bodennähe aber auch an derartigen Standorten zur Mittagszeit sehr feucht (M. Dolek schriftl. Mitt.).

Als entscheidend erachten wir das Vorhandensein von ausreichend Streu als Ablagemedium (nicht verfilzt!), eine lückige, nicht allzu hohe grasig-krautige Vegetation, genügend (wintergrünes oder früh austreibendes) Gras als Raupennahrung, gute Besonnung (Wärme!) und hohe Luftfeuchtigkeit für ein die präimaginale Entwicklung förderliches Mikroklima. Offensichtlich kann der Boden auch wechselfeucht sein, sofern er sich in einem prinzipiell feuchteren Landschaftstyp resp. großklimatisch humideren Raum befindet. Die locker wachsenden Gehölzbestände im Lebensraum üben vermutlich einen wichtigen Einfluss auf das Kleinklima (Luftfeuchtigkeit, Windschutz) aus. Bodenfeuchtigkeit, viel Sonne und eine moderate Verbuschung haben sich in estnischen Populationen als maßgebliche Faktoren im Hinblick auf die Habitateignung für *C. hero* erwiesen (TIITSAAR et al. 2016).

### **Präimaginalstadien (Abb. 12–25)**

#### **Das Ei**

Aus den bisherigen Ausführungen geht hervor, dass die blaugrünen Eier immer einzeln, bevorzugt an vorjährige Grasstreu angeheftet werden (Abb. 22). Im Untersuchungsgebiet wurde nur ein Ei (von zehn) an einen grünen Grashalm abgelegt. Aus den zugänglichen Eiablagebeobachtungen (STEINER & HERMANN 1999, BRÄU & DOLEK 2013, eigene Daten im Lechtal) geht hervor, dass in rund 85 % der Fälle Grasstreu, in 9,3 % grüne Grashalme als Ablagemedien dienten. Nur ausnahmsweise werden andere Substrate – in den vorliegenden Fällen Moos, Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*) und Wiesen-Labkraut (*Galium mollugo* agg.) – belegt (Abb. 12–13).

Die Eier werden in der Regel knapp über dem Boden deponiert. 72,2 % der aus Bayern (BRÄU & DOLEK 2013) und Tirol bekannten Eiablagen (n = 36) fanden innerhalb von 2,5 cm über der Bodenoberfläche statt. Nur ganz vereinzelt wurde in mehr als 5 cm Höhe über Grund abgesetzt. Die maximale Ablagehöhe im Tiroler Lechtal lag bei 6,5 cm (Abb. 14).

Eine Beschreibung des Eies findet sich bei ROOS et al. (1982), Abbildungen etwa im SCHWEIZERISCHEN BUND FÜR NATURSCHUTZ (1994) oder bei STEINER & HERMANN (1999).

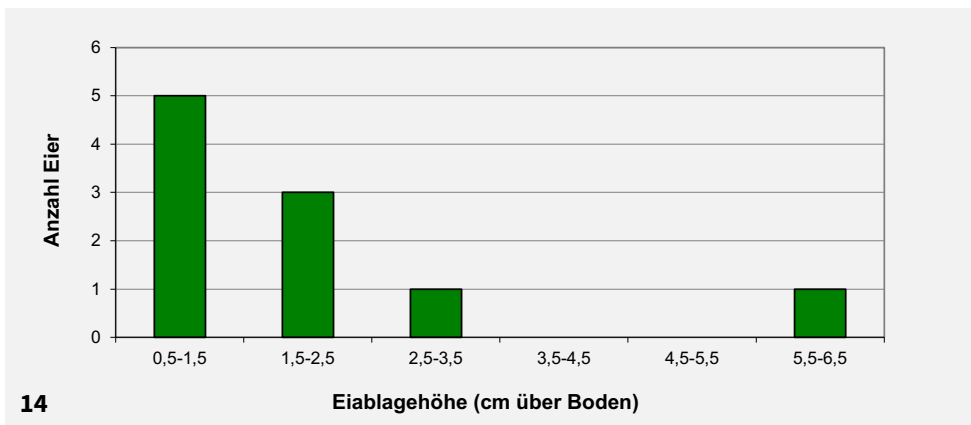
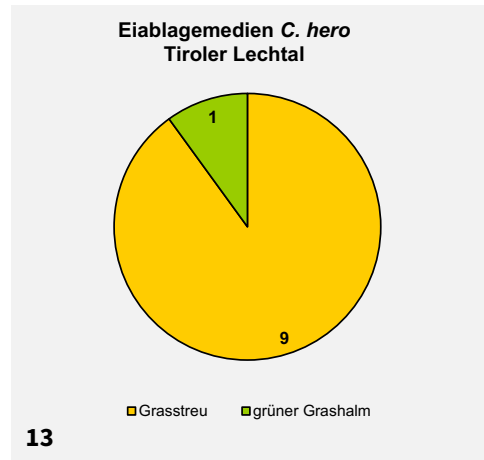
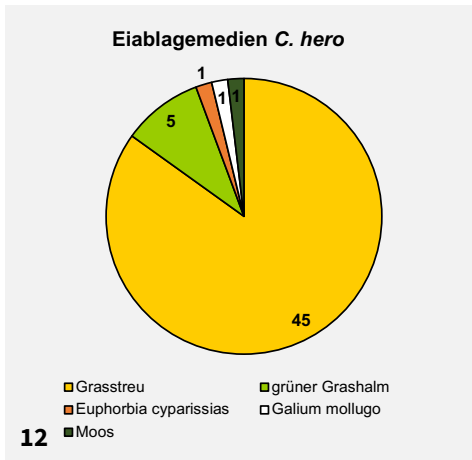


Abb. 12–14: (12) Eiablagemedien von *Coenonympha hero* basierend auf Beobachtungen in Baden-Württemberg (STEINER & HERMANN 1999), Bayern (BRÄU & DOLEK 2013) und Tirol (Lechtal) ( $n = 53$ ). (13) Im Rahmen dieser Untersuchung im Tiroler Lechtal festgestellte Eiablagesubstrate ( $n=10$ ). (14) Anzahl und Höhe über dem Erdboden der abgelegten Eier des Wald-Wiesenvögelchens, *Coenonympha hero*, im Tiroler Lechtal. Wie in den Abb. 12 und 13 enthält diese Darstellung zwei Beobachtungen, die in Abb. 9 fehlen. / (12) Egg-laying substrates of *Coenonympha hero* based on observations in Baden-Württemberg, Bavaria and the Tyrolean Lech Valley ( $n = 53$ ). (13) Egg-laying substrates ( $n=10$ ) recorded in the Tyrolean Lech Valley in the course of this study. (14) Number and deposition height above ground of eggs laid by the Scarce Heath, *Coenonympha hero*, in the Tyrolean Lech Valley. As in Figs. 12 and 13 two observations are included which were not considered in Fig. 9.

Nach ROOS et al. (1982) beträgt die Dauer des Eistadiums circa zehn Tage, nach BINK (1992, zit. in WIEMERS 2007) 11–16 Tage. In den eigenen Zuchten verlassen die Räumchen nach acht bis zwölf Tagen die Eier ( $n = 37$ ). Die höchste Schlupfrate wurde nach zehn (54 %) bzw. elf Tagen (27 %) verzeichnet.

Von den Eiern eines Weibchens von SO 3, der von einer vergleichsweise mittelgroßen Population auf relativ geringer Fläche (1, 2 Hektar) mit fortgeschrittener Sukzession

(höherwüchsige Grasschicht) und sehr mäßigem Angebot an Blütenpflanzen besiedelt wird, ergaben nur 43 % Raupen. Die restlichen sind eingetrocknet. CASSEL et al. (2001) konnten an schwedischen Populationen feststellen, dass die Eimortalität von Weibchen kleiner und isolierter Populationen markant höher ist, als von Weibchen großer Populationen. Zudem ist die genetische Variabilität nach CASSEL & TAMMARU (2003) in Randvorkommen, wie jenen im Tiroler Lechtal und im Tiroler Unterinntal, geringer als im zentralen Verbreitungsareal. Vielleicht wurden die Eier in der Zucht aber auch nur zu trocken gehalten.

## Die Raupe

Die Raupe wurde von ROOS et al. (1982) beschrieben und bereits das eine oder andere Mal gezüchtet (z. B. ROOS et al. 1982, CASSEL et al. 2001, CASSEL & TAMMARU 2003). Mit ihrem großen Kopf, ihrer spindelförmigen Gestalt und den beiden Fortsätzen am letzten Segment ist sie eine typische Satyrinenraupe. Wie bei den anderen heimischen Vertretern der Gattung *Coenonympha* HÜBNER, 1819 ist ihre Grundfarbe grün mit dunkleren bzw. helleren Längslinien auf dem Rücken und auf den Seiten. Die von ROOS et al. (1982) geschilderten Farbvarianten – weiß bzw. rötlich – bezüglich der Basallinie (unterhalb der Stigmatallinie) sind auch bei den Lechtaler Tieren ausgebildet. Nach dem Schlupf aus dem Ei sind die Tiere knapp über zwei Millimeter lang, im erwachsenen Zustand 22 Millimeter (nach eigenen Beobachtungen in der Zucht und an Freilandraupen).

Als Raupenfutterpflanzen werden in der Literatur diverse Gräser genannt. Eiablagebeobachtungen stammen von Schilf-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*), Seegras-Segge (*Carex brizoides*) und Gerste (*Hordeum silvaticum*) (HENRIKSEN & KREUTZER 1982, STEINER & HERMANN 1999). Die den Autoren zugänglichen Meldungen von Raupenfreilandfunden beziehen sich auf Seegras-Segge, Schilf-Reitgras und Schaf-Schwingel (*Festuca ovina* agg.) (DOLEK et al. 2009, WAGNER 2005–2025).

Erfolgreiche Zuchten wurden unter anderem an Rotem Straußgras (*Agrostis capillaris*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata* agg.) und Schaf-Schwingel durchgeführt (CASSEL & TAMMARU 2003). Als weitere Raupenfutterpflanzen werden Gewöhnliche Rasenschmiele (*Deschampsia caespitosa*) und Winkel-Segge (*Carex remota*) von BINK (1992, zit. nach WIEMERS 2007) genannt.

Im Untersuchungsgebiet befanden sich Gewöhnliches Zittergras, Buntes Reitgras, Blau-Segge, Saum-Segge, Hirse-Segge, Horst-Segge, Amethyst-Schwingel, Pfeifengras und Kalk-Blaugras in unmittelbarer Nähe der Eiablage- bzw. Raupenfundstellen. Somit stehen den Raupen auch im Projektgebiet mehrere Arten von Süß- und Sauergräsern potenziell zur Verfügung. Neben den bereits erwähnten könnten auch die Fieder-Zwencke (*Brachypodium pinnatum*), der Ausläufer-Rotschwingel (*Festuca rubra*) und das Wiesen-Schillergras (*Koeleria pyramidata*) im Lechtal eine Rolle spielen. In der selbst durchgeführten Zucht wurden Pfeifengras, Knäuelgras und Einjähriges Rispengras (*Poa annua*) gefressen. Dass die Artzugehörigkeit des Grases für *C. hero* von untergeordneter Bedeutung ist, wie beispielsweise von STEINER & HERMANN (1999) und WIEMERS

(2007) dargestellt, legen die obigen Ausführungen ebenso wie eine Studie in Estland (TIITSAAR et al. 2016) nahe.

Die in der Zucht gewonnenen Eindrücke und die im Lechtal im Untersuchungszeitraum 2008 bis 2011 eruierte Flugzeit implizieren, dass die ersten Raupen im Freiland in der ersten Junihälfte – in den zunehmend normal werdenden „Ausnahmejahren“ schon früher – das Ei verlassen dürften, die letzten im zweiten, in kühleren Jahren vielleicht auch dritten Julidrittel. In den 2009/2010 und 2010/2011 durchgeführten Zuchten schlüpfen die Raupen zwischen dem 21. Juni und dem 19. Juli. Die vorwinterliche Entwicklung verlief nur sehr langsam. Die erste Häutung erfolgte nach zwölf bis 14 Tagen, in der von ROOS et al. (1982) beschriebenen Zucht nach 16 Tagen. Im Laufe des Septembers häuteten sich alle Raupen zum dritten Mal, stellten im Oktober das Fressen ein und überwinterten in diesem Stadium (in der Literatur wird Überwinterung im dritten oder vierten Stadium angegeben, meist jedoch in L3). ROOS et al. (1982) vermerken eine immer stärkere Wachstumsverzögerung in dieser Phase, die schließlich im Oktober zum Stillstand kommt. Dies kann von den Verfassern bestätigt werden. Die Raupen sind nun im Mittel zehn Millimeter lang. Sie überwintern in der Gras- bzw. Streuschicht nahe der Bodenoberfläche. In der Zucht wurden zwei Raupen Ende Jänner 2011 sogar direkt am Boden liegend gefunden (unter der Grasstreu). Bei warmer spätwinterlicher Witterung werden sie bereits früh wieder aktiv. Im konstant milden und trockenen Winter 2010/2011 konnten die ersten unter Freilandbedingungen gehaltenen Raupen bereits Anfang Februar (2011) beobachtet werden, 2010 erst im letzten Februardrittel. Unter den milden und niederschlagsarmen Witterungsverhältnissen der ersten Monate im Jahr 2011 sind einzelne oder mehrere Raupen ab Anfang Februar täglich aktiv und fressen die frisch ausgetriebenen Gräser. Die Aktivität steigert sich mit zunehmender Tageslänge und so können immer mehr Raupen öfter am Tag beobachtet werden. Die letzte Häutung erfolgt in dieser Zucht (2010/2011) Ende März/Anfang April. Die frisch gehäuteten Tiere sind 1–1,1 cm lang und wachsen jetzt schneller als vor der Überwinterung. Am Ende ihrer Entwicklung messen sie 2,2 Zentimeter und werden damit allein in dieser letzten Haut in einem Zeitraum von drei bis vier Wochen etwa doppelt so lang wie vorher. In der Zucht erfolgt die Verpuppung zwischen Ende April und Mitte Mai. Funde ausgewachsener Raupen an SO 1 am 7. Mai 2009 bzw. am 18. Mai 2010 belegen, dass die letzten Raupen im Tiroler Lechtal ihre Entwicklung (abhängig von der Frühjahrswitterung) Mitte resp. Ende Mai abschließen. Anhand der genau protokollierten Tiere ergibt sich in der Zucht eine Raupenentwicklungsdauer von 285 bis 302 Tagen ( $n = 8$ ).

Die Raupe führt eine sehr verborgene Lebensweise und so ist es nicht verwunderlich, dass sie bisher nur sehr selten gefunden wurde. DOLEK et al. (2009) berichten von einer circa sechs Millimeter langen Raupe Anfang April 2009 in einem *Festuca ovina* agg.-Horst und WAGNER (2005–2025) von Raupenfunden im Frühjahr und sogar im Herbst auf der östlichen Schwäbischen Alb. Letzterer führt an, dass die Raupe offenbar ziemlich magere Stellen wie etwa Böschungen oder Brennen innerhalb der Biotope benötigt. Aus Österreich existierten bis zur Durchführung dieser Untersuchung keine Angaben diesbezüglich.

Im Tiroler Lechtal konnten insgesamt neun Raupen an SO 1 bei Tage durch Abstreifen der Bodenvegetation gefunden werden. Ableuchten bzw. Abkeschern der Vegetation während der Dämmerung und in der Nacht haben keine Erfolge gebracht. In der Zucht fressen die Raupen zwar bis zum Einbruch der Dunkelheit, da aber auch hier trotz öfterer Kontrollen nie eine Raupe nachts fressend beobachtet werden konnte, ist anzunehmen, dass *C. hero* im Raupenstadium entgegen vieler anderer Satyrinae vorwiegend, möglicherweise sogar rein tagaktiv ist. Interessant ist in diesem Zusammenhang die Anmerkung von EBERT & RENNWALD (1991: 109), dass die nächtliche Raupensuche in Baden Württemberg bei den *Coenonympha*-Arten noch keinen Erfolg brachte.

Durch ihre Färbung und Zeichnung ist die Raupe hervorragend an ihren Lebensraum angepasst und fällt schon allein deswegen nicht auf. Hinzu kommt, dass sie auch ausgewachsen nicht allzu groß und sonderlich bewegungsfreudig ist. Sowohl die Jung- als auch die Altraupen halten sich meist nur wenige Zentimeter über dem Boden im Basisbereich der Gras- bzw. Streuschicht auf, fressen dort auch, verlassen diesen geschützteren Teil der Bodenvegetation jedoch immer wieder und wandern zur Nahrungsaufnahme bis zu den Halmspitzen. Dabei bewegen sie sich in der Regel langsam und daher unauffällig.

An fünf Raupenfundstellen (Flächengröße je 9 m<sup>2</sup>) in SO 1 wurden Vegetationsaufnahmen durchgeführt (K. Blassnig) und die von ELLENBERG et al. (1991) vergebenen Zeigerwerte, die das ökologische Verhalten der einzelnen Pflanzenarten zahlenmäßig beschreiben, zugeordnet. Die Lichtzahl (L) beschreibt das Vorkommen einer Pflanze in Beziehung zur relativen Beleuchtungsstärke und reicht von Tiefschatten- („1“) bis Volllichtpflanzen („9“). Die Temperaturzahl (T) beruht auf arealgeographischen Informationen und gibt Auskunft über das Vorkommen einer Pflanze im Wärmegefälle von den höchsten bis in die tiefen Lagen. Mit der Kontinentalitätszahl (K) wird das Auftreten einer Pflanzenart im Ozeanitäts-Kontinentalitätskontinuum dargestellt. Die Feuchtezahl (F) beschreibt das Vorkommen der Pflanzen im Gefälle der Bodenfeuchtigkeit. Sie umfasst ein Spektrum von den Starktrockniszeigern („1“) bis hin zu den Unterwasserpflanzen („12“). Die physiologische Amplitude gegenüber der Bodenreaktion und des Kalkgehaltes wird über die Bodenreaktionszahl (R) ausgedrückt. Die Nährstoffzahl (N), ursprünglich auf den Stickstoff bezogen, beschreibt das Vorkommen einer Pflanze im Gefälle der Mineralstoffversorgung.

Für die mathematische Auswertung wurden sowohl die Mittelwerte als auch, wie von ELLENBERG et al. (1991) vorgeschlagen, Medianwerte berechnet. Da Letzteres aber sehr aufwändig ist und im Ergebnis nur unwesentlich abweicht, kann die Interpretation allein durch die leichter nachvollziehbaren Mittelwerte genau gleich erfolgen.

Aus der Berechnung aller fünf Flächen ergeben sich folgende Mittelwerte:

Lichtzahl: 7,35 (Minimum 7,24, Maximum 7,44)

Temperaturzahl: 4,59 (Minimum 4,47, Maximum 4,73)

Kontinentalitätszahl: 3,67 (Minimum 3,58, Maximum 3,73)

Feuchtezahl: 5,63 (Minimum 5,23, Maximum 6,07)

Reaktionszahl: 7,84 (Minimum 7,75, Maximum 7,93)

Nährstoffzahl: 2,69 (Minimum 2,45, Maximum 2,93)

Dass es sich bei den Entwicklungsbereichen der Raupen um sehr sonnige, im Tagesverlauf nur für kurze Zeit beschattete Standorte handelt, ist aus den Abbildungen 17 und 18 ersichtlich und wird durch die errechnete Lichtzahl bestätigt. Pflanzen mit einer Lichtzahl von 7 werden als Halblichtpflanzen bezeichnet, die meist bei vollem Licht, aber auch bis zu 30 % relativer Beleuchtung wachsen, jene mit Lichtzahl 8 als Lichtpflanzen, die nur ausnahmsweise bei weniger als 40 % relativer Beleuchtung gedeihen. Wie bereits erwähnt, sind auch die Eiablagestellen sehr sonnig, was in Bayern anhand von Zahlen verdeutlicht wurde. Die dort ermittelten Mediane der Lichtzahl liegen zwischen 6 und (gut) 7 (M. Dolek schriftl. Mitt.).

Hinsichtlich der Feuchtezahl liegt der Mittelwert bei 5,63, wobei die Streuung (s. Minimum und Maximum) hier am stärksten ausfällt. Feuchtezahl 5 steht für Frischezeiger, die besonders auf mittelfeuchten Böden wachsen. Das Vorkommen von Trocken- und Nässezeigern wie auch vieler Pflanzen wechselfeuchter Standorte demonstriert die große Bandbreite in Bezug auf die oft kleinräumig unterschiedlich ausgeprägten Bodenfeuchtigkeitsverhältnisse. Die Reaktionszahl ist eindeutig und weist auf kalkreiche Verhältnisse hin. Mit einem Mittelwert von 2,7 und einer überschaubaren Abweichung der einzelnen Fundorte liegt die mittlere Nährstoffzahl im untersten Bereich und belegt damit deutlich den mageren (stickstoffarmen) Charakter des Gebietes, was durch die große Artenfülle sowohl botanisch als auch entomologisch reflektiert wird.

Aus den Fundstellen im Lechtal geht also hervor, dass sich die Raupe von *C. hero* an sehr sonnigen und damit warmen Stellen entwickelt. Die Bodenfeuchtigkeit liegt im wechselfeuchten bis frischen Bereich. Allerdings dürfte auch der Luftfeuchtigkeit eine Bedeutung zukommen. Der Nährstoffgehalt des Bodens ist ebenso von Relevanz. Er schlägt sich sowohl in der Artenvielfalt als auch in der Vegetationsstruktur nieder. Fette (also gedüngte), dicht bewachsene (Mikroklima!) und zwei- oder dreimal im Jahr gemähte, im Gebiet eingestreute Bereiche werden nachweislich von den Faltern gemieden. Das heißt, an solchen Standorten finden weder Eiablagen noch Raupenentwicklungen statt.

Die meisten Raupen wurden an lückig bewachsenen Standorten gefunden (5–30 % unbedeckte Erde im näheren bzw. mittleren Umfeld), zwei jedoch auch in etwas üppigeren, leicht verfilzten Bereichen. Ein gewisser Anteil an Rohboden wie auch die zu dieser Jahreszeit (Beginn der Vegetationsperiode) im Habitat dominierende Streuschicht (bis zu 60 % Deckungsgrad in den gemessenen Mesohabitaten) dürften das Mikroklima für die Raupen günstig beeinflussen. Wie die Zuchten gezeigt haben, kommt einer bereits früh im Jahr verwertbaren Grasschicht (also schnell austreibende Gräser bzw. grün überwinterte Gräser) als Nährmedium eine wichtige Bedeutung zu, worauf auch WAGNER (2005–2025) hinweist. Diese ist am Untersuchungsstandort

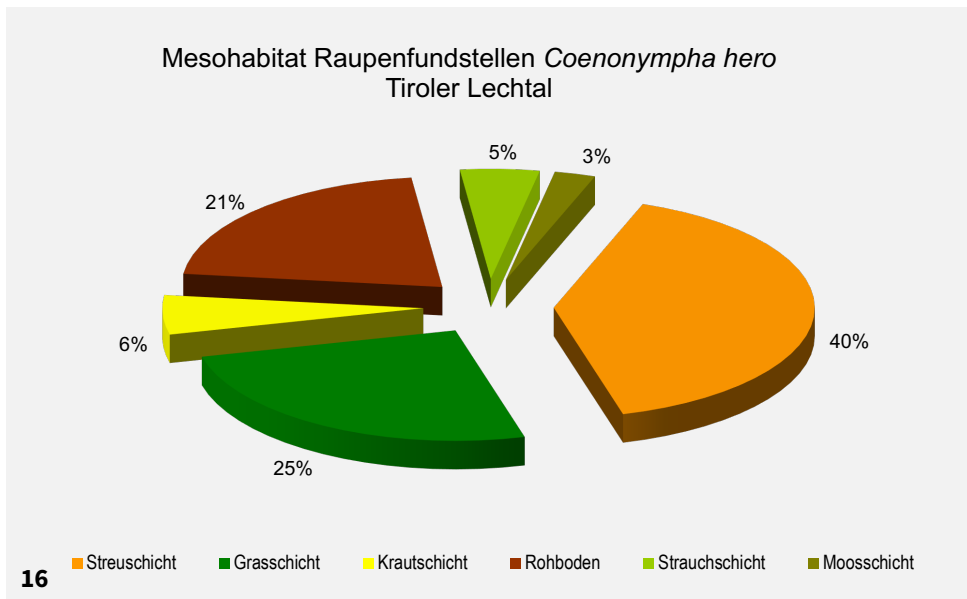
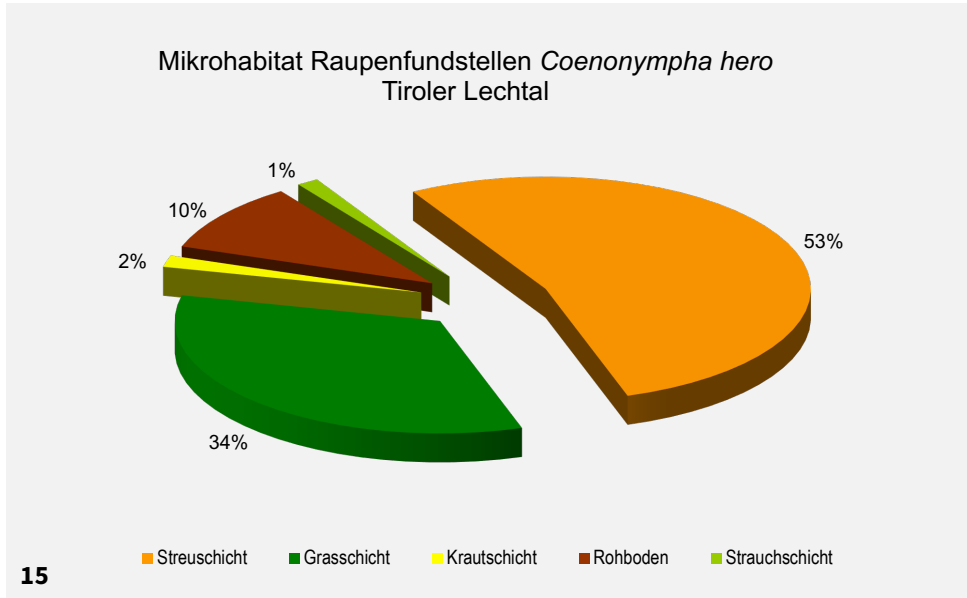


Abb. 15–16: Prozentuale Deckungsgrade der in den Larvalhabitaten von *Coenonympha hero* im Tiroler Lechtal (Untersuchungsgebiet SO 1) vorhandenen Vegetationsschichten: (15) Drei Fundstellen von 2009 (Bezugsfläche zweimal 3 m<sup>2</sup>, einmal 2 m<sup>2</sup>). Werte gemittelt, (16) Sechs Fundstellen von 2010 und 2011 (Bezugsfläche 9 m<sup>2</sup>). Werte gemittelt. / Percentage coverage of vegetation layers in larval habitats of *Coenonympha hero* in the Tyrolean Lech Valley (patch 1 = SO 1): (15) Data from three sites in 2009 covering an area of 3 m<sup>2</sup> (two sites) and 2 m<sup>2</sup> (one site). Averaged values are shown, (16) Data from six sites in 2010 and 2011 covering an area of 9 m<sup>2</sup>. Averaged values are shown.



Abb. 17–18: Larvalhabitate des Wald-Wiesenvögelchens im Tiroler Lechtal: (17) am 23. April und (18) am 18. Mai 2010. / Larval habitats of the Scarce Heath in the Tyrolean Lech Valley: (17) on April 23<sup>rd</sup> and (18) on Mai 18<sup>th</sup> 2010. © K. Lechner.



Abb. 19: Im Frühjahr wird die Vegetation noch von Streu dominiert, weist aber auch grün überwinternde oder früh austreibende Gräser auf, wie hier an dieser Raupenfundstelle (23. April 2010). / *In spring the vegetation is dominated by grass litter, but also green overwintering and early sprouting grass can be found on the sites where the larvae of *Coenonympha hero* live (April 23<sup>rd</sup> 2010).* © K. Lechner.

SO 1 im April bzw. Mai (2009 und 2010) an den Fundstellen der Raupen mit einem Deckungsgrad von 10–45 % vorhanden. Gehölze wurden in allen Fällen im näheren Umkreis notiert, immer aber nur in Form von locker angeordneten, kleinen (Schösslinge oder bis zu kniehoher Aufwuchs), sehr sparrig wachsenden (oft nur ein- bis zweiritrigen) Exemplaren. Die in der Umgebung befindlichen höheren Sträucher oder Bäume (meist Kiefern) sind ebenfalls sehr lichtdurchlässig und so angeordnet, dass daraus keine längere bzw. großflächigere Beschattung für die Bodenvegetation resultiert. Diese Verhältnisse sind sowohl unmittelbar um die Raupenfundstellen (Mikrohabitat), als auch in etwas größerem Radius (Mesohabitat) ähnlich. Streu- und Grasschicht sowie offene Bodenstellen zeichnen sich als die anteilmäßig auffälligsten Komponenten ab (Abb. 15–16), auch wenn mit der zunehmenden Vegetationsentwicklung im Frühjahr der „braungraue“ Eindruck einer „grünen“ Optik weicht (Abb. 17–19). Alle Raupen wurden in jenem Gebietsabschnitt gefunden, in dem auch die Falter zahlreich flogen und alle beobachteten Eiablagen stattfanden.

Zu ähnlichen Resultaten sind TIITSAAR et al. (2016) gekommen. Sie erachten das warmfeuchte Mikroklima der präimaginalen Habitats in Verbindung mit einer moderaten Verbuschung als essentiell für *C. hero* in Estland und messen dem Ausmaß der Verbuschung wie auch der Vegetationsbedeckung eine wichtige Rolle bei Schutzbestrebungen zu.

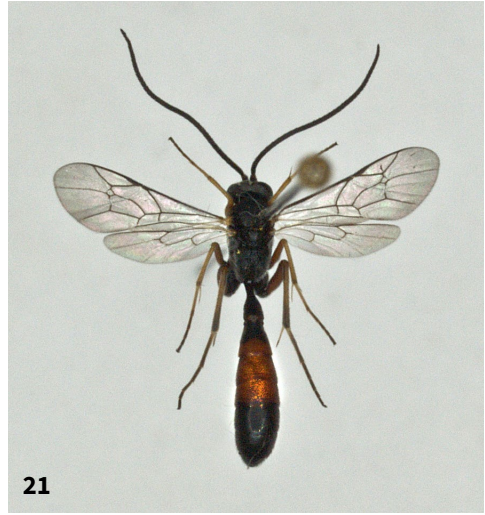


Abb. 20–21: (20) Parasitierte Raupe von *Coenonympha hero* mit einem Kokon von *Casinaria petiolaris*, dem ersten bisher bekannten Parasitoiden des Wald-Wiesenvögelchens. (21) *Casinaria petiolaris*. / (20) Larva of *Coenonympha hero* with a pupa of *Casinaria petiolaris* nearby, the first known parasitoid of the Scarce Heath. (21) *Casinaria petiolaris*. © (20) K. Lechner, (21) S. Heim.

Die Habitatbeschaffenheit (partielle Entbuschungen zu dicht bewachsener Stellen) war einer der Kernpunkte der Empfehlungen zum Erhalt der Populationen im Tiroler Lechtal.

Da zwei der gefundenen Raupen parasitiert waren, kann unserem Kenntnisstand zufolge erstmals ein Parasitoid für die Raupe des Wald-Wiesenvögelchens gemeldet werden. Leider hat sich nur eine Parasitoidenlarve bis zur Imago entwickelt. Die zweite hat zwar den Wirt (die *C. hero*-Raupe) verlassen und einen Kokon ähnlich dem des anderen Parasitoiden gesponnen, ist aber nie geschlüpft. Die Artzugehörigkeit muss deshalb in diesem Fall offen bleiben. Bei dem fertig entwickelten Parasitoiden handelt es sich um eine damals (2009) als *Casinaria varians* TSCHÉK, 1871 bestimmte Ichneumonidae (det. K. Horstmann †), ein Name, der mittlerweile als Synonym von *Casinaria petiolaris* (GRAVENHORST, 1829) gilt (RIEDEL 2018) (Abb. 21). Die Parasitoidenlarve schließt ihre Entwicklung in der ausgewachsenen L5-Schmetterlingsraupe ab – im Falle des nicht geschlüpften Tieres fast ausgewachsen (L4). Sie verpuppt sich unmittelbar nach dem Verlassen des Raupenkörpers in direkter Nähe der Überreste (Körperhülle, Kopfkapsel) desselben in einem kleinen weißlichen Kokon, wozu das Substrat auf dem sich die Raupe befindet, als Gespinstunterlage genutzt wird (Abb. 20).

*Casinaria petiolaris* ist neben drei weiteren endoparasitisch lebenden Schlupfwespenartigen – *Aleiodes coxalis* (SPINOLA, 1808), *Diolcogaster abdominalis* (NEES, 1834), *Hoplismenus bispinatorius* (THUNBERG, 1824) – als Parasitoid von *Coenonympha tullia* bzw. *Coenonympha pamphilus* bekannt (BOURN & WARREN 1997, RIEDEL 2018, 2021).



Abb. 22–25: Entwicklungszyklus des Wald-Wiesenvögelchens: (22) Ei, (23) Raupe, (24) Puppe, (25) Falter. / Life cycle of the Scarce Heath: (22) ovum, (23) larva, (24) pupa, (25) imago. © K. Lechner.

## Die Puppe

Den genauen Beobachtungen einer der im Freiland gefundenen Raupen zufolge wird ca. fünf Tage vor der Verpuppung die Nahrungsaufnahme eingestellt und ein geeigneter Platz zur Verpuppung (in diesem Fall ein brauner, vorjähriger Grasstängel) aufgesucht. Dieser befindet sich in nahezu allen genau registrierten Fällen ( $n = 18$ ) in der Bodenvegetation zwischen zwei und vier Zentimeter über der Erde. Nur ein Tier hat sich 9,5 Zentimeter über dem Boden verpuppt. Nachdem sich die Raupe drei Tage lang nicht mehr von der Stelle bewegt – lediglich ganz wenige Positionswechsel wurden notiert (meist Kopf nach unten, selten Kopf nach oben) – und ihren Gespinstpolster für die Verankerung des Kremasters erzeugt hat, hängt sie sich am vierten Tag auf und verpuppt sich um die Mittagszeit des folgenden Tages. Färbung und Zeichnung der Puppe des Wald-Wiesenvögelchens wurden von ROOS et al. (1982) beschrieben. Die Dauer der Puppenphase beträgt nach BINK (1992, zit. in WIEMERS 2007) 14 bis 22 Tage. Die von den Verfassern genau protokollierten Exemplare ( $n = 11$ ) entließen nach 19 bis 30 Tagen die Falter (Schlupfzeitpunkt meist um die Mittagszeit).

Die exakt nachvollziehbare Entwicklungsdauer (vom Ei bis zum Falter) von drei Tieren beläuft sich in der Zucht (unter seminaturalen Bedingungen) auf 324 bis 327 Tage.

Der berechnete Durchschnittswert für die präimaginale Entwicklung liegt bei 328 Tagen und basiert auf folgenden Daten: Eistadium 8–12 Tage, Raupenstadium 285–302 Tage, Puppenstadium 19–30 Tage (Abb. 22–25).

### Diskussion

*Coenonympha hero* kommt österreichweit nur sehr kleinräumig bzw. punktuell in den kühler-feuchteren Nördlichen Randalpen sowie in einem humideren Abschnitt der Nördlichen Zwischenalpen in Nordtirol vor (LECHNER 2024). Den aktuellen Befunden zufolge ist die Art nur noch im Tiroler Lechtal langfristig überlebensfähig. Die Populationen im Inntal sind in den letzten drei bis vier Jahrzehnten dramatisch eingebrochen (LECHNER & ORTNER 2011). Neuere, intensive Erhebungen dazu liegen jedoch nicht vor. In einer erst kürzlich erfolgten Monographie über die Tagfalter und Widderchen Tirols wird das Wald-Wiesenvögelchen als „Critically Endangered“ eingestuft (HUEMER et al. 2024). Das Verbreitungsbild in Tirol ist durch großklimatische Faktoren zu erklären – zunehmende Trockenheit als Barriere auf der einen bzw. kontinuierlich rauere Verhältnisse auf der anderen Seite.

Die Ergebnisse im Tiroler Lechtal decken sich auf allen Ebenen mit jenen aus anderen Regionen Europas (z. B. CASSEL-LUNDHAGEN & SJÖGERN-GULVE 2007, DOLEK et al. 2009, TIITSAAR et al. 2016).

Wie der deutsche Name zum Ausdruck bringt, handelt es sich beim Wald-Wiesenvögelchen um eine Art, die halboffenes Gelände besiedelt, insofern ein gewisses Maß an Verbuschung benötigt. Entscheidende Komponenten für das langfristige Persistieren sind ein Zusammenspiel von Feuchtigkeit, Wärme und Sonne für die mikroklimatisch besonders anspruchsvollen Präimaginalstadien sowie ein reichhaltiges Angebot an Gräsern. Sowohl die Eier als auch die Raupen dürften in hohem Maße austrocknungsempfindlich sein (vgl. TIITSAAR et al. 2016). Wie die Funde erwachsener Raupen nahelegen, bieten im vergleichsweise kühleren, durch geringere Feuchtigkeitsverluste des Bodens (Schneeschnmelze) gekennzeichneten Vorfrühling zumindest im Tiroler Lechtal auch etwas offenere Bereiche geeignete kleinklimatische Bedingungen für die nachwinterliche Entwicklung. Diese Anforderungen sind zentrale Punkte, wenn es um den Erhalt der Art geht. Als Maßnahmen für die Lechtaler Populationen wurden deshalb standortbezogen partielle Entbuschungen oder starke Auflichtungen (Schaffung einer Verbundstruktur) empfohlen.

Obwohl die Lebensräume von *C. hero* längere Zeit ohne Nutzung in einem günstigen Zustand bleiben können, zeigen die 2008 bis 2010 gewonnenen Ergebnisse an SO 1 doch auch, dass kurzzeitige sehr extensive (!) Beweidung über viele Jahre hinweg vertragen wird. Zumindest sporadisch, um der Sukzession auf größerer Fläche (zu dichter Aufwuchs; Beschattung) entgegenzuwirken, wird es deshalb als förderlich erachtet, notfalls auch dieses Mittel räumlich begrenzt behutsam einzusetzen, wenn es sein muss jährlich alternierend. Düngung, Intensivierungen der Weidetätigkeit wie auch eine zukünftig mögliche, gezielte Erhöhung und Lenkung des Rotwildbestands in die Habitate von *C. hero* (Errichtung einer Salzleckstelle 2011) wurden als negativ bzw. bedenklich beurteilt,

eine weitere kritische Beobachtung diesbezüglich angemerkt (s. LECHNER & ORTNER 2011). Die Untersuchungen von V. Settles (mündl. Mitt.) deuten auf einen zunehmenden Druck aus dieser Richtung. Ein eventueller Zusammenhang mit den aktuell starken Rückgängen der Art in SO1 muss umgehend geprüft werden.

Angesichts der besorgniserregenden Situation dieser Art in Österreich und Europa, ist es sehr ratsam, die bereits umgesetzten Maßnahmen zum Erhalt wie auch die oben erwähnten Gefährdungsmomente zu evaluieren (vgl. SETTLES, in Ausarbeitung) und die Populationen im Lechtal permanent (!) und umfassend (!) zu überwachen. Darüber hinaus sollte man aber nicht auf die Vorkommen in Wiesing und Münster vergessen. Eine detaillierte Abklärung für ein besseres Verständnis der dortigen gegenwärtigen Lage wäre wünschenswert.

#### Danksagung

Für die monetäre Unterstützung bedanken wir uns bei der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz, im Besonderen bei Frau Mag. Daniela Pöll und Herrn Manfred Kahlen für die rasche und reibungslose Abwicklung, sowie beim Bund (Lebensministerium) und der Europäischen Union. Mag. Andreas Jedinger (†) und Mag. Birgit Koch (damals Geschäftsführerin im Naturpark Lechtal) danken wir für Diskussionen und Anregungen bei der Ausarbeitung des Projektentwurfs. Für den Austausch von Beobachtungen und Ergebnissen sowie die Begleitung bei der Geländearbeit am 23. April 2009 bedanken wir uns bei Dr. Matthias Dolek (Wörthsee, Deutschland), der mit einer Gruppe von deutschen Fachleuten zeitgleich dieselbe Thematik in Bayern bearbeitete. Dr. Anna Cassel-Lundhagen (Uppsala, Schweden), DI Dr. Helmut Höttinger (Raiding) und Mag. Ulrich Hiermann (Rankweil) sei für die freundliche Bereitstellung wertvoller Literatur gedankt. Ein herzlicher Dank gebührt Dipl. Biol. Kerstin Blassnig (Fließ) für die botanische Erfassung der Raupenfundstellen und Bestimmung der Gräser aller Standorte. Bei Dr. Klaus Horstmann (†) bedanken wir uns für die Determination der Ichneumonidae, bei DI Thomas Zuna-Kratky (Wien) für die Anfertigung der Verbreitungskarte. Schließlich möchten wir uns noch bei Mag. Harald Dirrhammer (Innsbruck, aufgewachsen im unteren Lechtal) für Auskünfte über den Untersuchungsraum, im Besonderen den Standort der Kernpopulation betreffend, bei DI Dr. Karel Černý (Innsbruck), Mag. Walter Michaeler (Innsbruck) und V. Settles (Innsbruck) für wichtige Informationen sowie bei Stefan Heim (Innsbruck) für das Foto von *Casinaria petiolaris* bedanken.

#### Literatur

- AISTLEITNER E. 2019: *Coenonympha*-Studien 2: Anmerkungen zu Arten der Gattung *Coenonympha* (HÜBNER, 1819) (Lepidoptera: Nymphalidae: Satyrinae). – Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo, N.F. 40(2): 75–85.
- BINK F.A. 1992: Ecologische Atlas van de Dagvlinders van Noordwest-Europa. – Schuyt & Co, Haarlem, 512 pp.
- BOURN N.A.D. & WARREN M.S. 1997: Species Action Plan. Large Heath. *Coenonympha tullia*. – Unpublished working document to Butterfly Conservation, Dorset, 24 pp.
- BOZANO G.C. 2002: Guide to the Butterflies of the Palearctic Region. Satyrinae part III. – Omnes Artes, Milano, 71 pp.
- BÄR M. & DOLEK M. 2013: Wald-Wiesenvögelchen – *Coenonympha hero* (LINNAEUS, 1758). Pp. 472–475. – In: BÄR M., BOLZ R., KOLBECK H., NUNNER A., VOITH J. & WOLF W. 2013: Tagfalter in Bayern. – Ulmer Verlag, Stuttgart, 781 pp.
- BURMANN K. 1976: Beiträge zur Kenntnis der Lepidopterenfauna Tirols IV. Weitere Neufunde von Makrolepidopteren für die Fauna Nordtirols. – Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 25: 17–22.

- CASSEL A. & TAMMARU T. 2003: Allozyme variability in central, peripheral and isolated populations of the scarce heath (*Coenonympha hero*: Lepidoptera, Nymphalidae); implications for conservation. – *Conservation Genetics* 4: 83–93.
- CASSEL A., WINDIG J., NYLIN S. & WIKLUND C. 2001: Effects of Population Size and Food Stress on Fitness-Related Characters in the Scarce Heath, a Rare Butterfly in Western Europe. – *Conservation Biology* 15(6): 1667–1673.
- CASSEL-LUNDHAGEN A. & SJÖGREN-GULVE P. 2007: Limited dispersal by the rare scarce heath butterfly – potential consequences for population persistence. – *Journal of Insect Conservation* 11: 113–121.
- CASSEL-LUNDHAGEN A., SJÖGREN-GULVE P. & BERGLIND S.-A. 2008: Effects of patch characteristics and isolation on relative abundance of the scarce heath butterfly *Coenonympha hero* (Nymphalidae). – *Journal of Insect Conservation* 12: 477–482.
- DOLEK M., FREESE-HAGER A., THAMKE I., GRÜNFELDER S., BÖCK O. & GEYER A. 2009: Artenhilfsprogramm für den Gelbringfalter (*Lopinga achine*) und das Waldwiesenvögelchen (*Coenonympha hero*). – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU), 48 pp.
- EBERT G. & RENNWALD E. 1991: Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 2: Tagfalter II. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 535 pp.
- ELLENBERG H., WEBER H.E., DÜLL R., WIRTH V., WERNER W. & PAULISSEN D. 1991: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – *Scripta Geobotanica* 18: 1–267.
- FORSTER W. & WOHLFAHRT T.A. 1976: Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Band II Tagfalter. Diurna (Rhopalocera und Hesperiiidae). – Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 180 pp.
- FRANZ H. 1985: Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Eine Gebietsmonographie. Band 5. Lepidoptera II. Teil: Rhopalocera, Hesperiiidae, Bombyces, Sphinges, Noctuidae, Geometridae. Bearbeitet von W. Mack. – Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 476 pp.
- HENRIKSEN H.J. & KREUTZER I. 1982: The Butterflies of Scandinavia in nature. – Skandinavisk Bogferlag, Odense, Denmark, 215 pp.
- HERMANN G. 2005: Wald-Wiesenvögelchen *Coenonympha hero* (Linnaeus, 1761). – In: DOERPINGHAUS A., EICHEN C., GUNNEMANN H., LEOPOLD P., NEUKIRCHEN M., PETERMANN J. & SCHRÖDER E. 2005: Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 20: 175–180.
- HIGGINS L.G. & RILEY N.D. 1978: Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas. – 2. Auflage, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 377 pp.
- HÖTTINGER H. & PENNERSTORFER J. 1999: Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs – Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera & Hesperiiidae). 1. Fassung 1999. – Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abteilung Naturschutz, St. Pölten, 128 pp.
- HUEMER P., LECHNER K., ORTNER A., UNTERASINGER R., TARMANN G.M. & SCHATTANEK-WIESMAIR B. 2024: Tagfalter und Widderchen Tirols. – Verbreitung, Biologie, Gefährdung. – Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 520 pp.
- LANDMANN A. & BÖHM C. 1993: Verbreitungs- und Häufigkeitsmuster von Wirbeltieren im Tiroler Lechtal. Band I: Hauptteil. – Unveröffentlichte Studie im Auftrag der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz, 150 pp.
- LECHNER K. 2024: Wald-Wiesenvögelchen *Coenonympha hero* (LINNAEUS, 1761). Pp. 372–374. – In: HUEMER P., LECHNER K., ORTNER A., UNTERASINGER R., TARMANN G.M. & SCHATTANEK-WIESMAIR B. 2024: Tagfalter und Widderchen Tirols. – Verbreitung, Biologie, Gefährdung. – Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 528 pp.

- LECHNER K. & ORTNER A. 2011: Artenschutzkonzept für das Wald-Wiesenvögelchen, *Coenonympha hero* (LINNAEUS, 1761), im Tiroler Lechtal. – Unveröffentlichter Bericht im Auftrag der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz, 108 pp.
- ORTNER A. & LECHNER K. 2008: Zur Situation des Wald-Wiesenvögelchens *Coenonympha hero* (LINNAEUS, 1761) in Österreich (Lepidoptera, Satyrinae). – Beiträge zur Entomofaunistik 8: 101–108.
- ORTNER A. & LECHNER K. 2018: Leistungsbericht – Kartierung der FFH-Arten *Coenonympha hero* und *C. oedippus* in der alpinen biogeografischen Region Österreichs. – Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des Umweltbundesamtes, Wien, 8 pp.
- PAGITZ K., STÖHR O., THALINGER M., ASTER I., BALDAUF M., LECHNER PAGITZ C., NIKLFELD H. (†), SCHRATT-EHRENDORFER L. & SCHÖNSWETTER P. 2023: Rote Liste und Checkliste der Farn- und Blütenpflanzen Nord- und Osttirols. – Naturkundliche Beiträge der Abteilung Umweltschutz, Natur in Tirol 16, Innsbruck: 1–295.
- PFEUFFER E. 1994: Zur Tagfalterfauna des Hochwasserdammes auf der östlichen Lechseite zwischen Gersthofen und Ellgau. – Berichte der naturforschenden Gesellschaft Augsburg 98(4): 74–82.
- RIEDEL M. 2018: Revision of the Western Palaearctic species of the genus *Casinaria* HOLMGREN (Hymenoptera, Ichneumonidae, Campopleginae). – Linzer biologische Beiträge 50(1): 723–763.
- RIEDEL M. 2021: The Western Palaearctic species of the subtribe Hoplisenemina HEINRICH (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae). – Linzer biologische Beiträge 53(2): 901–926.
- ROOS P., BEIL B. & AUSSEM B. 1982: Die Präimaginalstadien der Satyriden (Lepidoptera, Satyridae). 9. *Coenonympha hero* Linnaeus. – Nachrichtenblatt der bayerischen Entomologen 31: 115–121.
- SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) 1994: Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz. Band 1. – 4. teilweise überarbeitete Auflage, Basel (Selbstverlag), XI + 516 pp.
- SETTLES V. (in Ausarbeitung): Charakterisierung des Lebensraums und der Habitatstruktur von *Coenonympha hero* zur Evaluierung von Erhaltungs- und Verbesserungsmaßnahmen im Naturpark Tiroler Lech. – Masterarbeit an der Universität Innsbruck, Institut für Ökologie.
- SIELEZNIOW M. & NOWICKI P. 2017: Adult demography of an isolated population of the threatened butterfly Scarce Heath *Coenonympha hero* and its conservation implications. – Journal of Insect Conservation 21: 737–742.
- STEINER R. & HERMANN G. 1999: Freilandbeobachtungen zu Eiablageverhalten und -habitat des Wald-Wiesenvögelchens, *Coenonympha hero* (LINNAEUS, 1761), an einer Flugstelle in Baden-Württemberg (Lepidoptera: Nymphalidae). – Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo, N.F. 20(2): 111–118.
- THUST R., THIELE A. & GÖHL K. 2001: Das Wald-Wiesenvögelchen (*Coenonympha hero* Linnaeus, 1761; Lepidoptera: Nymphalidae) in Thüringen – ein Nachruf und ein Lehrstück. – Natur und Landschaft 76: 542–546.
- TIITSAAR A., KAASIK A., LINDMAN L., STANEVITŠ T. & TAMMARU T. 2016: Host associations of *Coenonympha hero* (Lepidoptera: Nymphalidae) in northern Europe: microhabitat rather than plant species. – Journal of Insect Conservation 20: 265–275.
- WAGNER W. 2005–2025: Schmetterlinge und ihre Ökologie. – [www.pyrgus.de/Coenonympha\\_hero.html](http://www.pyrgus.de/Coenonympha_hero.html) (zuletzt abgerufen: 26.1.2025).
- WIEMERS M. 2007: Die Gattung *Coenonympha* HÜBNER, 1819 in Europa: Systematik, Ökologie und Schutz (Lepidoptera: Papilionoidea: Nymphalidae: Satyrinae). – Oedippus 25: 1–42.