

Kooperation Artenförderung Mittelland 2016-2019

Innovationsprojekt der Kantone Aargau, Bern und Zürich

Aktionsplan

Grosses Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*)



März 2019

Auftraggeber

Sektion Natur und Landschaft des Kantons Aargau
Abteilung Naturförderung des Kantons Bern
Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich

Autor

Goran Dušej
Tagfalterschutz in der Schweiz – Swiss Butterfly Conservation
Käsereistrasse 18
8919 Rottenschwil
Unter Mitarbeit von:
Christoph Forrer, Andreas Rotach und Emmanuel Wermeille

Inhalt

Zusammenfassung	3
1 Einleitung	4
2 Allgemeine Angaben zum Grossen Wiesenvögelchen	5
2.1 Ökologie	5
2.2 Bestandessituation in Europa	15
2.3 Bestandessituation in der Schweiz	15
2.4 Gefährdungsursachen	17
3 Situation in den Kantonen Aargau, Bern und Zürich	20
3.1 Entwicklung der Vorkommen	20
3.2 Aktuelle Bestandessituation und Gefährdung	20
4 Umsetzung Aktionsplan	21
4.1 Ziele	21
4.2 Erhaltungs- und Fördermassnahmen	22
5 Erfolgskontrolle	25
5.1 Erfolgsbeurteilung bisheriger Massnahmen	25
5.2 Erfolgskontrolle Aktionsplan	31
6 Literatur / Quellen	32

Anhang

Anhang 1: Tabelle 1 (Bestandessituation)

Anhang 2: Tabelle 2 (Massnahmen)

Herausgeber / Kontakt

Kanton Aargau

Abteilung Landschaft und
Gewässer

Sektion Natur und Landschaft
Entfelderstrasse 22
5001 Aarau
Tel. 062 835 34 50
alg@ag.ch
www.ag.ch/alg

Kanton Bern

Amt für Landwirtschaft und
Natur

Abteilung Naturförderung
Schwand 17
3110 Münsingen
Tel. 031 636 14 50
info.anf@vol.be.ch
www.be.ch/natur

Kanton Zürich

Amt für Landschaft und Natur

Fachstelle Naturschutz
Stampfenbachstrasse 12
8090 Zürich
Tel. 043 259 30 32
naturschutz@bd.zh.ch
www.naturschutz.zh.ch

Zusammenfassung

Für das Grosse Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*) ist es fünf, vielleicht auch schon drei vor zwölf. Die Art ist akut vom Aussterben bedroht. Von den mehr als ca. 150 bekannten Vorkommen sind gerade mal so viele übriggeblieben, dass man sie an einer Hand abzählen kann. Der vorliegende Aktionsplan fasst den aktuellen Kenntnisstand der Art zusammen.

Obwohl einiges über die Ökologie noch unbekannt ist, können die Ansprüche der Art an den Lebensraum recht deutlich umschrieben werden. *C. tullia* kommt in der Schweiz nur in intakten nährstoffarmen Flach- und Übergangsmooren vor. Dabei besonders wichtig ist das Vorhandensein der Raupenfrasspflanzen. In erster Linie sind das vermutlich "zarte" Seggen und Gräser wie *Carex davalliana*, *Carex panicea*, *Carex lasiocarpa* sowie möglicherweise auch *Eriophorum*-Arten und *Molinia caerulea*. Auf welche Raupenfrasspflanzen die Art in der Schweiz angewiesen ist, ist nach wie vor völlig unbekannt! Auch aus übrigen mitteleuropäischen Ländern sind Angaben diesbezüglich sehr spärlich. Zudem müssen die Habitate einen intakten Wasserhaushalt aufweisen, denn die Art ist gegenüber Trockenheit äusserst empfindlich.

Die prekäre Lage wurde bereits vor Jahren erkannt, so dass vor allem in den Kantonen Aargau, Bern und St. Gallen Massnahmen zum Schutz und zur Förderung der Art umgesetzt wurden. Dabei wurden in erster Linie die Schnittzeitpunkte (ab 15. Sept. oder später) angepasst, Wechselbrachen (ca. 30%) eingerichtet und das Beweidungsmanagement angepasst (Auszäunung). Die Wirkung der Massnahmen wurde teilweise durch Erfolgskontrollen/Monitoring überprüft.

Man kann davon ausgehen, dass *C. tullia* von den Massnahmen profitiert hat und seine verbliebenen Populationen zugenommen haben oder zumindest stabil geblieben sind. Dies natürlich im Rahmen natürlicher Bestandes-Schwankungen. Die Gefahr ist aber leider noch nicht gebannt. Die Lebensräume und die darin lebenden Populationen sind nicht gerade riesig. Auf aussergewöhnliche Ereignisse wie Dürre, lang andauernde Überschwemmungen oder sonstige Extreme reagiert sie empfindlich und mit teilweise grossen Bestandeseinbussen.

C. tullia-Habitate sind komplexe Lebensräume mit vielen Eigenarten, so dass die Umsetzung der Massnahmen immer unter Berücksichtigung lokaler Verhältnisse und angepasst stattfinden muss. Wir formulieren diesbezüglich Empfehlungen, an denen man sich orientieren kann, und schlagen vor, wie man dabei vorgehen soll. In erster Linie müssen in den nächsten Jahren alle aktuellen und potenziellen Lebensräume nach ihrer Eignung als Dauer- oder Trittsteinhabitat überprüft werden, um dann konkrete Massnahmen auszuarbeiten. Dabei sollen vor allem die Kernpopulation gestützt und die angrenzenden Lebensräume aufgewertet werden, welche von der Art aus eigener Kraft erreicht werden können. Obwohl die kleinen Falter als sehr standorttreu gelten, können Distanzen von mehreren Hundert Metern oder sogar Kilometern von Einzelindividuen durchflogen werden. Einer Neubesiedlung von geeigneten Habitaten steht also nicht viel im Weg, ausser sie werden weiterhin so bewirtschaftet, dass sie als Lebensraum nicht infrage kommen.

Dank

Wir bedanken uns ganz herzlich bei allen Kollegen und Kolleginnen, welche uns mit wertvollen Informationen unterstützt haben: Andreas Rotach und Sonja Engler (Büro OePlan, Balgach), Peter Weidmann (Atrogene, Chur), Emmanuel Wermeille (Villiers), Gabriel Hermann (Hildrizhausen, D), Dr. Matthias Dolek (Geyer & Dolek, Wörthsee, D), Dr. Tatjana Čelik und Dr. Branko Vreš (Ljubljana, SI).

Frau Yvonne Stampfli (Abteilung Naturförderung des Kantons Bern) danken wir für die Unterstützung bezüglich GIS-Fragen und Herrn Simon Capt (CSCF) für die prompte Lieferung der Funddaten.

Ein ganz besonderer Dank gilt den Auftraggebern, vor allem Thomas Leu (Abteilung Naturförderung des Kantons Bern) sowie Felix Leiser (alnus AG), für die effiziente und angenehme Zusammenarbeit.

1 Einleitung

Das Grosse Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*) ist als stenöke Feuchtgebietsart auf intakte ökologische Verhältnisse seines Lebensraumes angewiesen. In den letzten Jahrzehnten hat es empfindliche Bestandeseinbussen hinnehmen müssen. Seine Bindung an oligotrophe Feuchtgebiete mit ungestörtem Wasserhaushalt mindert seine Zukunftsperspektiven beträchtlich, trotz gesetzlichem Schutz. Die immer rasanter fortschreitende Klimaveränderung, insbesondere die häufigeren und längeren Dürreperioden sowie extreme Wetterereignisse, verschlimmern seinen Status zusätzlich.

Es ist deshalb höchste Zeit, für die Art sachlich begründete Schutz- und Förderungsmaßnahmen in die Wege zu leiten und überall dort, wo dies bisher noch nicht geschehen ist, auch umzusetzen. Der vorliegende Aktionsplan fasst die wesentlichen Erkenntnisse aus bisherigen Untersuchungen zusammen, analysiert den Sachverhalt und formuliert Massnahmen zum Erhalt und zur Förderung der Art.

Bei der Recherche in der aktuellen Literatur wurde besonders grosser Wert auf authentische Angaben gelegt, insbesondere was die Lebensweise der Art betrifft. Es hat sich schnell herausgestellt, dass konkrete Angaben nur sehr beschränkt verfügbar sind, aus der Schweiz zum Teil gänzlich fehlen. So ist zum Beispiel die Raupenfrasspflanze aus der Schweiz noch nie dokumentiert worden. In diesem und in ähnlichen Fällen haben wir Informationen aus ausländischen Studien als Grundlage für den Aktionsplan verwendet, in erster Linie solche aus benachbarten Ländern.

Neben der Literatur- und Internetrecherche wurden zu den vordringlichen Themen neun Kollegen konsultiert (Umfrage/Interviews), welche in den letzten Jahren Erfahrungen mit *C. tullia* haben sammeln können. Wertvolle Beiträge zum Aktionsplan haben beige-steuert: Andreas Rotach (Büro OePlan, Balgach), Peter Weidmann (Atrogene, Chur), Emmanuel Wermeille (Villiers), Gabriel Hermann (Hildrizhausen, D), Dr. Matthias Dolek (Geyer & Dolek, Wörthsee, D), Dr. Tatjana Čelik und Dr. Branko Vreš (Ljubljana, SI).



Abbildung 1: Links: Grosses Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*) mit typischer Flügelzeichnung und Färbung, Boniswiler Moos (Aargau), 1. Juni 2005. Mitte: *C. tullia* mit reduzierter Flügelzeichnung, Summerweid/Toggenburg (St. Gallen), 13. Juli 2009. Rechts: Kleines Wiesenvögelchen (*C. pamphilus*), am Reussdamm bei Obfelden (Aargau), 8. April 2017.

Anmerkung: Schwachgezeichnete *C. tullia* und stark gezeichnete *C. pamphilus* können einander recht ähnlich sein, was sehr oft zu Verwechslungen führen kann.

2 Allgemeine Angaben zum Grossen Wiesenvögelchen

2.1 Ökologie

2.1.1 Lebensraum

Eigene Beobachtungen sowie jüngste Untersuchungen vor allem aus Frankreich und Deutschland zeigen ein sehr deutliches Bild für die stenöken Ansprüche von *C. tullia* an seinen Lebensraum. Es sind dies Moorkomplexe mit einem Mosaik aus Flach-, Übergangsmooren und Feuchtwiesen oder -weiden, hauptsächlich aber:

Kalkreiche Kleinseggenriede (*Caricion davallianae*)
Kopfbinsenriede (*Schoenetum nigricantis*)
Kalkarme Kleinseggenriede (*Caricion fuscae*)
Übergangsmoore (*Caricion lasiocarpae*)

zum Teil auch:
Pfeifengraswiesen (*Molinion caeruleae*)
Moorheiden

C. tullia lebt in der Schweiz hauptsächlich in oligotrophen Flach- und Übergangsmooren (Abb. 3 und 4). Daneben trifft man es aber auch in Flachmoor-Komplexen mit einem Mosaik aus obengenannten Pflanzengesellschaften und in Mischformen mit Streuwiesen an. Entgegen vielen früheren Literaturangaben bewohnt *C. tullia* keine Hochmoore. In Hochmoorkomplexen ist es vor allem in der Umgebung der ombrotrophen Bereichen anzutreffen.

Das **Imaginal-Habitat** (Falter-Lebensraum) und das **Larval-Habitat** (Raupen-Lebensraum) sind weitgehend identisch. Allerdings sind Weibchen bei der Eiablage ausgesprochen wählerisch, so dass das eigentliche Larval-Habitat nur einen Teil des Imaginal-Habitats ausmachen dürfte.

Über die ökologische Nische des Larval-Habitats ist bisher nicht sehr viel Konkretes bekannt. Einige Angaben dazu finden sich zum Beispiel bei Čelik & Vreš (2018) und bei Weking et al. (2013). Die Raupen bevorzugen Mikrohabitate mit einem hohen Deckungsgrad von Haupt-Frasspflanzen in einer kühlen und feuchten, aber dennoch gut besonnten Umgebung während des Sommers.

Geht man davon aus, dass die Eiablage innerhalb des **Larval-Habitats** erfolgt, so dürfte vor allem lückige und oligotrophe Kleinseggenriede sowie Übergangsmoore die grösste Rolle spielen. Werden Kleinseggenriede zu stark von Grosseggen oder vom Pfeifengras dominiert, so dürften sie als Larvalhabitat, zumindest regional/lokal, an Bedeutung verlieren (Marthaler 2010, Müller & Krüsi 2010, Bernard et al. 2018). Entscheidend für das Vorkommen von *C. tullia* in einem Lebensraum ist sicherlich seine Qualität. Diese wird vor allem durch folgende Faktoren wesentlich beeinflusst:

Pflanzengesellschaften (siehe oben);
Vegetationsstruktur (niedrig, nicht zu stark verfilzt, eher offen und zumindest stellenweise lückig, mit (loser) Streuschicht (Stängel / dürre Blätter) zwischen den Frasspflanzen*);
Vorhandensein von Eiablage- und Raupenfrasspflanzen an richtiger Stelle;
Vorhandensein von Falter-Nährpflanzen;
intakte Hydrologie (feucht, nicht entwässert);
extensive Bewirtschaftung/Nutzung/Pflege;
Grösse des Lebensraumes;
Isolation/Konnektivität;
wenig negative Einflüsse (keine Eutrophierung, kein langjähriges Brachliegen, Bewirtschaftung mit leichten Geräten usw.).

* Gemäss Angaben von Bernard et al. (2018) sind die Raupen in ihrer Bewegung eingeschränkt und kriechen nicht (gerne) über nackten Boden. Bei grösseren Bewegungen der älteren Raupen (Larval-Stadium 4 und 5) scheint den Autoren das Vorhandensein einer Streuschicht von essentieller Bedeutung zu sein.



Abbildung 2: Beispiele *C. tullia*-Lebensraum. Oben: Kleinseggenried und Zwischenmoor auf ca. 450 m ü. M. im Boniswiler Moos (Aargau), Hauptlebensraum von *C. tullia* mit hoher Bestandesdichte, 10. Juni 2008. Unten: Flachmoor (Hangried) im Toggenburg auf ca. 1300 m ü. M. (Summerweid, Kt. St. Gallen), 13. Juli 2009.



Abbildung 3: Beispiele *C. tullia*-Lebensraum. Oben: Mosaik aus Kleinseggenried und Zwischenmoor bei Schwändisee (Toggenburg St. Gallen), 6. Juli 2017, Foto: © Sonja Engler (OePlan Balgach). Unten: Detailaufnahme einer Zwischenmoor-Fläche in Gräppelen, 18. Juli 20018, © Sonja Engler (OePlan Balgach).



Abbildung 4: Oben: Flach-/Übergangsmoor mit viel *E. angustifolium* im Boniswiler Moos (Aargau) und einer nur sehr kleinen *C. tullia*-Teilpopulation (in der Regel nur Einzeltiere beobachtbar), 10. Juni 2008. Unten: uniformes Grossseggenried mit sehr geringem Blütenangebot zur Flugzeit von *C. tullia* im Boniswiler Moos (Aargau). Das Grossseggenried wird von Faltern nur sehr sporadisch aufgesucht, in der Regel nur kurz überflogen, 19. Mai 2014.

2.1.2 Lebensweise

C. tullia bildet in der Schweiz eine Generation mit einer relativ kurzen Flugzeit (ca. 2 Wochen) in den Monaten Juni oder Juli, je nach Höhenlage. Die Art gilt als standorttreu und ist streng an die bereits erwähnten Lebensraumtypen gebunden. Nachfolgend werden einige Aspekte der Ökologie etwas näher erörtert, da sie wesentlich zum Verständnis der Notwendigkeit von Schutz- und Förderungsmassnahmen beitragen.

Die Angaben über Raupen- und Falternährpflanzen entstammen aus verschiedenen Quellen, vor allem aus: Asher et al. (2001), Bergmann (1951, 1952), Bernard et al. (2018), Bräu et al. (2013), Čelik & Vreš (2018), Ebert & Rennwald (1991), Eeles (2002 – 2018), Eliasson et al. (2005), Forster & Wohlfahrt (1984), Henriksen & Kruzer (1982), Lafranchis et al. (2015), Paolucci (2013), SBN (1987), Schulte et al. (2007), Stettmer et al. (2007), Tolman & Lewington (1997), Weidemann (1988).

Eiablage

Die Eier werden sowohl auf grüne als auch dürre Blätter und Stängel von Sauer- und Süssgräsern sowie in die bodennahe Streue gelegt. Als Eiablage-Pflanzen konnten bisher in der Schweiz folgende Arten festgestellt werden (Abb. 5):

Davalls Segge (*Carex davalliana*)
Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*)
Hirsen-Segge (*Carex panicea*)
Blaues Pfeifengras (*Molinia caerulea*)
Kröten-Binse (*Juncus bufonius*)

Zusätzliche Angaben aus der Literatur:
Saum-Segge (*Carex hostiana*)
Kleinfrüchtige Gelbe Segge (*Carex lepidocarpa*)
Braune Segge (*Carex nigra*)
Floh-Segge (*Carex pulicaris*)
Rostrote Kopfbinsse (*Schoenus ferrugineus*)

Die Eier werden praktisch immer in unmittelbarer Bodennähe und meist einzeln abgelegt. Die Weibchen unternehmen lange Suchflüge (oft 15 Min. oder länger), um geeignete Eiablagestellen zu finden. Ist ein geeigneter Platz gefunden, setzen sich die Weibchen auf eine Segge oder auf ein Gras und warten eine Weile. Danach kriechen sie an den Pflanzen entlang auf den Boden, wo sie oft wiederum eine Weile warten oder weiter herumkrabbeln. Dies deutet auf eine sehr gezielte und sorgfältige Prüfung der Eiablagestelle hin. Das Ei ist gegenüber Austrocknung sehr empfindlich (Jutzeler, pers. Mitt., Lafranchis et al. 2015).

In der Schweiz konnten bisher einige Eiablagen im Boniswiler Moos (Aargau) beobachtet werden (Dušej 2003 ff., Marthaler 2010). Die Eiablagen erfolgten sowohl in die bodennahe Streue (dürre Vegetation) als auch auf grüne Blätter und Stängel (Arten siehe oben). Die in der Literatur als Raupenfrasspflanze angegebenen Wollgräser, insbesondere das Schmalblättrige Wollgras (*Eriophorum angustifolium*), welches sehr prominent im Gebiet vertreten ist, konnte bisher noch nie als Eiablagepflanze beobachtet werden (Abb. 4). Grossseggenriede werden ebenfalls nicht als Eiablage-Habitate angefliegen (Abb. 4).

Gemäss Untersuchungen von Čelik & Vreš (2018) bevorzugten die Weibchen Eiablage-Stellen, an welchen bestimmte Pflanzen (*C. panicea*, *T. alpinum* und *M. trifoliata*) sowie kein Oberflächenwasser vorhanden sind. Die Eiablage war häufiger in Mikrohabitaten mit einem hohen Deckungsgrad von *C. limosa*, höheren pH-Werten und tieferen Durchschnittstemperaturen.

Weking et al. (2013) geben an, dass die Eiablagestellen am besten durch die Quantität der potenziellen Raupenfrasspflanzen (*E. latifolium*), durch die Vegetationsstruktur (offen, lückig) sowie durch das Mikroklima erklärt werden können. Mit dichter Vegetationsdeckung in höheren Schichten nahm die Akzeptanz der Eiablagestelle ab. Sie nahm jedoch zu, je höher der Anteil an Streue und je dichter die bodennahe Vegetation waren.



Abbildung 5: Eiablage auf verschiedenen Pflanzen und Substraten im Boniswiler Moos (Aargau). Oben links: am Stängel einer Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*), 23. Juni 2006. Oben rechts: auf dörres Blatt eines Pfeifengrases (*Molinia caerulea*), 23. Juni 2006. Unten links: auf Stängel einer Davalls-Segge (*C. davalliana*), 23. Juni 2006. Unten rechts: auf ein dörres Blatt, 16. Juni 2009.

Raupenstadium

Das Raupenstadium dauert mehrere Monate, je nach Höhenlage von Mitte Juni bis Mitte Mai, resp. von Mitte Juli bis Mitte Juni (höhere Lagen). Die Raupe überwintert als Jungraupe (im dritten Häutungsstadium) im Gras-/ Seggenfilz. In Nordeuropa kann es wegen kälteren Klimas zu zwei Überwinterungen kommen. Nach der Überwinterung häutet sich die Raupe noch zweimal und verpuppt sich danach im Mai oder Juni. Die Raupe wurde in der Schweiz nur selten gefunden (Abb. 6).

Aus der Schweiz ist noch völlig unbekannt, wovon sich die Raupen in der Natur ernähren. Aus der Literatur sind Angaben über die tatsächlich beobachteten Raupenfrasspflanzen sehr spärlich und scheinen regional sehr unterschiedlich zu sein. Auch Umfragen unter Kollegen ergaben keine konkreten Resultate. Nachfolgend werden die vermuteten und die tatsächlich festgestellten Raupenfrasspflanzen summarisch aufgelistet.

Für die Schweiz vermutete Raupenfrasspflanzen:

Davalls Segge (*Carex davalliana*)
 Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*)
 Hirsen-Segge (*Carex panicea*)
 Blaues Pfeifengras (*Molinia caerulea*)
 Kröten-Binse (*Juncus bufonius*)

Angaben aus der Literatur (Mittel-/Südeuropa):

Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*)
 Hirsen-Segge (*Carex panicea*)
 Kleinfüchtige Gelbe Segge (*Carex lepidocarpa*), eher selten
 Schlamm-Segge (*Carex limosa*)
 Schnabel-Segge (*Carex rostrata*)
 Steife Segge (*Carex elata*), eher selten
 Scheiden-Wollgras (*Eriophorum vaginatum*)
 Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*)
 Blaues Pfeifengras (*Molinia caerulea*)
 Alpen-Haarbinse (*Trichophorum alpinum*)
 Weisse Schnabelbinse (*Rhynchospora alba*)
 Glieder-Binse (*Juncus articulatus*)
 Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*)
 Borstgras (*Nardus stricta*)

 Als "potenziell" bezeichnet:
 Saum-Segge (*Carex hostiana*)
 Floh-Segge (*Carex pulicaris*)

Angaben aus der Literatur (nördliches Europa, Grossbritannien):

Scheiden-Wollgras (*Eriophorum vaginatum*)
 Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*)
 Draht-Segge (*Carex diandra*)
 Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*)
 Hasenpfoten-Segge (*Carex leporina*) = (*C. ovalis*)
 Graue Segge (*Carex canescens*)
 Schlamm-Segge (*Carex limosa*)
 Blaues Pfeifengras (*Molinia caerulea*)
 Glieder-Binse (*Juncus articulatus*)
 Weisse Schnabelbinse (*Rhynchospora alba*)
 Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*)
 Dreizahn (*Danthonia decumbens*)
 Borstgras (*Nardus stricta*)

Unter Zuchtbedingungen nehmen die Raupen neben den erwähnten Sauergräsern, z. B. *C. davalliana* oder *C. lepidocarpa* (Bernard et al. 2018), auch verschiedene Süßgräser als Nahrung auf, so z. B. Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*) und Festuca-Arten.

Ob und in welchem Ausmass die sehr oft erwähnten Wollgräser (*Eriophorum* sp.) für Schweizer Vorkommen eine Rolle als Raupenfrasspflanze spielen, bleibt zurzeit völlig offen. Anmerkung: Beobachtungen aus anderen Ländern, v. a. aus Grossbritannien oder Skandinavien, wonach *Eriophorum* sp. die Haupt-Raupenfrasspflanze darstellt, dürfen nicht – wie sehr oft in der Literatur durchs Abschreiben – unreflektiert übernommen werden! In einigen mitteleuropäischen Studien (u. a. Bernard et al. 2018) scheint beispielsweise das Vorhandensein von *E. latifolium* kein Schlüsselfaktor zu sein.

Möglicherweise werden in der Schweiz verschiedene Pflanzen gefressen und es ist viel entscheidender, in welcher ökologischen Nische sie wachsen, als zu welcher Art sie gehören. Es ist auch denkbar, dass die Präferenz saisonal bedingt ist und die Raupen zunächst die zartesten Pflanzen bevorzugen, wenn sie aber grösser werden auch robustere fressen können.

Bernard et al. (2018) vermuten, dass die Raupen eher Pflanzen mit kleinem Stängel- oder Blattumfang benötigen, wie z. B. *C. davalliana* oder *C. hostiana*, und dabei nur wenige Millimeter davon fressen. Um an weitere Nahrung zu gelangen, sind sie darauf angewiesen, dass in der Nähe weitere Frasspflanzen wachsen. Die Fähigkeit, sich zu dislozieren, ist laut Bernard et al. (l. c.) eingeschränkt und hindert die (Jung-)Raupen, sich auf nacktem Boden zu bewegen. Deshalb bevorzugt *C. tullia* Seggen, welche büschelartig wachsen und mehrere Infloreszenzen in unmittelbarer Nähe bilden. Bei grösseren Verschiebungen (im 4. und 5. Stadium) scheint den Autoren ein Vorhandensein von Streue am Boden essentiell zu sein, damit die Raupen die Frasspflanzen erreichen können. Aus diesen Gründen scheint ihnen eine abwechselnde Bewirtschaftung mit Jahren ohne Nutzung für die Art förderlich oder sogar essenziell zu sein.



Abbildung 6: Raupe des Grossen Wiesenvögelchens (*C. tullia*). Müselen/Toggenburg (St. Gallen), 18. Juni 2015, Foto: © Andreas Rotach, OePlan Balgach.

Nahrung der Imagines (Falter)

Die Falter sind bezüglich Blütenbesuch nicht sehr wählerisch, obwohl das Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*) z. B. im Boniswiler Moos (Aargau) oder im Toggenburg (St. Gallen) die mit Abstand am häufigsten besuchte Nektarpflanze zu sein scheint (bis zu einem Dutzend Individuen pro Fazies).

In der Schweiz festgestellte Nektarpflanzen:

Verschiedene Moor- und Feuchtgebietsblumen, unter anderem:
Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*)
Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*)
Fleischfarbiges Knabenkraut (*Dactylorhiza incarnata*)
Greiskraut (*Senecio* sp.)
Flockenblume (*Centaurea* sp.)
Kleiner Sumpf-Hahnenfuss (*Ranunculus flammula*)
Klappertopf (*Rhinanthus* sp.)
Habichtskraut (*Hieracium* sp.)

Zusätzliche Angaben aus der Literatur (Mittel-/Südeuropa):

Grosser Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*)
Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*)
Pippau (*Crepis* sp.)
Wilde Brustwurz (*Angelica sylvestris*)
Gemeines Hornkraut (*Cerastium montanum*)
Teufelsabbiss (*Succisa pratensis*)
Rot-Klee (*Trifolium pratense*)

Flugzeit (Phänologie)

Die Flugzeit ist relativ kurz und dauert in etwa 2 bis 3 Wochen (Abb. 7). Einzeltiere, vor allem Weibchen, können durchaus noch einige Tage nach dem Flug-Maximum der Population angetroffen werden.

In den tieferen Lagen (Boniswiler Moos, Aargau) beginnt die Flugzeit bereits Ende Mai/Anfang Juni und dauert bis etwa Mitte oder Ende Juni, wobei der Flughöhepunkt in der Regel in die ersten beiden Juni-Wochen fällt. Bemerkenswert ist die Beobachtung eines Einzeltieres am 29. August 2012 (Roland Temperli, pers. Mitt.), mit Fotobeleg. Auf dem Foto ist leider nicht zu erkennen, ob es sich dabei um ein Männchen oder um ein Weibchen handelt.

In höheren Lagen fliegt die Art deutlich später, im Kanton Bern etwa ab Ende Juni, mit einem Flughöhepunkt Anfang Juli, im Kanton St. Gallen etwa ab Anfang Juli, mit einem Flughöhepunkt in den ersten beiden Juli-Wochen. Einzelne Falter fliegen jedoch bis Anfang August (Rotach & Dušej 2009).

Anmerkung: Die Flugzeiten scheinen sich im Mittelland (Kanton Aargau) gegenüber früher (80/90er Jahre) deutlich zu früheren Zeitpunkten hin verschoben zu haben, wie z. B. aus den Beobachtungen von David Jutzeler (Datenbank CSCF) hervorgeht: er beobachtete die Art in den 90er Jahren regelmässig Ende Juli/Anfang August (Kanton Zürich). Inwieweit solche Phänomene auf die Klimaveränderung oder auf die Besonderheiten lokaler Populationen zurückzuführen sind, kann man im Nachhinein leider nicht mehr schlüssig beantworten.

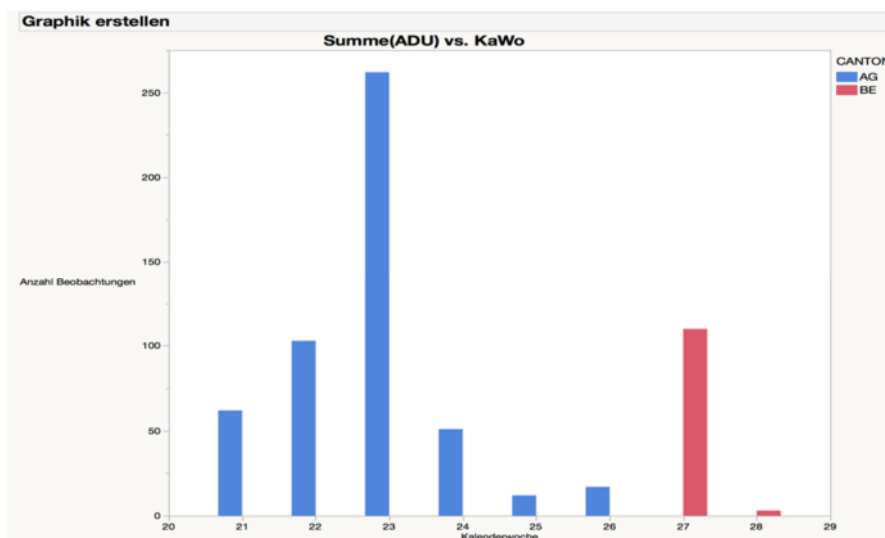


Abbildung 7 Phänologie (Anzahl Beobachtungen) von *C. tullia* in der jeweiligen Kalenderwoche. Legende: blau Daten aus dem Kanton Aargau (ca. 450 m ü. M.), rot: Daten aus dem Kanton Bern (mehrheitlich um ca. 1200 m ü. M.). Datenquelle: CSCF (Stand 5. 12. 20018).

Ausbreitungsdynamik

Die Art gilt als sehr standorttreu und verlässt den angestammten Lebensraum kaum, obwohl nicht selten die angrenzenden Blumenwiesen zur Nektaraufnahme frequentiert werden. Männchen gelten als ausbreitungsfreudiger als Weibchen. Aus einer Untersuchung in Frankreich geht hervor, dass sie an einem Tag mehrere Hundert Meter (bis 800 m) zurücklegen können. Hindernisse wie Hecken, Gebüsch, Strassen oder Bäche werden überflogen (Bernard et al. 2018).

Die Ausbreitungsdistanz von einigen Hundert Metern scheint der Art keine Mühe zu bereiten, wenn entsprechende Lebensraum-Elemente vorhanden sind. Dass gewisse (Teil-)Lebensräume, welche innerhalb der Flugdistanz liegen, nicht besiedelt werden, liegt vermutlich in erster Linie an ungeeigneten ökologischen Verhältnissen (Trockenheit, Lebensraumtyp, Qualität usw.). Wie Studien aus Grossbritannien zeigen, ist die Qualität des Lebensraumes genauso wichtig oder sogar wichtiger als seine Grösse und/oder seine Lage, damit ein Standort besiedelt wird (Dennis & Eales 1997, 1999). Die Beurteilung der Qualität umfasst in dieser Studie 10 positive und 21 negative Aspekte.

Im Kanton Neuenburg tauchten vereinzelt Individuen an Standorten auf, in denen bisher keine autochthonen Populationen beobachtet werden konnten und für *C. tullia* auch nicht als Lebensraum infrage kommen (Wermeille briefl. Mitt.). Wermeille (l. c.) vermutet, dass die Tiere aus dem benachbarten Morteau (Frankreich), welches ca. 7-10 km entfernt liegt, einwandern und folgert daraus, dass die Ausbreitungskapazität der Art einiges grösser sein könnte als bisher angenommen.

2.2 Bestandessituation in Europa

Die Art gilt laut der European Red List of Butterflies (Van Swaay et al. 2010) im gesamten Europa als gefährdet (VU = Vulnerable). Es gibt kaum ein europäisches Land, in dem nicht starke Einbussen der Vorkommen zu beklagen wären (Asher 2001, Bergmann 1951 und 1952, Bräu et al. 2013, Ebert & Rennwald 1991, Eliasson et al. 2005, Höttinger & Pennstorfer (1999), Lafranchis et al. 2015). In vielen Ländern kommt die Art nur noch an ganz wenigen Stellen vor oder ist sogar gänzlich verschwunden.

2.3 Bestandessituation in der Schweiz

C. tullia hat, wie kaum eine andere Tagfalterart in der Schweiz, einen dramatischen Rückgang hinnehmen müssen. Wie aus der Datenbank des CSCF (Stand Dezember 2018) hervorgeht, sind Vorkommen der Art aus 135 Gemeinden dokumentiert (Funde aus den Jahren 1860 bis 2017). Im Verlauf der Jahre verschwanden die Populationen nach und nach (Abb. 8 und 9). Aktuell sind Vorkommen gerade noch aus 12 Gemeinden bekannt (Kantone Aargau, Bern, Graubünden und St. Gallen). Im Kanton Jura kann man davon ausgehen, dass es keine persistierenden Populationen mehr gibt und Beobachtungen von Einzeltieren auf sporadische Einwanderung aus dem benachbarten Frankreich beruhen (Wermeille, pers. Mitt.).

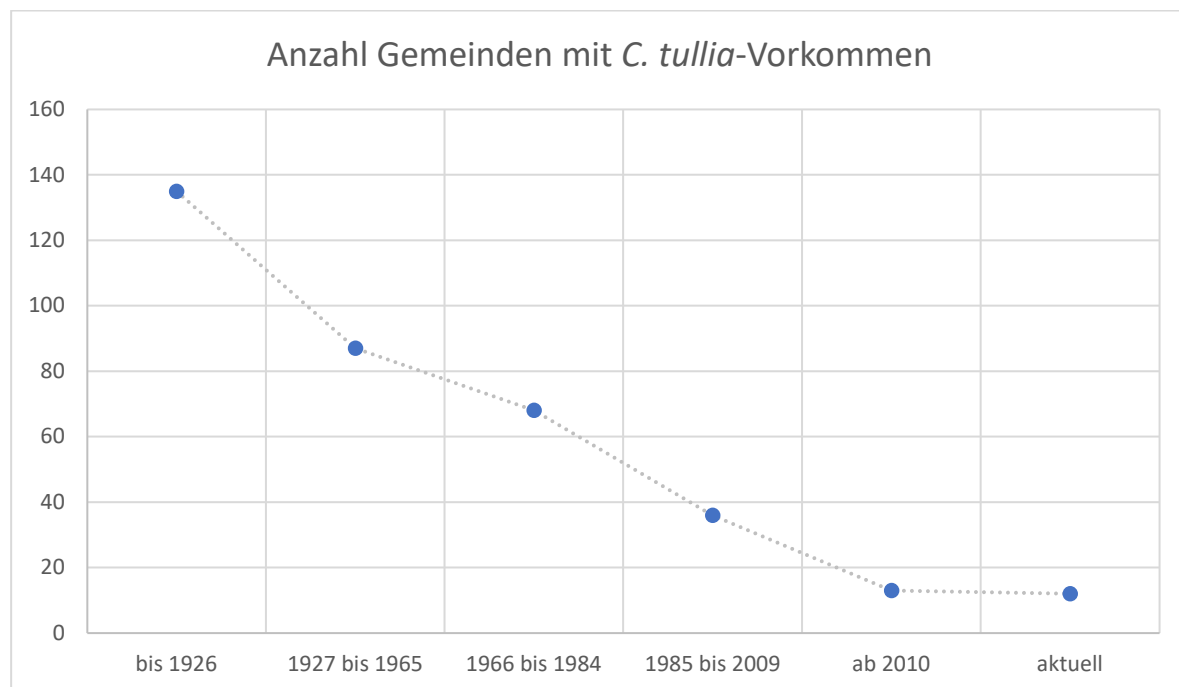


Abbildung 8: Anzahl Gemeinden mit *C. tullia*-Vorkommen in der jeweiligen Zeitperiode. Die zeitliche Einteilung ist kategorisiert (mit ungleichen Jahresabständen). Datenquelle: CSCF (Stand 5. 12. 20018).

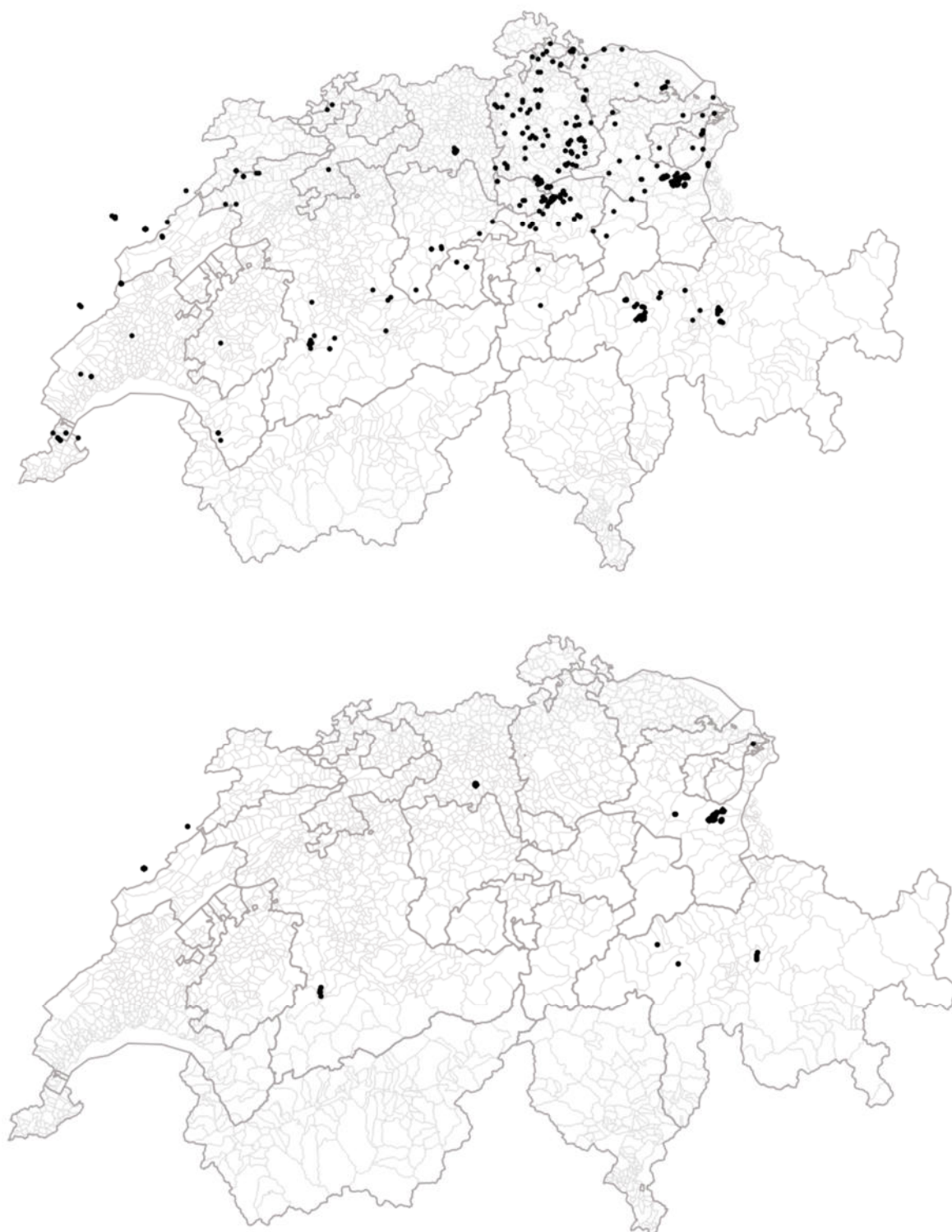


Abbildung 9: Aktuelle und historische Verbreitung von *C. tullia* in der Schweiz. Oben: alle bekannten Standorte (seit 1860). Unten: Fundorte mit aktuellen Vorkommen (2010 bis 2017). Graue Linie: dick: Kantonsgrenze, dünn: Gemeindegrenze. Datenquelle: CSCF (Stand 5. 12. 20018).

2.4 Gefährdungsursachen

Die Ursachen für den starken Rückgang vieler Populationen in der Schweiz und wohl auch anderswo sind mannigfaltig. In den meisten Fällen dürfte vermutlich nicht nur ein Faktor dafür verantwortlich sein, sondern eine Kombination von vielen, welche sich in Wechselwirkung verstärken können. Genauere Untersuchungen hierzu fehlen jedoch.

Lebensraumverlust und -einengung

Die Zerstörung und Schmälerung von Feuchtgebieten am Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts (BUWAL 2002, Klaus 2007, Küchler et al. 2018) sind sicherlich die Hauptursachen für den grossflächigen Rückgang der Art. Vor allem in den tieferen Lagen und im Jura sind unzählige grössere und kleinere Moore verschwunden. Im Kanton Zürich zum Beispiel schrumpfte die Anzahl Moorflächen bis auf ein paar wenige Gebiete. Wie Grünig (2007) es eindrücklich darstellen konnte, sind in den letzten 150 Jahren praktisch alle grösseren Moorkomplexe und sehr viele kleinere Moore verlorengegangen (siehe hierzu die Abbildung von Grünig (2007) im Hotspot Nr. 15).

Spätestens seit der Annahme der Rothenthurm-Initiative im Jahre 1987 sind praktisch alle hochwertigen Mooregebiete und Moore geschützt. Die Gesamtfläche hat seitdem nur noch wenig abgenommen. Der Grossteil der Lebensräume wird regelmässig bewirtschaftet/gepflegt, in der Regel durch eine herbstliche Mahd (Streuwiesennutzung). Dennoch verschwanden gerade in den letzten Jahrzehnten viele Populationen. Der Rückgang vollzog sich auch in grossen Moorkomplexen wie etwa in der Moorlandschaft Rothenthurm. Im Gegensatz dazu konnten sich einige Bestände in mittelgrossen Flachmooren halten, wie etwa im Boniswiler Moos oder in einigen kleineren Schutzgebieten im Toggenburg oder in Graubünden. Die fehlende Flächengrösse allein ist deshalb nicht der einzige Faktor, der für den Rückgang verantwortlich gemacht werden kann.

Gestörter Wasserhaushalt/Trockenheit

Wie verschiedenen Publikationen entnommen werden kann, hat die Qualität der Moore in den letzten Jahrzehnten stark abgenommen. Die Moore werden unter anderem zunehmend trockener (Klaus 2007), was auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden kann (Drainagen/Entwässerung, Mikroklima, Wetter, sinkendes Grundwasser etc.). Die Trockenheit scheint ein mitbestimmender, wenn nicht sogar einer der wesentlichsten Faktoren für das Verschwinden vieler Populationen zu sein. Wie bereits erwähnt, sind die Eier und vermutlich auch die Raupen besonders anfällig auf Austrocknung. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass die Austrocknung der Lebensräume sowohl in der Literatur als auch in der Umfrage unter Fachkollegen einen prominenten Stellenwert hat.

Eine Untersuchung aus Finnland zeigte, dass *C. tullia* in entwässerten Mooren signifikant weniger häufig war als in Mooren mit intaktem Wasserhaushalt (Uusitalo et al. 2012, Noreika et al. 2016). Von allen untersuchten als Moorarten bezeichneten Tagfaltern war *C. tullia* die Art, welche die stärkste Reaktion auf die Veränderung zeigte.

Man kann es sich leicht vorstellen, dass in "golfplatzartig" flächendeckend gemähten Flachmooren die Austrocknung viel drastischer sein kann als in nicht gemähten Bereichen, wo zumindest stellenweise ein dickerer Streuefilz den Feuchtigkeitsverlust besser puffern kann.

Nicht angepasste Nutzung/Bewirtschaftung/Pflege

Viele Schutzgebiete werden heutzutage rationell und oft den Bedürfnissen der Landwirte angepasst bewirtschaftet. Dabei werden grosse Flächen auf einmal und in sehr kurzer Zeit gemäht. Dies verändert das bestehende Mikroklima schnell und dramatisch. Der Feuchtigkeitspuffer der Pflanzenschicht fällt praktisch von einem Tag auf den anderen aus. In kurzrasig und grossflächig gemähten Flachmooren fehlen zudem vertikale Fluchtmöglichkeiten, wie zum Beispiel Bulten/Horste, welche es den Raupen ermöglichen, bei länger andauernden Überschwemmungen aus dem Wasser zu flüchten.

Schnittzeitpunkte

In den letzten Jahren besteht zudem die Tendenz, die Riedwiesen möglichst früh zu mähen (ab 1. September). Zusammen mit den immer länger werdenden Vegetationsperioden und längeren herbstlichen Schönwetterlagen, welche zu einer extremen Austrocknung der bodennahen Schichten führen können, dürfte es auf der Hand liegen, dass die Bestände aus mikroklimatischen Gründen in Bedrängnis kommen können. Eine spätere Mahd, ab 15. September bzw. ab 1. Oktober, dürfte diese

negativen Effekte mindern. Zudem werden in Dürresommern gewisse Riedwiesen sogar noch früher (Mitte August) zum Mähen freigegeben. Geschieht dies grossflächig, dann fehlen den Jungrauen mikroklimatisch günstige (feuchte) Habitate.

Nach Wermeille (briefl. Mitt.) führte in Morteau (Frankreich) eine zu frühe Mahd im Sommer (Juli) zu einem starken Bestandesrückgang und zum Verschwinden der Art.

Bewirtschaftungsintensität

C. tullia kommt nur in Habitaten vor, welche sehr extensiv bewirtschaftet/genutzt werden: in der Regel höchstens einmalige Mahd im Herbst (Streuwiesen-Nutzung) oder extensive/zeitlich begrenzte Beweidung. Werden Wiesen mehr als einmal pro Jahr gemäht oder dauerhaft intensiv bestossen, verschwindet die Art. In höheren Lagen des Kantons Graubünden gefährdet nach Aussagen von Peter Weidmann (briefl. Mitt.) sogar eine jährliche Mahd die Bestände. Das Erlöschen von Populationen (Bonaduz und Castrisch) geht nach seiner Vermutung auf die jährliche (flächendeckende) Mahd zurück.

Gegenüber einem späten/herbstlichen Einschnitt-Regime sowie einer extensiven Weidenutzung scheint *C. tullia* zumindest regional tolerant zu sein, wie Beobachtungen aus dem süddeutschen Raum zeigen (Hermann, Umfrage): "*C. tullia* ist als Raupe tolerant gegenüber einmaliger Mahd oder extensiver Beweidung. Anders wären individuenreiche Vorkommen in einschürigen Moorwiesen oder extensiven Moorweiden nicht vorstellbar. Direkte Einwirkungen, wie Tritt oder Verbiss, halten wir im Rahmen der obigen Nutzungen/Managementmethoden für wenig bzw. nicht relevant."

Düngung/Eutrophierung

In gedüngten oder gemisteten Habitaten sind uns keine *C. tullia*-Vorkommen bekannt. Es ist anzunehmen, dass z. B. das Ausbringen von Jauche den Bestand direkt stark schädigt (Vernichtung von Eiern, Raupen oder Puppen) und bereits recht kurzfristig zu einer Veränderung der Vegetation führen kann, wie dies Jutzeler (1990) für das Nümüliried (bei Wollerau, Schwyz) zeigen konnte. Die an die Pfeifengraswiese angrenzenden Wiesen wurden mehrmals im Jahr mit Gülle gedüngt, so dass randlich ein dichter Spierstaudengürtel entstand und die Riedvegetation zurückdrängte. Jutzeler (l. c.) befürchtete, dass dies zum Erlöschen der Population führen würde, was tatsächlich auch eintraf. Ein ähnliches Schicksal traf auch die Population im Hüttnerseeried (Zürich), wo selbst die magersten Riedteile keine Pfeifengrasbestände mehr beherbergten und auch hier *C. tullia* mit Sicherheit bereits Anfang der 80er Jahre verschwunden ist (Jutzeler l. c.).

Sukzession/Verbrachung

Viele *C. tullia*-Lebensräume unterliegen einer mehr oder weniger schnell fortschreitenden, natürlichen Sukzession. Bleibt die regelmässige, extensive Nutzung länger (mehrere Jahre/Jahrzehnte) aus, verändert sich die Vegetationsstruktur und Zusammensetzung zu Ungunsten der Art. Die Raupenfrasspflanzen werden verdrängt oder gehen im immer dichter werdenden Gras-/Hochstaudenfilz unter. Die zu dichte Vegetation eignet sich nicht mehr zur Eiablage. Solche grossflächige Brachlegung ist vermutlich einer der Hauptgründe für den Rückgang der Art im süddeutschen Raum (Hermann, briefl. Mitt.): "Hierin vermute ich die (heutige) Hauptursache des eklatanten Bestandszusammenbruches in Süddeutschland. Gerade die nassen Moorstandorte, in denen die Habitate von *C. tullia* hauptsächlich liegen, wurden wegen schlechter Mähbarkeit am häufigsten aus Nutzung oder Pflege entlassen." Diese Annahme wird unter anderem aus einer Untersuchung aus Frankreich gestützt (Bernard et al. 2018): Bei einer Überhandnahme von *Molinia*, etwa durch Aufgabe der Nutzung/Bewirtschaftung, werden die Lebensräume von *C. tullia* weniger stark frequentiert.

Die Lebensräume mit letzten *C. tullia*-Vorkommen in der Romandie (letzte Beobachtung 2009) werden nicht mehr bewirtschaftet/gepflegt. Die Art ist aus diesen Gebieten verschwunden (Wermeille, briefl. Mitt.).

Anmerkung: Langjährige Verbrachung als schädlicher Faktor darf nicht mit dem positiven Effekt von temporären Wechselbrachen/Rückzugsstreifen verwechselt werden, ebenso nicht mit wenigjährigen Bewirtschaftungspausen von Teilflächen. Diese ermöglichen es, dass die Entwicklung (Ei, Raupe, Puppe) unter mikroklimatisch günstigen Umständen stattfinden kann und die negativen Einflüsse auf die Vegetation ausbleiben, resp. so gering sind, dass sie in Kauf genommen werden können.

Es scheint so, dass zumindest in Südeuropa, beispielsweise in Slowenien, Übergangsmoore in mittlerer Höhenlage (ca. 800 m ü. M.) namhafte *C. tullia*-Bestände beherbergen können, auch wenn sie seit über 50 Jahren grösstenteils ungenutzt geblieben sind (Čelik & Vreš 2018). In Skandinavien sind nicht

bewirtschaftete Flach-, Übergangs- und Hochmoore die Regel. Diese sind jedoch schon allein wegen der Grösse und einem ganz anderen Klima mit unseren Mooren jedoch nicht (gut) vergleichbar.

Beweidung

Eine intensive, langandauernde Beweidung ist sicherlich schädlich sowohl für die Vegetation und ihre Struktur als auch vermutlich für *C. tullia* selber. Eine extensive Beweidung scheint nach Untersuchungen aus Süddeutschland zumindest in gewissen Lebensraumtypen (Übergangs-/Zwischenmoore) jedoch dem Mahdregime gegenüber mindestens ebenbürtig zu sein (Trautner et al. in Lederbogen et al. 2004). Dies steht etwas im Gegensatz zu der von Ebert & Rennwald (1991) formulierten Forderung "Die Vergrösserung der Viehweiden (Rinder- und Pferdeweiden) auf Kosten artenreicher Feuchtwiesen muss hier im Interesse der Erhaltung stark bedrohter, an solche Biotope streng gebundener Arten wie z. B. *C. tullia* eingestellt werden."

Das Gebiet rund um das Cholersmoos im Kanton Bern liegt im Sömmerungsgebiet. Die Feuchtgebiete, mit Ausnahme der Förderfläche Cholersmoos zugunsten *C. tullia*, wurden bis 2014 beweidet. Durch die Beweidung wiesen die Feuchtgebiete Trittschäden auf, was auch die Vegetationsstruktur für *C. tullia* negativ beeinflusste. Eine extensive Beweidung der Feuchtgebiete aus Naturschutzgründen müsste gezielt bei trockener Witterung und von kurzer Dauer sein, das heisst die Feuchtgebiete müssten nach erfolgter Überweidung wieder ausgezäunt werden.

Klimawandel

Da *C. tullia* selbst aus vielen regelmässig bewirtschafteten/gepflegten Schutzgebieten unterschiedlichster Ausprägung verschwunden ist, ist anzunehmen, dass der Klimawandel auch eine gewisse, wenn auch noch zu wenig erforschte Rolle spielt. Dabei ist insbesondere der Anstieg der Temperaturen, die zunehmende Trockenheit sowie das häufige Auftreten von extremen Wettersituationen (Dürre, starke Niederschläge, Hochwasser usw.) zu nennen. Der Klimawandel traf vermutlich vor allem Populationen in den tieferen Lagen. Der Kanton Zürich verlor sämtliche Bestände innerhalb von nur etwa 10 bis 20 Jahren. Das Erlöschen von vielen Beständen auf die Klimaveränderung alleine zu schieben, ist unserer Meinung nach jedoch nicht zulässig. Immerhin konnte sich am Hallwilersee eine Population halten, welche mikroklimatisch wohl in einer der wärmsten *C. tullia*-Regionen in der Schweiz liegt, in welcher die Art aktuell noch vorkommt.

Überschwemmungen

Obwohl *C. tullia* auf Feuchtgebiete angewiesen ist, welche naturgemäss oft unter Wasser stehen, können lang andauernde Überschwemmungen die Bestände dezimieren oder unter gewissen Umständen sogar ausrotten. Es wird vermutet, dass zum Beispiel die Populationen im zürcherischen Reusstal (Jutzeler 1990) und in einem Flachmoor bei Interlaken (Wymann, pers. Mitt.) wegen Überschwemmungen des Lebensraumes erloschen sind. Da es sich in beiden Fällen um isolierte Populationen handelte, konnte auch keine Neubesiedlung aus der Umgebung stattfinden.

Anmerkung: Die Raupen sind gegenüber Überschwemmungen, welche länger andauern, recht sensitiv (Joy & Pullin 1999). Die Mortalität ist nach 3 bis 7 Tagen ausgesprochen hoch, obwohl einzelne Raupen auch längere Perioden (sogar mehrere Wochen!) unter Wasser überleben können (Joy & Pullin 1996). Ein wichtiger Faktor zum Überleben bei Hochwasser ist die Fähigkeit der Raupen, an *Eriophorum*-Büsche/Bulten die Stängel hochzuklettern und so aus dem Wasser zu gelangen. Fehlen solche Büsche/Bulten (beispielsweise nach einer flächendeckenden Mahd), ertrinkt ein Grossteil der Raupen (Joy & Pullin l. c.).

Dieser Sachverhalt wird durch eigene Beobachtungen im Boniswiler Moos (Aargau) gestützt. Die Bestandeseinbussen waren vermutlich dank Wechselbrachen und anderen nicht gemähten Flächen (seenahe Uferbereiche) nach tagelanger Herbst-Überschwemmung in den Jahren 2005 und 2007 um einiges geringer als zum Beispiel diejenigen nach der grossen Dürre im Sommer 2003 (siehe hierzu auch Abb. 11, Bestandesentwicklung im Boniswiler Moos).

Zufallseignisse und weitere Faktoren

Unregelmässige und nicht vorhersehbare Extremereignisse wie Hagel, Starkniederschläge, Feuer, extreme Dürre usw. können vor allem kleinere und isolierte Bestände stark schädigen oder sogar zum Aussterben bringen, vor allem dann, wenn sich eine Population bereits in einem Bestandestief befindet, etwa nach Parasitenbefall, Krankheiten oder nach sonstigen aussergewöhnlichen Ereignissen.

Es gibt eine ganze Reihe von nicht gut erforschten Faktoren, welche eine Population massgeblich beeinflussen können, wie z. B.: Parasitismus, Krankheiten, genetische Veränderungen (Inzucht, Inzuchtdepression/ genetischer Bottleneck), zufällige Bestandesschwankungen usw. Zudem kommen weitere Faktoren dazu, wie z. B. Nährstoffeintrag aus der Luft, indirekte Wirkung von Pestiziden aus der Umgebung, Luftverschmutzung usw. Zu all diesen Themen ist aus der Schweiz in Bezug auf *C. tullia*-Bestände praktisch gar nichts bekannt.

3 Situation in den Kantonen Aargau, Bern und Zürich

3.1 Entwicklung der Vorkommen

Im Kanton Zürich ist die Art in den 90er Jahren ausgestorben. Der Kanton Zürich ist vermutlich derjenige Kanton, der schweizweit die höchste Bestandeseinbusse zu verzeichnen hat (Abb. 10). Im Kanton Bern kommt *C. tullia* aktuell nur noch im Simmental vor (Cholersmoos und benachbarte Feuchtgebiete, Abb. 10). Im Kanton Aargau existiert ebenfalls nur eine Population am Hallwilersee (Boniswiler Moos). Auch historisch gesehen, sind aus dem Aargau keine weiteren Vorkommen bekannt (Abb. 10).

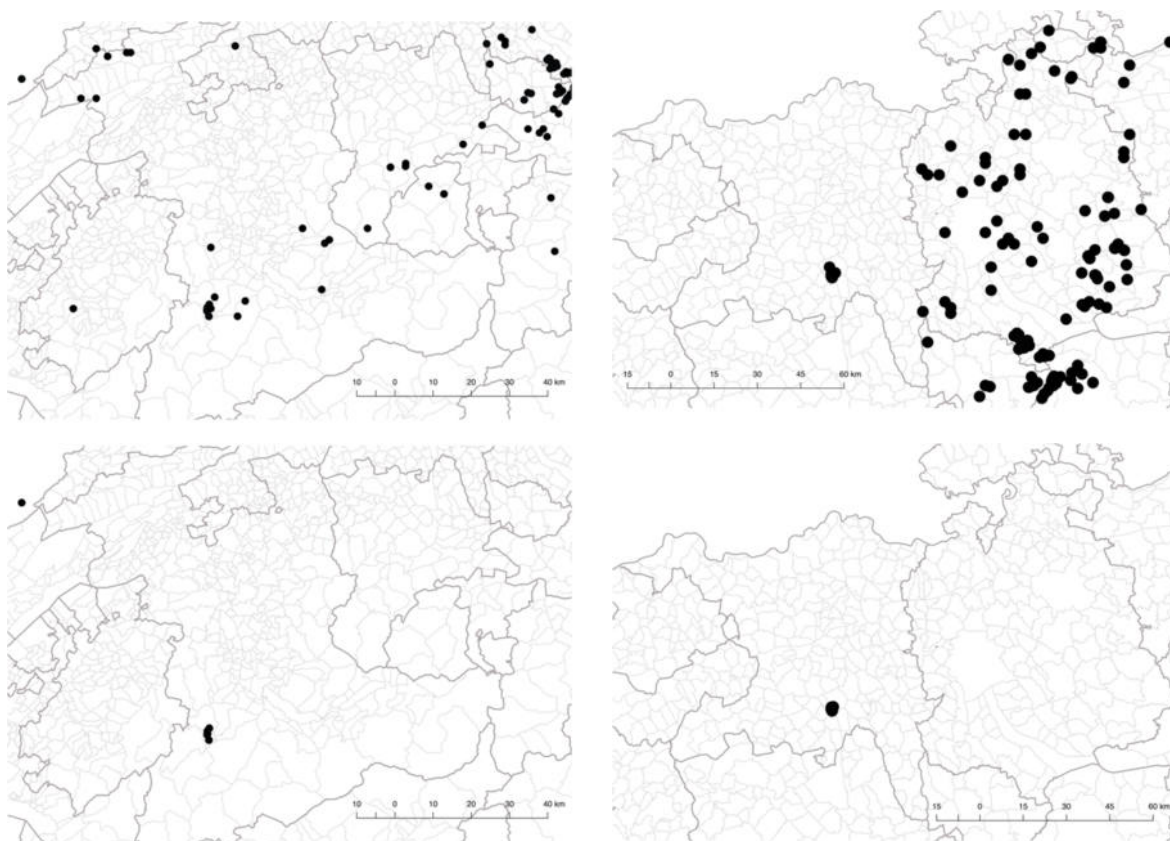


Abbildung 10: Aktuelle und historische Verbreitung in den Kantonen Bern, Aargau und Zürich. Oben: alle bekannten Standorte (seit 1860). Unten: Fundorte mit aktuellem Vorkommen (2010 bis 2017). Graue Linie: dick: Kantonsgrenze, dünn: Gemeindegrenze. Datenquelle: CSCF (Stand 5. 12. 20018).

3.2 Aktuelle Bestandessituation und Gefährdung

Die Bestandessituation an den jeweiligen Standorten ist kantonsweise aus der Tabelle 1 (Anhang) ersichtlich. Die aktuellen Kern-Populationen (Aargau: Boniswiler Moos, Bern: Cholersmoos) scheinen zurzeit stabil zu sein, obwohl sie über die letzten Jahre hinweg zum Teil grossen Bestandesschwankungen unterworfen waren.

Die wohl grösste Gefährdung der beiden Kern-Populationen dürften in der Zukunft die zunehmenden klimatischen Extremereignisse (Hitze, Trockenheit, Starkniederschläge usw.) darstellen. Da beide Populationen in einem relativ kleinen und eng begrenzten, isolierten Lebensraum leben und zudem zeitweise recht niedrige Bestände aufweisen, sind sie besonders anfällig. Welche Faktoren konkret den

höchsten Gefährdungsgrad darstellen, kann momentan nicht schlüssig beantwortet werden, da es keine entsprechenden Untersuchungen dazu gibt.

4 Umsetzung Aktionsplan

Die folgenden Formulierungen bezüglich der Schutz- und Förderungsziele beziehen sich auf die Kantone Aargau und Bern, da *C. tullia* aus dem Kanton Zürich bereits in den 90er Jahren verschwunden ist, aktuell nicht mehr vorkommt und von Natur aus auch nicht einwandern kann. Die einzige Option, die Art im Kanton Zürich wieder heimisch werden zu lassen, wäre eine Wiederansiedlung. Ein Aussetzungsversuch in einem Moor in der Gemeinde Schönenberg musste nach einigen Jahren aufgegeben werden, da sich die Population nicht halten konnte, weshalb wir diese Art von Massnahmen gar nicht oder zumindest bis auf weiteres nicht empfehlen. Nähere Angaben dazu finden sich im Kapitel 5.1 (Erfolgsbeurteilung bisheriger Massnahmen).

4.1 Ziele

Der Erhalt und die Förderung von *C. tullia* soll in erster Linie durch die Stärkung der "Kernpopulationen" sowie durch die Aufwertung von Lebensräumen in erreichbarer Nähe erfolgen. Dabei kommt sowohl der Lebensraum-Qualität als auch dem Vorhandensein von funktionierenden Vernetzungselementen die entscheidende Rolle zu.

In den nächsten 3 Jahren sollen Grundlagen ausgearbeitet werden, welche in den Folgejahren umgesetzt werden:

- Kanton Bern: Detailkartierung von Feuchtgebieten in der Nähe der aktuellen Vorkommen durchführen und Pflegepläne überprüfen/anpassen.
Anpassen von Pflege-Verträgen in für *C. tullia* relevanten Feuchtgebieten und Vernetzungs-Objekten, bei Bedarf auch in landwirtschaftlichen Nutzflächen.
- Kanton Aargau: Konzept zur Lebensraum-Förderung im Boniswiler/Seenger Moos ist ausgearbeitet und dient als konkrete Grundlage für Massnahmen.

Die Umsetzung soll so rasch wie möglich, spätestens aber 5 Jahre nach dem Inkrafttreten der entsprechenden Konzepte beginnen.

Generelle Wirkungsziele

Gesamthaft sollen in den nächsten 5 bis 10 Jahren folgende Wirkungsziele erreicht werden:

- Mindestziel: Alle bestehenden Populationen sollen erhalten werden.
- Erweitertes Ziel: Kanton Bern: neue Populationen etablieren sich in mindestens 4 weiteren Naturschutzobjekten (Feuchtgebieten). Die Vernetzung der Lebensräume über Trittstein-Habitate wird verbessert.

Kanton Aargau: der Lebensraum (Kleinseggenried, Übergangsmoor) wird vergrössert, (Teil-) Populationen etablieren sich in neuen Lebensräumen. Anm.: Im Kanton Aargau sind keine potenziellen Lebensräume, ausser Boniswiler/Seenger Moos, mehr vorhanden.

Generelle Umsetzungsziele

- Aktuelle und potenzielle Lebensräume sowie wichtige Trittstein-Habitate/Vernetzungselemente werden *C. tullia*-gerecht bewirtschaftet/gepflegt.
- Kantonale Naturschutz-Fachstellen besitzen Planungsgrundlagen (detaillierte Pflegepläne) für die wichtigsten Lebensräume sowie Trittstein-Habitate/Vernetzungselemente.
- Die Bewirtschaftung/Pflege der aktuellen und potenziellen *C. tullia*-Lebensräume sowie Trittstein-Habitate/Vernetzungselemente ist vertraglich festgelegt.
- Eine aussagekräftige Erfolgskontrolle (Wirkungs- und Umsetzungskontrolle) ist etabliert.

4.2 Erhaltungs- und Fördermassnahmen

Feuchtgebiete sind komplexe Lebensräume mit vielen regionsspezifischen Eigenheiten. Es ist deshalb nicht möglich, ein einheitliches Bewirtschaftungsregime für alle Gebiete zu formulieren. Die einzelnen Massnahmen müssen den regionalen Verhältnissen gerecht werden und sind entsprechend in detaillierten Pflegeplänen festzuhalten. Dabei sind bestehende Naturschutz-Ziele genauso zu berücksichtigen wie Ansprüche der Bewirtschafter oder sonstige Rahmenbedingungen. Nachfolgend werden Massnahmen formuliert, welche als Orientierungshilfe dienen können.

Damit die Bewirtschaftungs- oder Pflegemassnahmen auf den richtigen (zielführenden) Flächen durchgeführt werden können, ist eine detaillierte Beurteilung der jeweiligen Lebensräume dringend nötig, insbesondere müssen vor allem die Pflanzengesellschaft, die Vegetationsstruktur sowie der Wasserhaushalt berücksichtigt werden.

Die Zuordnung der Massnahmen-Vorschläge zu den jeweiligen Standorten findet sich in der Tabelle 2 (Anhang).

Erhalt der bestehenden Lebensräume und deren Bewirtschaftung

Die Lebensraum-Qualität wird wesentlich durch die entsprechende Nutzungs-/Pflegeform geprägt. Mit dem sich ändernden Klima sowie dem kräftigen Nährstoffeintrag aus der Luft muss die übliche Praxis, insbesondere das Mahdregime, genau überprüft und auch kritisch hinterfragt werden. Je nach Lebensraumtyp sind zur üblichen Praxis auch neue Wege der Pflege/Nutzung gefragt, damit der nährstoffarme, offene Charakter der Lebensräume erhalten werden kann.

Eine ebenfalls wichtige Rolle spielt der Wasserhaushalt der Feuchtgebiete. Wie bereits erwähnt, fallen unsere Moore zunehmend trocken. Dieser Entwicklung muss konsequent entgegengetreten werden. Die Entwässerung der Moore ist zu stoppen (v. a. durch Aufhebung von Drainagen).

Nährstoffarme Lebensräume

Für Kleinseggenriede, Zwischenmoore, zum Teil auch für oligotrophe Pfeifengras- und Feuchtwiesen:

- Jährliche Mahd im Herbst (ab 15. September oder später, auf Teilflächen ist unter Umständen auch der 1. September denkbar, dann aber unbedingt grössere Wechselbrachen stehen lassen und den Bestand genau überwachen).
- Temporäre Brachen (Wechselbrachen 20-30%) stehen lassen. In grossen Gebieten kann auch ein Stehenlassen von 2- bis 3-jährigen Brachen auf kleineren Teilflächen (ca. 10 bis 20% der Teilfläche) ins Auge gefasst werden.
- Aufkommendes Gebüsch/Jungwuchs schonend entfernen (am besten ausreissen).

Weitere und detailliertere Angaben zur Bewirtschaftung von Streuwiesen finden sich bei Quinger (2003).

Ebenfalls denkbar ist eine extensive Beweidung zumindest von Teilflächen. Da hierzu aber aussagekräftige Erfahrungen noch fehlen, soll die extensive Beweidung zunächst in gut begleiteten Pilotprojekten durchgeführt werden. Für Angaben über Bestossungs-Intensität kann man sich an Fallstudien aus Deutschland orientieren (Hermann, briefl. Mitt., Trautner et al. in Lederbogen et al. 2004):

- 0,3-1,5 Stück Jungvieh/ha je nach Weidesystem in Standweiden oder mehrkoppeligen Umtriebsweiden.

Nährstoffreiche Lebensräume

In nährstoffreicheren Kleinseggenrieden und vor allem in "monotonen" Grossseggenrieden, Pfeifengras- oder Feuchtwiesen empfiehlt es sich, zumindest auf Teilflächen zusätzlich zur regelmässigen Bewirtschaftung eine Ausmagerung bzw. Vegetationsstruktur-Änderung anzustreben durch:

- zusätzlichen Schnitt (Entwicklungsschnitt) im Sommer (etwa ab Ende Mai oder Mitte Juni, je nach Höhenlage und mit Rücksicht v. a. auf Vogelbruten), in etwa alle 2 bis 3 Jahre, bis zur Verbesserung der Situation.
- Allenfalls zusätzlich auf Teilflächen alle 2 bis 3 Jahre schonend beweiden lassen.
- Temporäre Brachen mit Bedacht und eher kleinflächig (5 bis 10%) anlegen (Rückzugsstreifen).

Vergrossern von bestehenden Lebensräumen

Überall dort, wo sich Grossseggen, Pfeifengräser oder Hochstauden zu Lasten von Kleinseggenrieden ausbreiten, ist zumindest auf Teilflächen eine Ausbreitung mit geeigneten Massnahmen zu verhindern oder zumindest zu minimieren.

Neuschaffung/Aufwertung von potenziellen Lebensräumen

Vor allem kleinere und in erreichbarer Nähe von bestehenden Populationen liegende Feuchtgebiete sollen so aufgewertet werden, dass sie als Lebensraum für (Teil-)Populationen oder zumindest temporär für in Ausbreitung befindliche Individuen dienen können.

Vernetzen von aktuellen und potenziellen Lebensräumen

Geeignete Vernetzungselemente und Trittstein-Habitate sollen in relativ kurzen Abständen (etwa alle 250 bis 500m) zwischen aktuellen und potenziellen Lebensräumen für einen erhöhten Individuen-Austausch sorgen. Als solche kommen vor allem extensive Feuchtwiesen/-weiden, Uferbereiche, Böschungen usw. infrage. Insbesondere muss das Blumenangebot während der Flugzeit reichlich genug vorhanden sein. Das bedingt, dass blumenreiche Teilflächen von der fröhsommerlichen/sommerlichen Mahd verschont bleiben, je nach Höhenlage. Pro Memoria: *C. tullia* fliegt im Berner Oberland ab Anfang Juli, im aargauischen Mittelland ab Anfang Juni.

Extensive Wiesen und Weiden

- Einzelne Wiesen-/Weidenabschnitte so nutzen, dass möglichst viele blühende Nektarpflanzen vorhanden sind. Je nach Höhenlage bedingt dies, zumindest auf Teilflächen eine Bewirtschaftungspause zwischen Ende Mai bis Ende Juni oder zwischen Ende Juni und Ende Juli.
- In blumenreichen Wiesen temporäre Brachen eher grosszügig anlegen (30%).
- Wichtige Trittsteinhabitate durch entsprechende Anpassungen der Bewirtschaftung in blumenreiche Wiesen- und Weiden umwandeln (zusätzliche Entwicklungsschnitte, keine Düngung etc.).

Saumgesellschaften

- Einzelne Teilflächen (z. B. blütenreiche Hochstaudenfluren) ganzjährig stehen lassen, nur alle 2 bis 3 Jahre mähen.
- Aufkommende Sträucher und Bäume alle 2 bis 3 Jahre abschnittsweise (ca. 25 bis 30%) zurückschneiden, dabei jedoch ökologisch wertvolle Arten stehen lassen (u. a. Salweide, Kreuzdorn, Weiss-/Schwarzdorn).

Hecken

- Hecken schmetterlingsfreundlich gestalten und pflegen: mit einem ca. 1 bis 3 m breiten, möglichst blütenreichen Krautsaum, einzelne Abschnitte (ca. 20%) in der Hecke lückig gestalten (gebüschfrei oder mit sehr niedrigen Sträuchern).
- Krautsaum prinzipiell ähnlich wie extensive Wiesen und Weiden bewirtschaften/pflegen.
- Krautsäume entlang von Hecken sollen zumindest auf Teilflächen (ca. 30%) mehrjährig stehen bleiben, dabei ist jedoch der Verbuschungsgrad gut im Auge zu behalten.

Waldrandbereiche

- Waldränder auf einer Breite von ca. 5 bis 25 m auslichten, teils buchtartig, teils als lichter Wald.
- Je nach Wuchskraft in 1- bis 5-jährigem Rhythmus mit angrenzenden Wiesen zusammen mähen.
- Auf Teilflächen alle 2 bis 3 Jahre abschnittsweise (ca. 25 bis 30%) entbuschen, dabei jedoch ökologisch wertvolle Arten stehen lassen (u. a. Salweide, Kreuzdorn, Weiss-/Schwarzdorn).

Temporäre Brachen (Rückzugsstreifen/Wechselbrachen/Brachen)

- Nach jeder Mahd sollen in den dafür geeigneten Flächen 5 bis 10% (Rückzugsstreifen) bzw. 20-33% (Wechselbrachen) der Gesamtfläche stehen gelassen werden. Die Standorte der nicht gemähten Bereiche müssen jährlich wechseln, so dass sie erst nach 3 oder 5 Jahren auf denselben Standort zu liegen kommen.
- Temporäre Brachen dürfen nicht an Standorten mit problematischen Pflanzen (Neophyten, Schilf, Brombeeren usw.) oder an Flächen mit starkem Aufkommen von Sträuchern oder Jungwuchs angelegt werden.
- Weitere Details für temporäre Brachen (Rückzugsstreifen) liefert das Merkblatt der Agridea/Bosshard & Stäheli (2010).
- Die örtliche Festlegung der temporären Brachen soll möglichst nach Absprache mit den jeweiligen Gebietsbetreuern erfolgen, ansonsten nach den genannten Kriterien erfolgen.

Anm.: temporäre (in der Regel einjährige) Brachen (ungemähte Flächen) werden je nach Kanton unterschiedlich bezeichnet, z. B. Wanderbrachen, Wechselbrachen, Rückzugsstreifen, Altgrasstreifen, Riedrotationsbrachen usw.), meinen aber in der Regel in etwa dasselbe Prinzip mit Abweichungen in der Grösse oder in der Bestehensdauer.

Zusätzliche Massnahmen

Für alle aktuellen und potenziellen Lebensräume soll zudem gelten:

- Keine Drainage, allfällige Entwässerung überprüfen und beheben.
- Keine Dauerbeweidung, allenfalls kurze Bestossung (einige Tage) zulassen (Vornutzung im Frühling/Frühsummer).
- Keine Düngung oder sonstigen Nährstoffeintrag zulassen.
- Keine Pestizide.
- Keine Mähaufbereiter.
- Nicht mit schweren Maschinen befahren.
- Problempflanzen bekämpfen, insbesondere Neophyten.
- Verhindern, dass sich unerwünschte Pflanzen zu stark ausbreiten, insbesondere Schilf, Brombeeren oder Hochstauden, auf Teilflächen jedoch durchaus tolerieren.
- Wechselbrachen/Brachen/Rückzugsstreifen nicht in Flächen stehen lassen, in denen besondere, stark gefährdete Pflanzenarten vorkommen, ebenso nicht in Flächen mit unerwünschten Problempflanzen (z. B. Neophyten oder "Unkräuter") vorkommen.

Optimieren von Massnahmen durch Monitoring/Erfolgskontrolle

In Anbetracht der künftigen Herausforderungen mit stark wechselnden Umwelt- und anderen Rahmenbedingungen ist es unerlässlich, die verbleibenden Populationen und ihre Lebensräume eng zu überwachen. Entsprechende Wirkungskontrollen, vor allem in Zusammenhang mit veränderten Nutzungsbedingungen, müssen in adäquaten Zeitabständen erfolgen. Wir empfehlen bis auf weiteres ein jährliches Monitoring der Kernpopulationen (Kanton Bern: Cholersmoos, Kanton Aargau: Boniswiler Moos). Die gewonnenen Erkenntnisse müssen so schnell wie möglich allen involvierten Personen mitgeteilt werden, damit die Bewirtschaftung/Pflege innert nützlicher Frist angepasst werden kann.

Information und Weiterbildung

Eine aktive Information vor allem der Lebensraum-Bewirtschafter ist nötig, damit Massnahmen nachvollzogen und auch mitgetragen werden können. Ebenso wichtig ist der Dialog mit den Bewirtschaftern, damit allfällige Missverständnisse früh genug ausgeräumt werden können und sie für den Sinn der Sache gewonnen werden können. Und nicht zuletzt profitieren beide Seiten von einem offenen Dialog.

Forschung

Obwohl in jüngerer Zeit einige Studien zur Ökologie von *C. tullia* in Mitteleuropa durchgeführt wurden, fehlen vor allem für Schweizer Verhältnisse adäquate Untersuchungen, insbesondere bezüglich:

- Larvalhabitate (Ökologische Nische, Raupenfrasspflanzen, Mikroklima etc.);
- Wirkung von Massnahmen auf Bestände;
- Fallstudien von Populationsentwicklungen;
- Genetische Diversität / Isolation / Inzucht;
- Einfluss des Mikroklimas und des Wetters auf die Bestände.

5 Erfolgskontrolle

5.1 Erfolgsbeurteilung bisheriger Massnahmen

In den Kantonen Aargau, St. Gallen, Bern und Zürich wurden bereits gewisse Massnahmen zur Förderung von *C. tullia* durchgeführt und konnten zum Teil auch auf ihre Wirkung hin kontrolliert werden.

Kanton Aargau

Für das Vorkommen im Boniswiler Moos wurde bereits im Jahre 2002 ein Aktionsplan erstellt, in welchem die wichtigsten Massnahmen zum Erhalt und zur Förderung der Population formuliert wurden (Dušej et al. 2002). Seitdem wurden einige Massnahmen umgesetzt, insbesondere wurden konsequent jährlich Wechselbrachen stehen gelassen (Abb. 11).

Das Vorkommen wird seit 2003 im Auftrag Abt. Landschaft und Gewässer jährlich kontrolliert (Zählung entlang von Transekten). Obwohl der Bestand starken Schwankungen unterliegt, hat sich die Population bisher gut halten können. Aufgrund der Beobachtungsdaten geht hervor, dass vor allem der Hitzesommer 2003 zu empfindlichen Bestandeseinbussen geführt hat, die Population sich aber nach ein paar Jahren hat erholen können (Abb. 12).



Abbildung 11: Boniswiler Moos (Aargau). Links: Wechselbrache nach der herbstlichen Mahd, 15. November 2005. Rechts: Wechselbrache zum Zeitpunkt der Flugzeit von *C. tullia*, 20. Mai 2005.

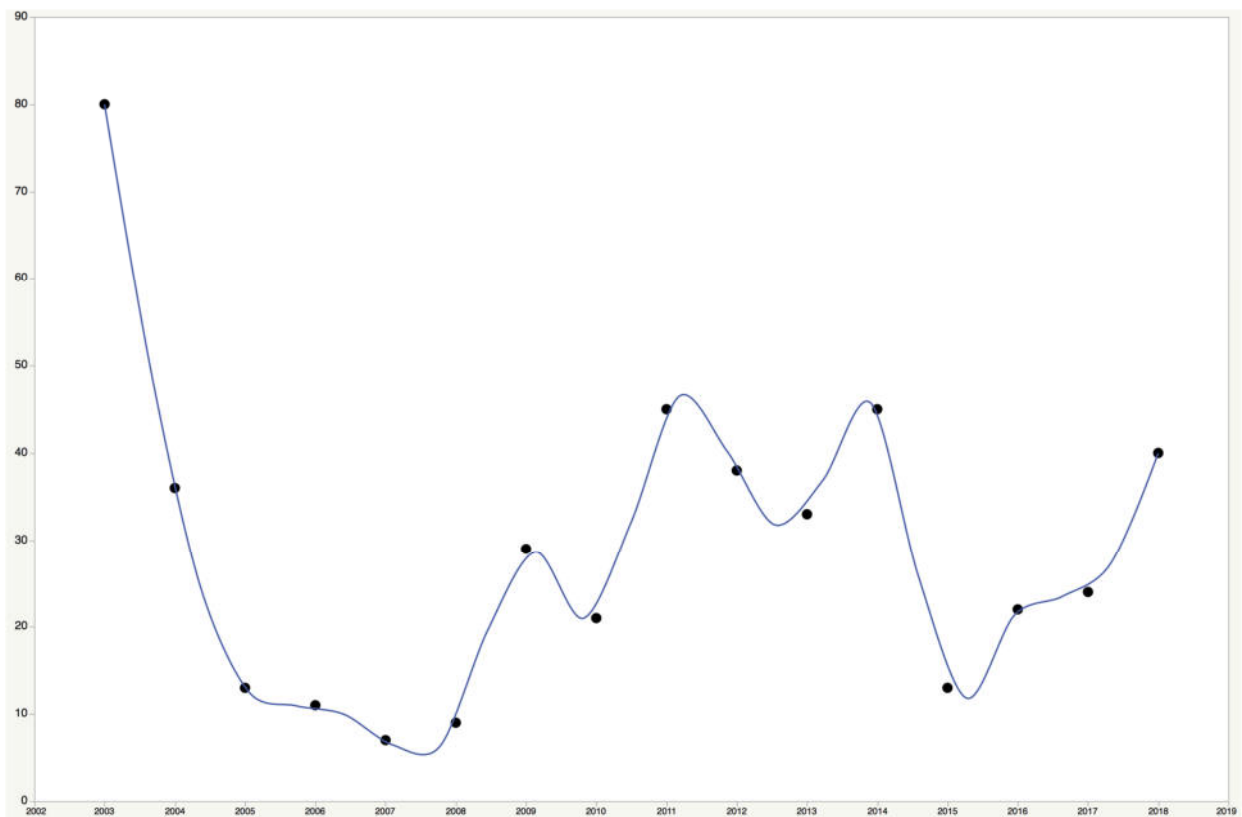


Abbildung 12: Bestandesentwicklung des Grossen Wiesenvögelchens (*C. tullia*) im Boniswiler Moos (Aargau) in den Jahren 2003-2018. Legende: schwarze Punkte: Höchste Anzahl Beobachtungen (Tages-Höchstwerte) auf repräsentativen Transekten. Quelle: Dušej 2018.

Kanton Bern

Bereits nach der Vorlage des ersten Aktionsplanes *C. tullia* (Carron et al. 2003) wurde erkannt, dass die Art nur noch im Simmental (Cholersmoos und Umgebung) vorkommt (Abb. 13).

Seit 2004 besteht im Cholersmoos ein Artenschutzvertrag (AS328004), der das Schnitt- und Beweidungsregime regelt (Rotach 2013). Der mittlere Teil wird dabei als Streuefläche genutzt, mit folgender Auflage:

- alternierende Mahd ab 15. September, ein Drittel der Fläche wird pro Jahr ungemäht stehen gelassen.

Teilflächen werden beweidet:

- Erste Bestossung frühestens ab 1. Juni, Pflugeschnitt ab 15. September (max. 75% der Fläche darf gemäht werden).

Dieses Regime, vor allem das Schnittregime, hat sich offenbar bewährt, da im Cholersmoos am meisten Falter beobachtet werden konnten: 2002: 40 Ind.; 2012: 40 Ind. und 2015 auf Transekten 13 Ind. (Daten CSCF, Rotach 2013, Forrer 2015).

Nach einer erneuten Überprüfung im Jahre 2012 durch Andreas Rotach (Rotach l. c.) wurde die Bewirtschaftung der Flachmoore ab 2015 in weiteren Feuchtgebieten angepasst (Forrer l. c.). Geeignete Flächen wurden ausgezäunt und die Bewirtschaftung analog festgelegt wie auf der Kernfläche im Cholersmoos: Schnitt ab 15. September, ein Drittel der Fläche pro Jahr bleibt ungemäht. Für diese Flächen können aktuell keine Aussagen bezüglich Bestandesentwicklung gemacht werden, da eine Erfolgskontrolle noch ausstehend ist.

Aufgrund der Begehungen im Jahre 2015 (Forrer l. c.) ist jedoch auffällig, dass in den Feuchtgebieten, welche weiterhin beweidet werden keine *C. tullia* mehr festgestellt werden konnten, in den gemähten Flächen die Art jedoch noch vorkommt, allerdings in kleinen Bestandesdichten (Abb. 14). Anzumerken ist, dass die geeignetsten Flächen (nass, nährstoffarm), wie oben erwähnt, seither nicht mehr beweidet werden.

In den Feuchtgebieten, welche 0.5km bis ca. 1.3km von Cholersmoos entfernt sind konnten im Jahre 2015 Einzeltiere beobachtet werden. Dies zeigt, dass zumindest einige Feuchtgebiete ausserhalb der Hauptpopulation durchaus besiedelt werden könnten.

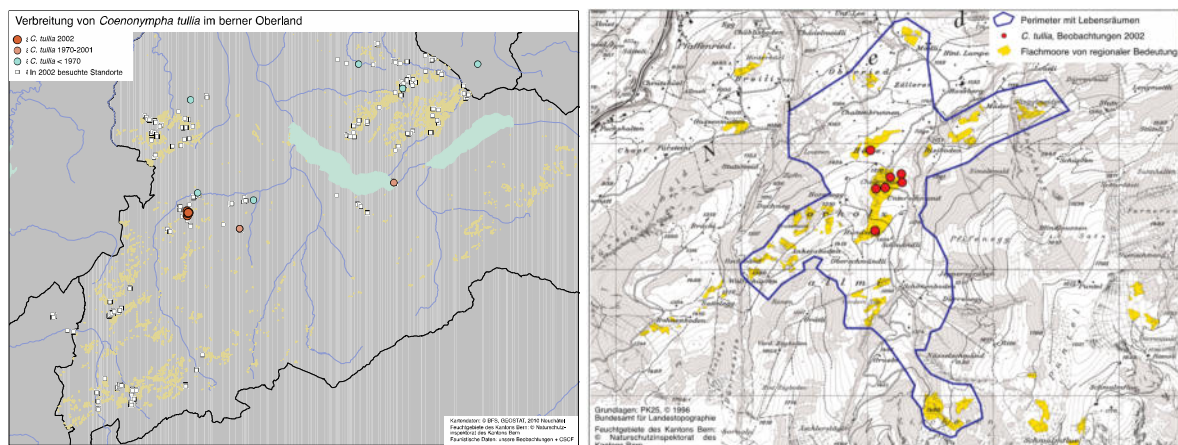


Abbildung 13: Aktuelle und historische Verbreitung von *C. tullia* im Kanton Bern. Situation im Jahr 2003 gemäss Aktionsplan *C. tullia* für den Kanton Bern (Auszug aus: Carron et al. 2003).

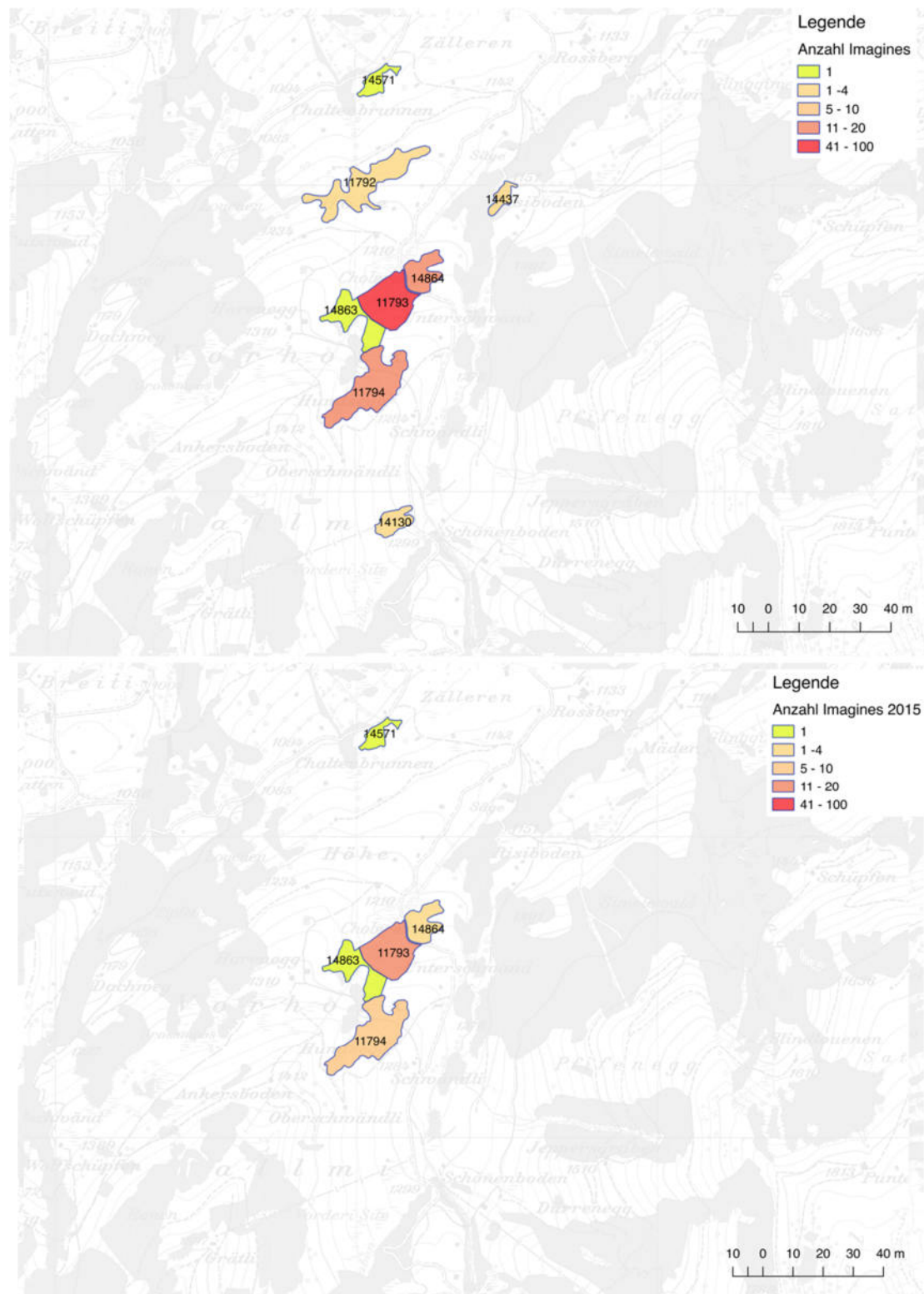


Abbildung 14: Bestandesentwicklung von *C. tullia* in Cholersmoos und Umgebung. Oben: höchste Anzahl Beobachtungen in allen Jahren. Unten: höchste Anzahl Beobachtungen im Jahr 2015; Feuchtgebiete mit Objekt-Nummer und Populationsgrössen-Kategorie. Zu beachten ist, dass die Zählungen im Jahr 2015 entlang von Transekten erfolgten, in den Jahren davor, jedoch summarisch auf ganzer Fläche.

Quelle: Datenbank CSCF, Rotach (2012), Forrer (2015); Abgrenzung & Nummerierung Feuchtgebiete gemäss Geodaten Kt. Bern; Hintergrundkarte © Open Street Map Schweiz (<https://osm.ch>).

Kanton Zürich

Die letzte dokumentierte Beobachtung von *C. tullia* im Kanton Zürich ist auf den 25. August 1992 datiert (David Jutzeler, CSCF) und stammt aus dem Hangried Täglichschür (Gemeinde Schönenberg). Ein Hangried, welches notabene nicht unter kantonalem Schutz steht.

Im März 2008 wurden auf die Initiative des Vereins Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich 196 Raupen ausgesetzt (Hohl 2008). Die Raupen stammten aus Eiern von 4 Weibchen, welche aus der Population in Wildhaus (St. Gallen) entnommen wurden. Anlässlich der Erfolgskontrolle konnten im Juni 16 Falter gezählt werden (Rey 2008). Im darauffolgenden Jahr konnten jedoch nur noch etwa 2 Falter beobachtet werden (Rey 2009). Daraufhin wurden im Winter 2009/2010 wiederum Raupen ausgesetzt, und im Juni konnten etwa 4-5 Falter, allerdings nur Männchen, gesichtet werden (Rey 2010). Inzwischen gilt die Population als erloschen.

Warum der Aussetzungsversuch schlussendlich gescheitert ist, kann nur spekulativ beantwortet werden, was wir aber an dieser Stelle unterlassen.

Kanton St. Gallen

Für den Kanton St. Gallen wurde im Jahre 2002 ein Aktionsplan erstellt (Wermeille et al. 2002), Abb. 15. Im Jahr 2009 erfolgte eine weitere Detailkartierung von potenziellen Lebensräumen (Rotach & Dušej 2009). Die Umsetzung der Massnahmen erfolgte gemeindeweise im Rahmen der Anpassung der GAöL-Verträge (GAöL = Gesetz über die Abgeltung ökologischer Leistungen). Im Auftrag des Amtes für Natur, Jagd und Fischerei werden seit 2008 die Bestände in den Naturschutzgebieten Müselen und Schwendiseen jährlich kontrolliert (Rotach & Dušej 2009 ff., Rotach & Engler 2017), die Bestände im Schutzgebiet Gräppelen werden seit 2014 kontrolliert (Rotach & Engler 2014, 2017, in Vorb.).

Die wesentlichen Massnahmen zur Förderung der Art bestanden darin, die Schnitzeitpunkte der Flachmoore festzulegen, die Beweidung in empfindlichen Gebieten, v. a. in Übergangsmooren, zu unterbinden und auf Teilflächen Wechselbrachen (ca. 30%) einzurichten (Abb. 16).

Auszug aus dem Bericht für das Kontrolljahr 2016 (Rotach 2017): "Im Gebiet Schwendiseen werden seit 2005 Massnahmen zur Förderung der Bestände umgesetzt. Im Gebiet Müselen wurden dagegen bis im Herbst 2011 keine spezifischen Massnahmen umgesetzt. Die Einschätzung der Bestandesentwicklung in diesem Gebiet diente als „Nullvergleich“ gegenüber dem Gebiet Schwendiseen. Seit Herbst 2011 werden im Gebiet Müselen jeweils 10 Prozent der Fläche als Wanderbrache stehen gelassen. Im Gebiet Gräppelen, einem der wichtigsten Lebensräume von *C. tullia*, wurden 2013 grossflächige Fördermassnahmen umgesetzt (ROTACH 2015)."

Die Entwicklung der Bestände ist in der Abb. 16 dargestellt. Daraus ist zu erkennen, dass der Bestand in Müselen, also in dem Gebiet, in dem bis 2011 keine Brachflächen vorhanden waren, deutlich eingebrochen ist und sich dann ab 2011 in etwa stabilisiert hat. Der Bestand im Gebiet Schwendiseen dagegen blieb in etwa gleich. In Gräppelen dagegen ist nach der Anpassung der Bewirtschaftung der Bestand deutlich angewachsen.

Im Jahr 2018 waren in allen drei Kontroll-Gebieten die Bestände rückläufig, am stärksten im Gebiet Schwendiseen (Rotach, mündl. Mitt.).

Schematische Darstellung der mutmasslichen Funktionsweise der "Populationen"

Da *C. tullia* sehr ortstreu ist, besteht ein Austausch zwischen den Populationen nur innerhalb der Moore, die genügend nahe beisammen liegen (schwarze Pfeile). Die Populationen bleiben recht stark isoliert. Ein Austausch zwischen den Lebensräumen zweier Talseiten ist beispielsweise wenig wahrscheinlich.

Sporadische Ortswechsel zwischen weniger weit entfernten Standorten sind möglich (gestrichelter Pfeil). Eine Verbesserung der Lebensbedingungen an den potenziellen Standorten würde eine spontane Einwanderung mit einer anschliessenden Neubesiedlung ermöglichen und somit die Chance für ein langfristiges Überleben erhöhen.

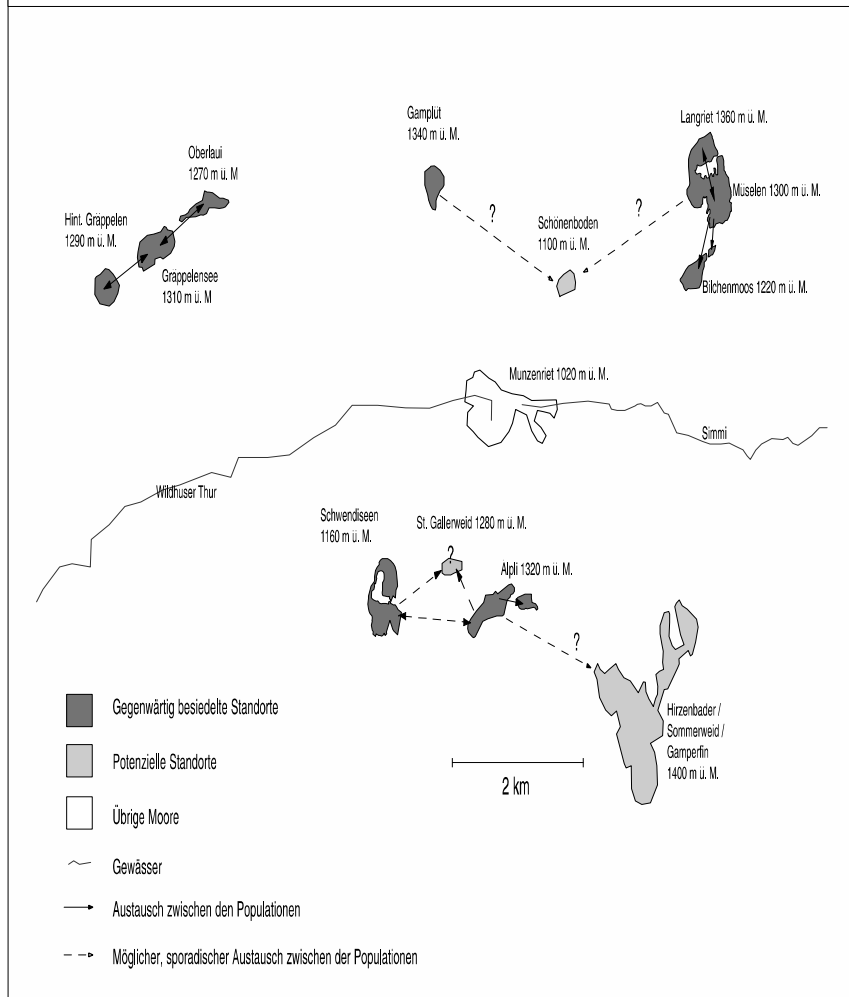


Abbildung 15: Schematische Darstellung der *C. tullia*-Vorkommen im Toggenburg (Kanton St. Gallen). Auszug aus dem Aktionsplan *C. tullia* St. Gallen (Wermeille et al. 2002) mit den damals bekannten Vorkommen.

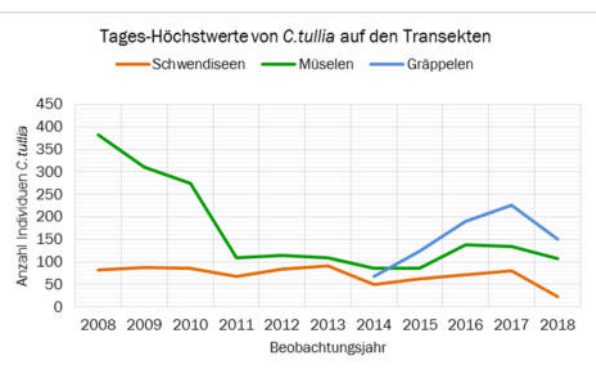


Abbildung 16: Oben: Wechselbrache als eine der Fördermassnahmen im Schutzgebiet Schwendisee/Toggenburg (Kt. St. Gallen), Foto: © Andreas Rotach (OePlan Balgach). Unten: Anzahl Beobachtungen auf Transekten in verschiedenen Schutzgebieten mit *C. tullia*-Vorkommen im Toggenburg (St. Gallen), Quelle: Rotach & Engler (in Vorb.).

Erfahrungen aus dem Ausland

In praktisch allen Publikationen und in allen Interviews mit FachkollegInnen werden zwei Hauptfaktoren erwähnt, welche für den Erhalt und die Förderung am wichtigsten sind:

- regelmässige und angepasste/extensive Bewirtschaftung/Pflege;
- intakter Wasserhaushalt.

Bewirtschaftung/Pflege

Nach jüngsten Untersuchungen aus Frankreich (Bernard et al. 2018) ist eine aktive Bekämpfung der Ausbreitung von Pfeifengras (*M. caerulea*) essentiell für den Erhalt von *C. tullia*, sei es durch herbstliche Mahd, sei es durch Beweidung oder in Kombination beider Nutzungen. Obwohl noch weitere Studien nötig wären, sind die Autoren der Meinung, dass vor allem eine späte, extensive Beweidung dazu am besten geeignet wäre. Sie erwähnen aber auch, dass das Vorhandensein eines Nutzung-Mosaiks (Beweidung und Mahd) die Vegetationsstruktur diversifizieren würde und deshalb als Erhalt- und Förderungsmassnahme wichtig wäre. Neben der Bewirtschaftungsart scheinen den Autoren aber auch eine Instandstellung der Hydrologie vonnöten.

Nach Untersuchungen in Deutschland wirken sich extensive Schnitt- und Weideregime in Streuwiesen und moorigen Allmendweiden positiv auf *C. tullia*-Bestände aus (Hermann briefl. Mitt., Trautner et al. in Lederbogen et al. 2004).

Wasserhaushalt/Wiedervernässung

In Finnland konnten Noreika et al. (2016) zeigen, dass *C. tullia* und auch andere Moorspezialisten von der Wiedervernässung eines Moores profitiert haben. Die Bestände waren signifikant höher als in entwässerten Mooren. Auch in Tschechien hat die Blockierung von Drainagen zu einem spektakulären Bestandesanstieg geführt (Settele 2009 in Weking et al. 2013.)

Umwelteinflüsse

Eine sehr gute Übersicht über die Veränderungen in Mooren bezüglich Umweltfaktoren (Klimaveränderung, Stickstoff-Eintrag usw.) findet sich bei Čelik und Vreš (2018).

5.2 Erfolgskontrolle Aktionsplan

Kanton Aargau

- Die Bestände des Grossen Wiesenvögelchens sind weiterhin eng zu überwachen. Das bisherige (seit 2003) jährliche Monitoring soll bis auf Weiteres weitergeführt werden, damit auf allfällige negative Veränderung möglichst rasch reagiert werden kann.

Kanton Bern

Im Kanton Bern wurde der Bestand (Cholersmoos und Umgebung) bisher in lockerer Abfolge kontrolliert (Carron et al. 2003, Rotach 2013, Forrer 2015).

- Für die nächsten 5 bis 10 Jahre empfehlen wir ein jährliches Monitoring der Kernpopulation (Cholersmoos und Umgebung). Die Methode richtet sich dabei nach der bereits durchgeführten Bestandeskontrolle durch Forrer (2015):
 - 3 Begehungen (ev. + 1 Reserve-Begehung) während der Hauptflugzeit, Beobachtungen entlang von Transekten als auch unabhängig davon.
- Eine Erfolgskontrolle (Wirkungs- und Umsetzungskontrolle) soll in Objekten durchgeführt werden, in denen Aufwertungs- und Förderungsmassnahmen realisiert wurde, spätestens 2 bis 3 Jahre nach der Umsetzung. Bei negativem Nachweis soll die Erfolgskontrolle nach weiteren 2 Jahren wiederholt werden.

6 Literatur / Quellen

- Agridea / Bosshard A. & B. Stäheli (2010): Ungemähte Streifen in Wiesen verbessern die Lebensbedingungen für Kleintiere. Merkblatt AGRIDEA, Lindau. 4 S.
- Asher J., Warren M., Fox R., Harding P. Jeffcoate G. & S. Jeffcoate (2001): The Millennium Atlas of Butterflies in Britain and Ireland. Oxford University Press. 433 S.
- Klaus G. (Red.) (2007): Zustand und Entwicklung der Moore in der Schweiz. Ergebnisse der Erfolgskontrolle Moorschutz. Umwelt-Zustand Nr. 0730. Bundesamt für Umwelt, Bern. 97 S.
- Bergmann A. (1951): Die Grossschmetterlinge Mitteleuropas. Band 1. Urania-Verlag, Jena. 631 S.
- Bergmann A. (1952): Die Grossschmetterlinge Mitteleuropas. Band 2. Urania-Verlag, Jena. 495 S.
- Bernard A., Claude J., Decoin R. & B. Tissot (2018): Etude expérimentale du Fadet des tourbières (*Coenonympha tullia*) sur une population du bassin du Drueon (25). (download via www.researchget.net).
- Bräu M., Bolz. R., Kolbeck H., Nunner A., Voith J. & W. Wolf (2013): Tagfalter in Bayern. – Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer. 784 S.
- BUWAL / Gonet C., Küchler M. & R. Waldis (2002): Moore und Moorschutz in der Schweiz. BBL, Vertrieb Bundespublikationen, Bern. 69 S.
- Carron G., Dušej G. & E. Wermeille (2003): Aktionsplan Nr. 4, Grosses Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*). Teilbericht für den Kanton Bern.
- Carron G., Dušej G. & E. Wermeille (2004): Aktionsplan Nr. 4, Grosses Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*). Teilbericht für den Kanton Graubünden.
- Čelik T. & B. Vreš (2018): Microtopography determines the habitat quality of a threatened peatland butterfly at its southern range margin. Journal of Insect Conservation. Vol. 22. S. 707 – 720.
- Dennis L.H. & H. T. Eales (1997): Patch occupancy in *Coenonympha tullia* (Müller, 1764) (Lepidoptera: Satyrinae): habitat quality matters as much as patch size and isolation. J. Insect Conservation 1: 167-176.
- Dennis L.H. & H. T. Eales (1999): Probability of site occupancy in the large heath butterfly *Coenonympha tullia* determined from geographical and ecological data. Biological Conservation 87. S. 295 – 301.
- Dušej G. (2003 ff.): Kontrollprogramm Natur und Landschaft Kanton Aargau, Monitoring Grosses Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*), Jahresberichte 2003 ff. z. Hd. Sektion Natur und Landschaft, Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau.
- Dušej G. (2018): Kontrollprojekt Dauerbeobachtung Grosses Wiesenvögelchen (*C. tullia*). Kurzbericht z. Hd. Sektion Natur und Landschaft, Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau.
- Dušej G., Wermeille E. & G. Carron (2002): Aktionsplan Nr. 4, Grosses Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*). Teilbericht für den Kanton Aargau.
- Ebert G. & E. Rennwald E. (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Bd. 2: Tagfalter 2. Ulmer, Stuttgart. 535 S.
- Eeles P. (2002–2018): Large Heath *Coenonympha tullia* in: <https://www.ukbutterflies.co.uk/species.php?species=tullia>
- Eliasson C. U., Ryrholm N., N. Holmer, K. Jilg & U. Gärdenfors (2005): Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Fjärilar: Dagfjärilar. HesperIIDae – Nymphalidae. ArtDatabanken, SLU, Uppsala. 407 S.
- Forrer Ch. (2015): Grosses Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*) im Simmental. Kurzbericht: Festlegung der 14 Transekten und Nullaufnahme 2015. Bericht Büro Kappeler – Landschaft-Landwirtschaft, Planung und Beratung, Bern und Biel. Bericht z. Hd. Abt. Naturförderung Kt. Bern. 16 S.
- Forster W. & Th. A. Wohlfahrt (1984): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Band II: Tagfalter / Diurna (Rhopalocera und HesperIIDae). Frank'sche Verlagshandlung Stuttgart, 3. Auflage. 192 S.
- Grünig A. (2007): Moore und Sümpfe im Wandel der Zeit. Hotspot Nr. 15. Forum Biodiversität Schweiz, Bern. S. 4 – 5.
- Heinecke C., Kastner F. & E. Freese (2013): Die Großschmetterlinge (Makrolepidoptera) der Moore Oldenburgs (Deutschland, Niedersachsen) – Vorbereitung einer Langzeitstudie und erste Ergebnisse. Drosera 2011. S. 81-97.

- Henriksen H. J. & I. B. Kreutzer (1982): The Butterflies of Scandinavia in Nature. Skandinavisk Bogforlag Odense 1982, Denmark. 215 S.
- Hohl M. (2008): Wiederansiedlungsversuch des Grossen Wiesenvögelchens (*Coenonympha tullia*) in der Moorlandschaft Hirzel (Hinterbergerried, Schönenberg) Kanton Zürich. Bericht zu Handen Fachstelle Naturschutz Kt. Zürich. 6 S.
- Höttinger H. & J. Pennerstorfer (1999): Tagfalter (*Lepidoptera: Rhopalocera & Hesperidae*). Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs. Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Naturschutz (download unter: www.biologiezentrum.at). 129 S.
- Joy J. & A. S. Pullin (1996): The effects of flooding on the survival and behaviour of overwintering large heath butterfly *Coenonympha tullia* larvae. *Biological Conservation* 82 (1997) S. 61-66.
- Joy J. & A. S. Pullin (1999): Field studies on flooding and survival of overwintering large heath butterfly *Coenonympha tullia* larvae on Fenn's and Whixall Mosses in Shropshire and Wrexham, U.K. *Ecological Entomology* (1999) 24. S. 426-431.
- Jutzeler D. (1990): Zur Bedeutung von Pfeifengrasarten (*Molinia* spp.) als Existenzgrundlage von *Lopinga achine* (Scopoli, 1763) und *Coenonympha tullia* (Müller, 1764) (Lepidoptera; Satyridae). *Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel* 40 (3/4). S. 94-110.
- Küchler M., Küchler H., Bergamini A., Ecker K., Feldmeyer-Christe E., Graf U. & R. Holderegger (2018): Moore der Schweiz: Zustand, Entwicklung, Regeneration. Zürich, Bristol-Stiftung. Haupt-Verlag Bern. 258 S.
- Lafranchis T., Jutzeler D., Guillosson J.-Y. & Kan P. & B. (2015): La vie des papillons. Écologie, Biologie et Comportement des Rhopalocères de France. Diatheo Barcelona. 751 S.
- Lederbogen D., Rosenthal G., Scholle D., Trautner J., Zimmermann B. & K. Giselher (2004): Ilmendweiden in Südbayern: Naturschutz durch landwirtschaftliche Nutzung. *Angewandte Landschaftsökologie*. Heft 62. Bundesamt für Naturschutz. Bonn – Bad Godesberg 2004. 469 S. & Anhang.
- Marthaler S. (2010): Ansprüche des Grossen Wiesenvögelchens (*Coenonympha tullia* Müller, 1764) an Standort und Vegetation im Boniswilerried Kt. Aargau. Bachelorarbeit, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW, Wädenswil 132 S. (unveröffentlicht).
- Müller M. & B. Krüsi (2010): Wie hat sich die Vegetation im letzten Habitat des Grossen Wiesenvögelchens (*Coenonympha tullia*) im Schweizer Mittelland in den letzten 34 Jahren verändert? *Botanica Helvetica* 120: S. 151–155.
- Noreika N., Kotze D. J., Loukola O. J., Sormunen N., Vuori A., Päivinen J., Penttinen J., Punttila P. & J. S. Kotiaho (2016): Specialist butterflies benefit most from the ecological restoration of mires. *Biological Conservation* 196 (2016): S. 103–114.
- Paolucci P. (2013) Butterflies and burnets of the Alps and their larvae, pupae and cocoons. WBA Handbooks, 4, Verona. 480 S.
- Pronk S. (2013): Het optimale hydrologische regime voo het veenhooibeestje. *Vlinders* 3. 20-21 (<https://assets.vlinderstichting.nl/docs/ebcb2240-01a6-4b71-a4ed-2dc5fc40b78e.pdf>).
- Quinger B. (2003): Empfehlungen zur Anwendung verschiedener Mahdmanagements zur Pflege der Streuwiesen im bayerischen Alpenvorland unter Berücksichtigung der Resultate der vegetationskundlichen Untersuchungen des vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz betreuten Projektes „Effizienzkontrolle Erschwernisausgleich“ in den Jahren 1997 bis 2002. *Laufener Seminarbeitr.* 1/03. Bayerische Akad. f. Naturschutz u. Landschaftspflege / Laufen/Salzach. S. 203-222.
- Rennwald E. (2007): Grosses Wiesenvögelchen – *Coenonympha tullia* (O. F. MÜLLER, 1764) in Schulte et al. 2007.
- Rey A. (2008): Wiederansiedelung des Grossen Wiesenvögelchens in Schönenberg Erfolgskontrolle: Stellungnahme zu den faunistischen Kartierungen im Sommer 2008. Bericht zu Handen Fachstelle Naturschutz Kt. Zürich. 2 S.
- Rey A. (2009): Wiederansiedelung des Grossen Wiesenvögelchens in Schönenberg ZH Erfolgskontrolle 2009. Stellungnahme zu den faunistischen Kartierungen. Bericht zu Handen Fachstelle Naturschutz Kt. Zürich. 2 S.

- Rey A. (2010): Wiederansiedelung des Grossen Wiesenvögelchens in Schönenberg ZH
Erfolgskontrolle 2010. Stellungnahme zu den faunistischen Kartierungen. Bericht zu Handen
Fachstelle Naturschutz Kt. Zürich. 2 S.
- Rotach A. & G. Dušej (2008): Monitoring prioritärer Tagfalter, Grosses Wiesenvögelchen
(*Coenonympha tullia*), Teilbericht für den Kt. SG, 2008. Amt für Natur, Jagd und Fischerei.
- Rotach A. & G. Dušej (2009): Monitoring und Grobkartierung Grosses Wiesenvögelchen St. Gallen.
Bericht zu Handen des Kantons SG, Amt für Natur, Jagd und Fischerei.
- Rotach A. (2013): Förderung prioritärer Tagfalter – Grosses Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*)
im Simmental. Kurzbericht z. Hd. Amt für Landwirtschaft und Natur Kt. Bern, Abt. Naturförderung. 6 S.
- Rotach A. & S. Engler (2014): Monitoring prioritärer Tagfalter, Grosses Wiesenvögelchen
(*Coenonympha tullia*), Bericht für den Kt. SG – 2014 Bericht zu Handen des Kantons SG, Amt für
Natur, Jagd und Fischerei.
- Rotach A. & S. Engler (2017): Monitoring prioritärer Tagfalter, Grosses Wiesenvögelchen
(*Coenonympha tullia*), Bericht für den Kt. SG – 2016 Bericht zu Handen des Kantons SG, Amt für
Natur, Jagd und Fischerei.
- Rotach A. & S. Engler (in Vorb.): Monitoring prioritärer Tagfalter, Grosses Wiesenvögelchen
(*Coenonympha tullia*), Bericht für den Kt. SG – 2018 Bericht zu Handen des Kantons SG, Amt für
Natur, Jagd und Fischerei.
- Rotach A., Dušej G. & E. Wermeille (in Vorb.): Merkblätter Arten – Tagfalter – *Coenonympha tullia*.
Swiss Butterfly Conservation – Tagfalterschutz in der Schweiz, CSCF info fauna, Neuenburg und
Bundesamt für Umwelt, Bern. 7. S
- Rühl F. (1889): Die Macrolepidopterenfauna von Zürich und Umgebung. Societas entomologica.
Organ für den internationalen Entomologenverein. Nr. 8, IV. Jahrgang. S. 63. Link:
http://www.zobodat.at/pdf/Societas-entomologica_4_0063.pdf
- SBN (Schweizerischer Bund für Naturschutz) [Hrsg.] (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten –
Gefährdung – Schutz. Fotorotar AG. 516 S.
- Schulte T., Eller O., Niehuis M. & E. Rennwald (Hrsg.) (2007): Die Tagfalter der Pfalz, Band 2. –
Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 37. Landau. 340 S.
- Settele J., Feldmann R. & R. Reinhardt (1999): Die Tagfalter Deutschlands – Ein Handbuch für
Freilandökologen, Umweltplaner und Naturschützer. Ulmer, Stuttgart. 452 S.
- Settele J., Shreeve T., Konvička M. & H. Van Dyck (2009): Ecology of Butterflies in Europe.
Cambridge University Press. Cambridge. 513 S.
- Stettmer Ch., Bräu M., Gros P. & O. Wanninger (2007): Die Tagfalter Bayerns und Österreichs. 2.
überarbeitete Auflage. Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL).
Oberholzner Druck KG, Laufen. 248 S.
- Tolman T. & R. Lewington (1997): Butterflies of Britain & Europe. Collins Field Guide. Hyper Collins
Publishers. London et al. 320 S.
- Uusitalo A., Kotiaho J., Päivinen J., Rintala T. & V. Saari (2012). Species richness and abundance of
butterflies in natural and drained mires in Finland. In T. Lindholm, & R. Heikkilä (Eds.), Mires from pole
to pole (pp. 205-214). The Finnish Environment (38). Finnish Environment Institute.
- Van Swaay C., Cuttelod A., Collins S., Maes D., López Munguira M., Šašić M., Settele J., Verovnik R.,
Verstrael T., Warren M., Wiemers M. & I. Wynhof (2010): European Red List of Butterflies.
Luxembourg: Publications Office of the European Union. 48 S.
- Wainwright D. & S. Ellis (ohne Angabe): Large Heath *Coenonympha tullia*. Factsheet Butterfly
Conservation (<https://butterfly-conservation.org/sites/default/files/large-heath-psf.pdf>).
- Weidemann H.-J. (1988): Tagfalter. Bd. 2. Biologie – Ökologie – Biotopschutz. Neumann-Neudamm
GmbH & Co. KG. Melsungen. 372 S.
- Weking S. (2011): Wie wird das Große Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*) von Klima und
Habitatqualität beeinflusst? Diplomarbeit, Westfälische Wilhelm-Universität Münster.
- Weking S., G. Hermann & T. Fartmann. (2013): Effects of mire type, land use and climate on a
strongly declining wetland butterfly. J Insekt Conserv (2013) 17. S. 1081-1091.
- Wermeille E., Dušej G. & G. Carron (2002): Aktionsplan Nr. 4, Grosses Wiesenvögelchen
(*Coenonympha tullia*). Teilbericht für den Kanton St.Gallen.