Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Basel; Naturforschende Gesellschaft

Baselland

Band: 19 (2019)

Artikel: Wirkung der Biodiversitätsförderung im Landwirtschaftsgebiet des

Kantons Baselland auf Heuschrecken, Tagfalter und Vögel

Autor: Birrer, Stefan / Fluri, Markus / Martinez, Nicolas

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-846875

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 27.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Wirkung der Biodiversitätsförderung im Landwirtschaftsgebiet des Kantons Baselland auf Heuschrecken, Tagfalter und Vögel

Stefan Birrer^{1,*}, Markus Fluri¹, Nicolas Martinez¹, Matthias Plattner¹, Tobias Roth¹, Thomas Stalling¹, Darius Weber²

- ¹ Hintermann & Weber AG, Austrasse 2a, CH-4153 Reinach
- ² Bündtenstrasse 16, CH-4118 Rodersdorf
- * Korrespondenz an: birrer@hintermannweber.ch

Zusammenfassung: Im Kanton Basel-Landschaft läuft das Programm «Biodiversitätsförderung im Landwirtschaftsgebiet» seit 1989. Landwirte, die für eine wertvolle Fläche Biodiversitätsbeiträge, «Ökobeiträge», erhalten wollen, müssen zugunsten einer höheren Naturvielfalt definierte Bewirtschaftungsauflagen einhalten. Mit dem Projekt «Faunistische Erfolgskontrolle der Biodiversitätsförderung im Landwirtschaftsgebiet des Kantons Basel-Landschaft» wurden in den Jahren 2010 bis 2016 die Zielerreichung und die Wirkung des kantonalen Systems anhand der drei Artengruppen Tagfalter, Heuschrecken und Vögel überprüft. Zu diesem Zweck wurden die beiden Insektengruppen auf 360 Transekten à 500 m Länge in der landwirtschaftlichen Nutzfläche erhoben. Die Vögel wurden flächendeckend erfasst.

Die Arten- und Individuenzahlen aller drei Artengruppen reagieren signifikant positiv auf ein erhöhtes Angebot an Biodiversitätsförderflächen (BFF). Besonders stark ist der Effekt bei den typischen Tagfalter- und Heuschreckenarten des mageren Grünlands: Die Arten- und Individuenzahlen dieser Arten legen bei ansteigendem BFF-Anteil markant zu. Die Resultate belegen, dass BFF eine höhere Lebensraumqualität bereitstellen als die übrigen Landwirtschaftsflächen und zeigen die grosse Bedeutung des Vertragsnaturschutzes auf. In einer Zusatzuntersuchung auf 100 Transekten in ausgewählten, besonders wertvollen Vertragsflächen in extensiv genutzten Wiesen und Weiden konnte die hohe Bedeutung dieser «Hotspots» für den Erhalt der auf Magerwiesen und -weiden spezialisierten Tagfalter und Heuschrecken belegt werden: Bei den Tagfaltern liegt die Anzahl dieser Arten rund viermal höher als in der durchschnittlichen landwirtschaftlichen Nutzfläche, die mittlere Individuenzahl wird in den wertvollen Vertragsflächen sogar fast um einen Faktor zehn übertroffen. Von den insgesamt 31 Bestandszielen für definierte Zielarten konnten insgesamt rund drei Fünftel bisher nicht erreicht werden. Dass bei einer namhaften Anzahl Arten die Bilanz positiv ausfiel, ist dennoch erfreulich und teilweise dem Förderungsprogramm zuzuschreiben. Mit der vorliegenden Studie war es auch möglich, die Wirkungen der Biodiversitätsförderung für einzelne BFF-Typen und Zielarten zu analysieren. Sieben der acht BFF-Typen wirken sich demnach messbar auf mindestens eine Zielart förderlich aus, und zwölf der sechzehn Zielarten zeigen eine positive Reaktion auf das lokale Angebot an BFF. Es konnten ferner Defizite im bestehenden BFF-System sowie konkrete Optimierungsmöglichkeiten identifiziert werden. So ist es für die wirksame Förderung der Feldlerche und des Neuntöters unabdingbar, die bestehenden BFF-Typen weiterzuentwickeln. In der Praxis werden die Ergebnisse dazu beitragen, die Zielerreichung der kantonalen Bestrebungen künftig noch zu verbessern. Trotz Misserfolgen bei einzelnen Arten und offensichtlichen Lücken des Systems kann diese Studie aufzeigen, dass das kantonale BFF-System einen bedeutenden Beitrag zur Förderung der Artenvielfalt im Landwirtschaftsgebiet leistet.

Schlüsselwörter: Erfolgskontrolle, Fauna, wertvolle Wiesen und Weiden, Biodiversitätsförderung im Landwirtschaftsgebiet, Heuschrecken, Tagfalter, Vögel

Abstract: Effects of biodiversity measures on agricultural lands of Canton Baselland on grass-hoppers, butterflies and birds. The canton of Basel-Landschaft has been running an agri-environment scheme since 1989. Farmers who want to receive subsidies for biodiversity conservation have to adhere to predefined management requirements favoring a higher natural diversity. In the years 2010 to 2016, we examined the achievements and the impact of the cantonal scheme on the three species groups butterflies, grasshoppers and birds. For this purpose, butterflies and grasshoppers were surveyed on a total of 360 transects located in the agricultural area, each with a length of 500 m, whereas birds were mapped on the whole agricultural area.

Species numbers and abundances of all three species groups responded significantly to an increased supply of ecological compensation areas. The effect was particularly strong for the butterfly and grasshopper species typical of extensive meadows: species numbers and abundances increased significantly with an increasing amount of ecological compensation areas. The results show that ecological compensation areas provide higher quality habitat than the other agricultural areas and highlight the importance of agri-environment schemes for nature conservation. In an additional analysis based on 100 transects located in particularly valuable extensive meadows and pastures, the importance of such «hotspots» for the preservation of specialized butterflies and grasshoppers was shown. Selected species numbers were approximately four times higher than in the average agricultural area, whereas the average abundances exceeded respective numbers in average areas by almost a factor of ten. Yet, out of a total of 31 predefined targets for individual species approximately 60% could not be achieved so far. The fact that targets were achieved for a considerable number of species is nevertheless gratifying and partly attributable to the cantonal agri-environment scheme. Furthermore the gathered data allowed to evaluate the impact of different ecological compensation measures and on individual target species. Seven of the eight ecological compensation measures are clearly beneficial for at least one target species and twelve of the sixteen target species show a positive response to the local supply of ecological compensation areas. Furthermore, deficits in the existing system of the ecological compensation as well as concrete optimization possibilities were identified. For instance, the existing ecological compensation types have to be enhanced in order to effectively promote Skylark and Red-backed Shrike. In practice, the results of the study will contribute to a refinement of the cantonal scheme and hopefully to an enhanced effect.

Key words: Agri-environment schemes, ecological compensation, control of success, butterflies, grasshoppers, birds

1. Einleitung

Der Rückgang der Artenvielfalt im Landwirtschaftsgebiet sowie weitere von der Landwirtschaft ausgehende Umweltbelastungen veranlassten die Schweizer Agrarpolitik in den späten 1990er-Jahren, den Ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN) einzuführen. Um Direktzahlungen zu erhalten, müssen die Landwirtschaftsbetriebe den ÖLN erfüllen und nebst anderen Anforderungen einen Anteil von mindestens 7% ihrer landwirtschaftlichen Nutzfläche als Biodiversitätsförderflächen (BFF) ausweisen. Die BFF verpflichten die Bewirtschafter zu einer schonenden Nutzung zugunsten einer höheren Biodiversität. Sie decken in mehreren Typen eine breite Palette von Lebensräumen ab, z.B. extensive Wiesen und Weiden und Hochstamm-Streuobstbestände.

Im Kanton Baselland läuft das Programm «Biodiversitätsförderung im Landwirtschaftsgebiet» bereits seit 1989. Nach 20 Jahren Laufzeit haben die zuständigen Stellen beim Kanton gestützt auf die Vorgaben des Bundes (Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft (DZV), SR 910.13) entschieden, die Wirkung des Programms zu überprüfen. Das übergeordnete Ziel war, den Landwirten und der Öffentlichkeit den Erfolg der Biodiversitätsförderung aufzuzeigen und gegenüber dem Bund (Bundesamt für Landwirtschaft BLW) den sinnvollen Einsatz der Mittel auszuweisen. In den Jahren 2008 und 2009 wurde das Konzept für die «Faunistische Erfolgskontrolle der Biodiversitätsförderung im Landwirtschaftsgebiet des Basel-Landschaft» Kantons (nachfolgend «FAUNEK») entwickelt. Von 2010 bis 2016 wurden die benötigten biologischen Daten zu drei Artengruppen erhoben: Vögel, Tagfalter und Heuschrecken. Der vorliegende Artikel fasst die Ergebnisse dieser ersten Erhebungsperiode zusammen. Die konkreten Fragen, welche die FAUNEK zu beantworten hatte, sind zusammengefasst die folgenden:

Frage 1: Zielerreichung Biodiversitätsförderung

Sind die faunistischen Ziele der Biodiversitätsförderung erreicht, die im Vernetzungskonzept ÖQV (Landwirtschaftliches Zentrum Ebenrain 2006) anhand von 19 Zielarten festgelegt worden sind? Wie haben sich die Bestände der Brutvögel in den letzten 20 Jahren seit dem Ornithologischen Inventar beider Basel entwickelt?

Frage 2: Wirkung der Biodiversitätsförderflächen Üben die BFF eine positive Wirkung auf die biologische Vielfalt und die Bestände der Zielarten aus?

Frage 3: Insektenvielfalt der wertvollsten Wiesen und Weiden

Welche Bedeutung kommt den wertvollsten BFF im Vergleich zur übrigen landwirtschaftlichen Nutzfläche zu?

Alle drei Fragen sind gemäss Konzept der FAUNEK nicht bloss auf den aktuellen Zustand ausgerichtet, sondern insbesondere auch auf die künftige Entwicklung. Sie sollen helfen, zu beurteilen:

- wie sich die Bestände der Tagfalter, Heuschrecken und Vögel entwickeln,
- ob sich die Arten- und Bestandszahlen der Tagfalter und Heuschrecken in den wertvollsten BFF des Kantons anders entwickeln als in der «Normallandschaft»,
- ob die hohe Artenvielfalt in den wertvollsten BFF und die Vorkommen der spezialisierten und seltenen Arten langfristig erhalten werden können, und
- ob die Zielerreichung künftig noch verbessert werden kann.

Um die zeitliche Entwicklung zu verfolgen, war im ursprünglichen Konzept eine Wiederholung der Feldaufnahmen im 5-Jahres-Rhythmus vorgesehen. Derzeit werden die Erhebungen der FAUNEK aufgrund von Sparmassnahmen im Kanton Baselland aber nicht weiterverfolgt.

2. Methoden

2.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet ist die landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) des Kantons Basel-

land. Da für die LN kein Geodatensatz besteht, wurde die Fläche folgendermassen definiert: Gesamte Kantonsfläche abzüglich der Waldflächen, der Siedlungsflächen sowie der Bodenbedeckungs-Kategorien «Bahn» und «fliessendes Gewässer» gemäss amtlicher Vermessung. Die so definierte LN schliesst Einzelgebäude und Feldgehölze im Landwirtschaftsgebiet mit ein. Nicht berücksichtigt wurden isolierte, kleine landwirtschaftliche Nutzflächen, z.B. im Siedlungsgebiet oder auf Waldlichtungen, weil ihre Erfassung nicht praktikabel gewesen wäre. Gemäss unserer Definition nimmt das Untersuchungsgebiet rund 204 km² oder 39% der Kantonsfläche ein.

2.2 Erfasste Arten

Die FAUNEK beschränkte sich auf drei Artengruppen, die Tagfalter, die Heuschrecken und die Brutvögel. Auf die Erfassung der übrigen drei Zielarten (Ringelnatter, Zauneidechse und Feldhase) wurde aus Kosten-Nutzen-Überlegungen verzichtet. Bei den Insekten wie bei den Vögeln wurden einerseits die definierten Zielarten erfasst: je acht Arten, für die spezifische Bestandsziele festgelegt sind (Anhang Tab. A1). Andererseits wurde bei allen drei Artengruppen die Mehrheit der typischen Landwirtschaftsarten erhoben (Tab. A2 und A7 im Anhang).

2.3 Erhebungskonzept

2.3.1 Zielerreichung Biodiversitätsförderung und Wirkung der Biodiversitätsförderflächen

Die Fragen 1 und 2 setzen eine Erfassung oder Abschätzung der Biodiversität in der gesamten LN und nicht nur innerhalb der BFF voraus: Die Ziele der Biodiversitätsförderung (Anhang Tab. A1) beziehen sich auf die gesamte LN unabhängig von den BFF (z.B. die Dichte der Feldlerche in den definierten Räumen). Die Wirkung der BFF kann nur ermittelt werden, wenn Flächen «mit» und «ohne» BFF miteinander verglichen werden. Weil bei den Insekten – anders als bei den Vögeln – eine Erhebung auf der gesamten Fläche nicht möglich ist, wurde zugunsten einer

Stichprobenerhebung entschieden. Die Stichprobe wurde darauf ausgelegt, regionale Unterschiede zu erkennen und unterschiedliche Entwicklungen über die Zeit zu identifizieren. Hierfür wurde der Kanton in vier Landschaftsräume (Abb. 1) gegliedert: (1) die vom Ackerland geprägten «Ackerbaugebiete» (Laufental, Birsebene, Rheinebene, Flächen zwischen Wittinsburg und Anwil); (2) das Ergolzgebiet (Ergolztal und die nördlich angrenzenden Bereiche), (3) der Tafeljura, (4) der Faltenjura. Die Einteilung stützt sich auf die Vernetzungsperimeter im kantonalen Vernetzungskonzept (Landwirtschaftliches Zentrum Ebenrain 2006).

Für die Auswahl der Stichprobenpunkte, bei denen die Arterhebungen stattfanden, wurde über jeden der vier Landschaftsräume ein unabhängig definiertes Probenetz gelegt (vgl. Abb. 1). Der Ursprung dieser Netze wurde zufällig festgelegt und ihre Dichte (bzw. die Distanz zwischen den Punkten) so gewählt, dass pro Landschaftsraum die angestrebte Anzahl Punkte innerhalb der LN resultierte. Für den Faltenjura wurde das Punkteraster um einen Winkel von 22.5° im Uhrzeigersinn gedreht, damit die West-Ost-gerichteten Jurahänge resp. die darin enthaltenen Juraweiden nicht zufällig und überproportional zwischen oder auf die Punkte des Rasters fallen konnten.

In jedem der 4 Landschaftsräume wurden die Tagfalter und Heuschrecken auf den gleichen Zählstrecken (Transekten) erfasst. Um statistisch gesicherte Aussagen machen zu können, wurde pro Landschaftsraum eine Stichprobe von 90 Transekten à 500 m Länge festgelegt (Abb. 2), unterteilt in zwei separat erfasste Abschnitte von je 250 m Länge. Diese Unterteilung eröffnet zusätzliche Auswertungsoptionen, namentlich den direkten Vergleich mit anderen Daten von 250 m langen Transekten (z.B. den Erhebungen in den wertvollsten BFF; s. weiter unten). Insgesamt ergaben sich also 360 «Landschaftstransekte», die in den Jahren 2011 bis 2014 pro Landschaftsraum jährlich je zu einem Viertel bearbeitet wurden. Die Jahrestranchen waren so definiert, dass sie nicht mit den Landschaftsräumen korrelierten.

Die Transekte wurden aus Gründen der Praktikabilität konsequent auf das Weg- und

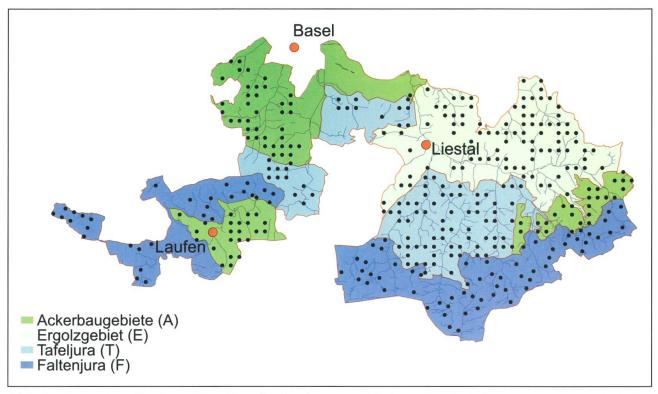


Abb. 1: Kanton Baselland und Einteilung in die vier unterschiedenen Landschaftsräume. Jeder Landschaftsraum weist ein Probenetz von je 90 Zufallspunkten (schwarze Punkte) in der landwirtschaftlichen Nutzfläche auf. Der jeweils nächste Punkt auf dem Wegnetz bildete den Startpunkt für die Transektlegung. Im Süden ist das schräg gestellte Probenetz des Faltenjuras zu erkennen.

Strassennetz gemäss den GIS-Daten «VEK-TOR25» von Swisstopo gelegt (Abb. 2), jedoch unter Ausschluss von grossen Strassen (Strassen 1. und 2. Klasse sowie Autobahnen). Die Transekte wurden ausgehend von den vordefinierten Startpunkten des Probenetzes nach definierten Regeln quasi «zufällig» gelegt. Die Regeln stellen sicher, dass die Transekte die LN möglichst repräsentativ abbilden, dass sie am Stück bzw. mit wenigen Unterbrüchen begangen werden können und dass grosse Hofzonen ohne landwirtschaftliche Kulturen ausgeschlossen sind.

Die Brutvögel wurden wie beim Ornithologischen Inventar beider Basel (Biber et al. 1996) flächendeckend in der gesamten LN erhoben (Vollerhebung). Um grössere Jahreseffekte zu vermeiden, wurden die Kartierungen je ca. zur Hälfte in den Jahren 2013 und 2014 durchgeführt. Die Jahrestranchen sind so definiert worden, dass sich keine Korrelation mit den Landschaftsräumen ergab.

2.3.2 Insektenvielfalt der wertvollsten Wiesen und Weiden

Die Frage 3 nach der Bedeutung der ökologisch besonders wertvollen Vertragsflächen im Grünland (BFF-Typen «extensiv genutzte Wiesen» und «extensiv genutzte Weiden») wurde nur für die beiden Insektengruppen untersucht. Es liegt auf der Hand, dass die dazugehörende Methodik Erhebungen direkt in den entsprechenden Flächen erfordert. Hierfür wurde eine zusätzliche Teilstichprobe von 100 Transekten von je 250 m Länge in extensiv genutzten Weiden (65 Stück) und in extensiv genutzten Wiesen (35 Stück) definiert (im Folgenden «BFF-Transekte», Abb. 2). Der überproportional hohe Anteil an Weiden wurde aufgrund der Tatsache festgelegt, dass die wertvollsten Magerweiden im Kanton Baselland eine rund 7-mal grössere Fläche als die wertvollsten Magerwiesen einnehmen (rund 350 ha vs. 55 ha). Die Auswahl dieser wertvollsten BFF erfolgte aufgrund der vom Landwirtschaftlichen Zentrum Ebenrain erfassten Vorkommen von Pflanzenarten, die eine hohe ökologische Qualität des Grünlands anzeigen, sogenannten Kennarten. Unter jenen BFF, welche das Qualitätskriterium (mind. 30 Kennarten bei den Weiden und mind. 28 Kennarten bei den Wiesen) und eine minimale Flächenausdehnung (80 Aren) erreichten, wurden die definitiven Untersuchungsflächen zufällig ausgewählt, wobei die Anzahl der Transekte pro Objekt proportional zur Flächengrösse bestimmt wurde. Weil die BFF in der Regel nicht erschlossen sind, konnten die BFF-Transekte im Gegensatz zu den Landschaftstransekten der beiden ersten Fragen nicht auf das Wegnetz gelegt werden (Abb. 2). Die Tagfalterund Heuschrecken-Erhebungen auf den BFF-Transekten wurden 2015 und 2016 durchgeführt.

2.4 Arterfassung im Feld

2.4.1 Tagfalter

Die Methode der Felderhebungen lehnte sich stark an jene des Biodiversitätsmonitorings Schweiz an (www.biodiversitymonitoring.ch). Es wurden jeweils 7 Begehungen zwischen Anfang Mai und Anfang September zu fest definierten Zeitfenstern von ca. 2 bis 3 Wochen Länge gemacht, jeweils zwischen frühestens 10.00 Uhr und spätestens 17.00 Uhr (je nach Zeitfenster). Alle Aufnahmen erfolgten bei guten Wetterbedingungen in Bezug auf den Sonnenschein, die Temperatur und die Windverhältnisse. Der 500 m lange Transekt wurde pro Begehung in beide Richtungen bearbeitet (d.h. 2 x 500 m). Der Aufnahmebereich war zu beiden Seiten als 5 m breiter Streifen definiert, jeweils vom Rand des Wegs bzw. der Strasse gemessen (d.h. Totalbreite von 2 x 5 m). Als Maximalgeschwindigkeit der Begehung bei übersichtlichen Bedingungen galten 3 km/h. Die beiden 250 m-Abschnitte wurden separat protokolliert. Erfasst wurden die Imagines aller «Tagfalter» (Rhopalocera), «Dickkopffalter» (Hesperiidae) und «Rot- und Grünwidderchen» (Zygaenidae), wobei wenige schwer bestimmbare Arten zu definierten Artkomplexen zusammengefasst waren. Die angetroffenen Tiere wurden gezählt bzw. bei hohen Zahlen geschätzt.

2.4.2 Heuschrecken

Bezüglich der nötigen Wetterbedingungen war die Erhebungsmethode ähnlich jener der Tagfal-

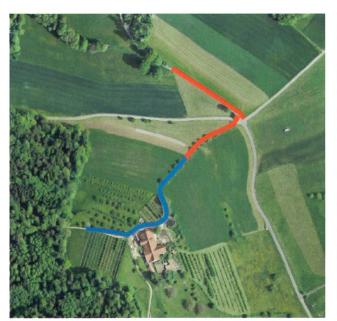




Abb. 2: Links: Typischer Landschaftstransekt: 500 m langer Transekt aus zwei separat erfassten Abschnitten von je 250 m Länge (rot und blau) auf dem Wegnetz. Rechts: Typischer 250 m langer BFF-Transekt in einer wertvollen Weide (blau). Der Transekt verläuft abseits von Wegen. Die beiden Schenkel wurden zur Markierung zwischen Gehölz- und andere Strukturen gelegt.

ter. Im Gegensatz dazu wurde pro Aufnahmesaison aber nur eine einzige Begehung zwischen dem 25. Juli und 31. August durchgeführt, jeweils zwischen 10.00 Uhr und 18.30 Uhr. Ferner wurden die Arten entlang des Transekts sowohl optisch als auch akustisch (aufgrund des Gesangs der Männchen) erfasst und bestimmt. Das Verwenden eines Ultraschalldetektors war für Arten, die in einem hohen Frequenzbereich singen, zugelassen. Der Aufnahmestreifen betrug 10 m Breite ab Wegrand, wobei der erste Meter der quantitativen Erfassung diente, während im restlichen Streifen die Vollständigkeit der Artenliste im Vordergrund stand. Um die zusätzlichen Arten zu erfassen, wurden innerhalb dieses Streifens Sonderlebensräume wie Gehölze oder feuchte Stellen gezielt aufgesucht. Pro Richtung wurde im Gegensatz zu den Tagfaltern jeweils nur der Aufnahmestreifen auf einer Wegseite erhoben. Wie bei den Tagfaltern galten 3 km/h als Maximalgeschwindigkeit der Begehung in übersichtlichen und heuschreckenarmen Habitaten. Erhoben wurden alle Arten. einzelne schwer erfassbare Arten, namentlich nicht singende Arten und dämmerungs- bzw. nachtaktive Arten (z.B. Arten der Gattung Tetrix oder Barbitistes serricauda) wurden aber nicht ausgewertet. Die im Frühjahr aktive Feldgrille (Gryllus campestris) wurde bei den Frühjahrsbegehungen durch die Tagfalter-Mitarbeitenden erhoben.

2.4.3 Vögel

Die Brutvögel wurden 2013 und 2014 flächendeckend gemäss den Methoden des Monitorings Häufige Brutvögel (MHB) der Schweizerischen Vogelwarte Sempach kartiert (Schmid et al. 2004), also auf drei morgendlichen Rundgängen zwischen April und Juni. Erfasst wurden aber nur ausgesuchte Arten des Landwirtschaftsgebiets: alle UZL-Arten (Umweltziele Landwirtschaft, BAFU und BLW 2008; vgl. 2.5.2) sowie zusätzlich Feldsperling und Feldschwirl. Als Erhebungseinheiten dienten Landschaftsausschnitte, die jeweils durchschnittlich 2,5 km² Landwirtschaftsgebiet umfassten. Um den Einfluss von jährlichen Bestandsschwankungen zu reduzieren, wurde in jedem der beiden Jahre

ungefähr die Hälfte der Gesamtfläche bearbeitet, und die einzelnen Erhebungseinheiten waren räumlich regelmässig über den Kanton verteilt. Die Feldarbeit wurde von insgesamt 21 erfahrenen Ornithologinnen und Ornithologen durchgeführt. Für die Revierfestlegung galten weitgehend die Vorgaben des MHB, namentlich die Kriterien hinsichtlich Datum und Atlascode (Schmid et al. 2004).

2.5 Analyse der Daten

2.5.1 Zielerreichung Biodiversitätsförderung

Die Auswertung basiert darauf, die im Rahmen der FAUNEK ermittelten Häufigkeiten bzw. Bestände mit den Zielwerten gemäss ÖQV-Vernetzungskonzept zu vergleichen. Diese sind für insgesamt 23 sogenannte Vernetzungsperimeter definiert. Der Stichprobenumfang der FAUNEK erlaubt nur die Kontrolle auf Ebene der vier definierten Landschaftsräume. Für jede Kombination Zielart x Landschaftsraum wurde beurteilt, ob das Bestandsziel erreicht wurde (Anhang Tab. A1). Die im Vernetzungskonzept bei den Insekten überwiegend verwendete Zielformulierung «in jedem (geeigneten) km-Quadrat vorkommend» lässt sich grundsätzlich nur schwer überprüfen, weil die Absenz einer Art in einem Quadratkilometer kaum mit Sicherheit zu belegen ist. Von den FAUNEK-Daten (Anteil der Zählstrecken mit Beobachtungen der Art) musste deshalb gutachterlich auf das Vorkommen in den Quadratkilometern geschlossen werden.

Bei den Vögeln ist die Kontrolle der Zielerreichung einfacher: Es liegt eine Vollerhebung der LN vor und die Zielwerte beziehen sich direkt auf die Brutbestände zum Zeitpunkt des Ornithologischen Inventars beider Basel (OI, Biber et al., 1996). Da aber die Bestandszahlen gemäss OI auch den Wald und das Siedlungsgebiet mit einschliessen, mussten die Bestände für das heutige Landwirtschaftsgebiet, differenziert nach den vier Landschaftsräumen, neu berechnet werden. Mit den so aufbereiteten OI-Daten von 1992 bis 1995 liess sich schliesslich für 20 typische Arten des Landwirtschaftsgebiets (inklusive der acht Zielarten) die Bestandsentwicklung der letzten 20 Jahre ermitteln.

2.5.2 Wirkung der Biodiversitätsförderflächen

Um zu prüfen, ob sich die Biodiversitätsförderung im Landwirtschaftsgebiet positiv auf die biologische Vielfalt und die Bestände der Zielarten auswirkt, wurde die Beziehung zwischen dem Angebot an BFF und der Artenvielfalt resp. den Beständen der registrierten Zielarten untersucht. Dabei wurden nur jene BFF-Flächen berücksichtigt, für die der Kanton, zusätzlich zu den Beiträgen des Bundes für die Grundanforderungen (Qualitätsstufe I gemäss DZV), zusätzliche Beiträge für weitergehende Anforderungen an die Biodiversität ausrichtet (Qualitätsstufe II und Vernetzungsbeiträge). Diese Flächen nahmen per Ende 2014 eine Fläche von 2'494 ha oder 12.2% der LN ein (gemäss Datenbankauszug des Landwirtschaftlichen Zentrums Ebenrain). Die ohnehin nicht digital erfassten Flächen der Qualitätsstufe I weisen insbesondere bei den extensiv genutzten Wiesen und Weiden in der Regel geringere Qualität auf und sind für die Überprüfung des Erfolgs eines kantonalen Förderungsprogramms nicht relevant, weil sie vom Kanton nicht mitfinanziert werden.

Für die Auswertung der Insekten wurde der lokale Flächenanteil der BFF in geringer Distanz um die Transekte berechnet («BFF lokal»): bei den Tagfaltern innerhalb eines Radius von 100 m um den Aufnahmebereich des Transekts, bei den weniger mobilen Heuschrecken innerhalb von 20 m (Abb. 3). Zudem wurde der BFF-Anteil innerhalb eines Radius von 1'000 m ermittelt («BFF Landschaft»). Um den BFF-Effekt statistisch zu untersuchen, verwendeten wir Poisson-verteilte lineare Modelle mit «BFF lokal» und «BFF Landschaft» als erklärenden Variablen. Als abhängige Variable verwendeten wir die Anzahl über die Feldsaison kumulierte Arten bzw. Individuen. Da sich eine lokale BFF in einer Landschaft mit viel BFF positiver auf die Insektenvielfalt auswirken könnte (beispielsweise, weil sie schneller von Arten aus den nahen BFF Flächen besiedelt wird) als eine entsprechende Fläche in einer Landschaft mit wenig BFF, haben wir zudem eine Interaktion zwischen «BFF lokal» und «BFF Landschaft» ins Modell integriert. Werden BFF im Bezug zur Insektenvielfalt nicht zufällig angelegt (beispielsweise, wenn es mehr BFF im Jura gibt, der sich auch durch eine höhere Insektenvielfalt auszeichnet), führt dies zu systematischen Fehlern. Um solche zu reduzieren, wurde das generalisierte lineare Modell mit den folgenden Kovariablen ergänzt: Höhe, Hangneigung, Exposition (alle drei basierend auf dem digitalen Höhenmodell von swisstopo, mit Auflösungen zwischen 200 m und 2 m), Anteil Grünland (Kategorien 222, 223, 241, 242 und 243 gemäss Arealstatistik Schweiz), Anteil der LN (im Vergleich zu Wald und Siedlung) und Zugehörigkeit zum Landschaftsraum (gemäss Abb. 1). Alle Kovariablen beziehen sich auf die Transekte selbst (z.B. mittlere Meereshöhe) oder ihr nahes Umfeld (z.B. Grünlandanteil).

Der Effekt der BFF wurde für die folgenden funktionalen Gruppen untersucht:

- 1) Landwirtschaftsarten, ohne Arten des Waldes, ohne Wanderfalter und ohne nicht zuverlässig erfassbare Arten (z.B. Zipfelfalter bei den Tagfaltern oder unauffällige, nicht singende Arten bei den Heuschrecken),
- 2) Arten des mageren Grünlands, also der mageren Weiden und Weiden; gemäss Schweizerischer Bund für Naturschutz 1987 und Baur et al. 2006 sowie gutachterlich auf der Basis eigener Erfahrungen aus der Region Basel, und
- 3) UZL-Arten, denen bei der Biodiversitätsförderung auf nationaler Ebene besondere Bedeutung zukommt (BAFU und BLW 2008).

Die Zuordnung der Arten zu den drei funktionalen Gruppen zeigt Tab. A7 im Anhang.

Zudem untersuchten wir den Effekt der unterschiedlichen BFF-Typen auf die Bestände der einzelnen Zielarten. Dazu verwendeten wir ein Poisson-verteiltes lineares Modell mit der kumulierten Individuenzahl einer Zielart als abhängiger Variablen und dem lokalen Flächenanteil der BFF («BFF lokal») der folgenden Typen als erklärender Variablen (in Klammer Fläche im Kanton per Ende 2014 gemäss den Zahlen des Landwirtschaftlichen Zentrums Ebenrain): (1) extensiv genutzte Wiesen (1'056 ha), (2) exten-





Abb. 3: Vergleich von zwei Transekten mit viel (links) und wenig (rechts) BFF (rot) in der unmittelbaren Umgebung. Wenn BFF einen signifikanten Effekt auf die Biodiversität ausüben, müssen Transekte mit hohem BFF-Anteil innerhalb eines definierten Puffers (z.B. in einem Radius von 100 m) durchschnittlich deutlich mehr Zielarten beherbergen als Transekte mit geringem Anteil.

siv genutzte Weiden (805 ha), (3) wenig intensiv genutzte Wiesen (103 ha), (4) Hochstamm-Streuobstbestände (678 ha, wovon sich 350 ha mit anderen BFF überlagern, (5) Hecken, Feldund Ufergehölze (103 ha) und (6) Bunt- und Rotationsbrachen (66 ha). Zu beachten ist, dass wir auch in diesen Modellen zusätzliche Variablen verwendet haben, um systematische Fehler zu reduzieren. Diese Variablen sind je nach Art leicht unterschiedlich (s. Birrer et al. 2017).

Bei den Vögeln, die flächendeckend erhoben wurden, definierten wir die Gemeinden als Bezugsgrössen und ermittelten die BFF-Anteile und die Brutbestände der Vögel für jede Gemeinde. Um den BFF-Effekt statistisch zu untersuchen, verwendeten wir wiederum ein Poissonverteiltes lineares Modell mit der Revierdichte (Anzahl kartierter Reviere pro Fläche LN, sogenannter «Papierreviere») als abhängiger Variablen und dem Anteil BFF (Flächenanteil BFF an der gesamten LN der Gemeinde) als erklärender Variablen. Um systematische Fehler zu reduzieren (vgl. Insektenmodelle), verwendeten wir die mittlere Meereshöhe jeder Gemeinde und den Landschaftsraum (gemäss Abb. 1), in dem eine Gemeinde überwiegend liegt, als zusätzliche Variablen. Bei den Vögeln wurden nur zwei funktionale Gruppen untersucht:

- 1) die typischen Landwirtschaftsarten (gutachterlich, Anhang Tab. A2 und A3),
- 2) die UZL-Arten (alle erfassten Landwirtschaftsarten ausser Feldsperling und Feldschwirl).

Wie bei den Insekten wurde zudem der Effekt der genannten sechs BFF-Typen einzeln auf die Bestände der Zielarten analysiert.

2.5.3 Insektenvielfalt der wertvollsten Wiesen und Weiden

Die gezielte Aufnahme der Heuschrecken und Tagfalter der wertvollsten BFF der Wiesen und Weiden ermöglicht einen Vergleich mit den Ergebnissen der Transekte in der normal genutzten LN («Normallandschaft»). Besonderes Interesse galt den Unterschieden der Artenund Individuenzahlen innerhalb der im vorherigen Abschnitt definierten funktionalen Gruppen. Ferner wurde analysiert, welche Arten überproportional in den wertvollsten BFF bzw. in der Normallandschaft zu finden sind und ob Unterschiede der Artenzusammensetzung zwischen den wertvollsten Wiesen und Weiden bestehen.

3. Resultate

3.1 Räumliche Verteilung der Arten

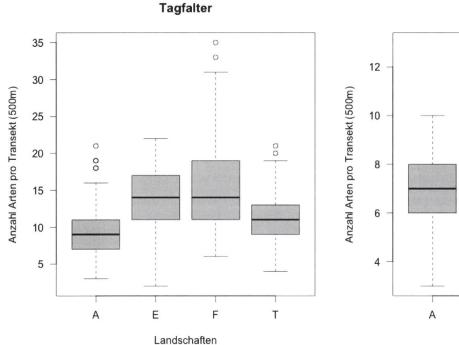
3.1.1 Tagfalter und Heuschrecken

Die Rohdaten für alle registrierten Arten werden in den Tabelle A7 und A8 präsentiert. Für einen ersten Überblick über die Ergebnisse der Insekten werden alle festgestellten Arten berücksichtigt. In den folgenden Abschnitten, die auf die drei Fragen dieser Studie eingehen, werden nur noch die definierten funktionalen Gruppen analysiert. Insgesamt wurden auf den 360 Transekten 75 Tagfalterarten und 39 Heuschreckenarten registriert. Im Mittel (±SD) waren es pro 500 m Transekt 11.8 (±4.7) Arten bei den Tagfaltern und 7.2 (±1.6) Arten bei den Heuschrecken. Die Einzelwerte pro Transekt streuen bei den Tagfaltern von 2 bis 35 Arten und bei den Heuschrecken von 3 bis 13 Arten. Mit durchschnittlich 389 (±255) gegenüber 172 (±169) registrierten Individuen sind die Transekte deutlich reicher an Heuschrecken als an Tagfaltern, zumal bei den Tagfaltern der Wert das Ergebnis von sieben aufsummierten Begehungen ist im Vergleich zu einer einzigen bei den Heuschrecken.

Im Faltenjura wurde sowohl bei den Tagfaltern wie bei den Heuschrecken im Mittel die höchste Artenzahl festgestellt, jedoch ist hier auch die Variation zwischen den Transekten am grössten (Abb. 4). Das Ackerbaugebiet und der Tafeljura sind bei den Tagfaltern durchschnittlich deutlich artenärmer. Ein ähnliches Bild präsentiert sich bei den Individuenzahlen. Das Ackerbaugebiet (durchschnittlich 106 Individuen) und der Tafeljura (121) fallen aber gegenüber dem Ergolzgebiet (222) und dem Faltenjura (240) noch deutlicher ab. Bei den Heuschrecken sind die Verhältnisse ausgeglichener.

Die auf den einzelnen Transekten ermittelten Artenzahlen sind in Abbildung 5 dargestellt. Bei den Tagfaltern fallen die sehr artenreichen Laufentaler Magerweiden sowie diverse artenreiche Transekte im Ergolzgebiet auf. Arm an Arten sind dagegen zahlreiche Transekte in den Ackerbaugebieten. Bei den Heuschrecken variieren die Artenzahlen zwischen den Regionen

Heuschrecken



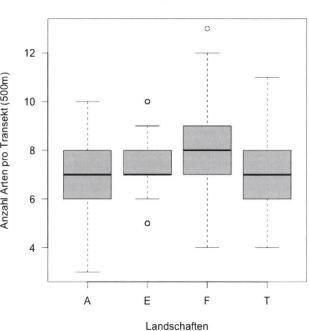


Abb. 4: Verteilung der Anzahl nachgewiesener Tagfalter- und Heuschreckenarten auf den jeweils 90 Transekten pro Landschaftsraum: A = Ackerbaugebiet; E = Ergolzgebiet; F = Faltenjura; T = Tafeljura. Die Boxplots (nach Tukey) zeigen im Kasten die mittleren 50% der Datenpunkte. Die Querlinie markiert den Median. Die Antennen nach oben und unten bezeichnen den Wertebereich ohne die Ausreisser (kleine Kreise).

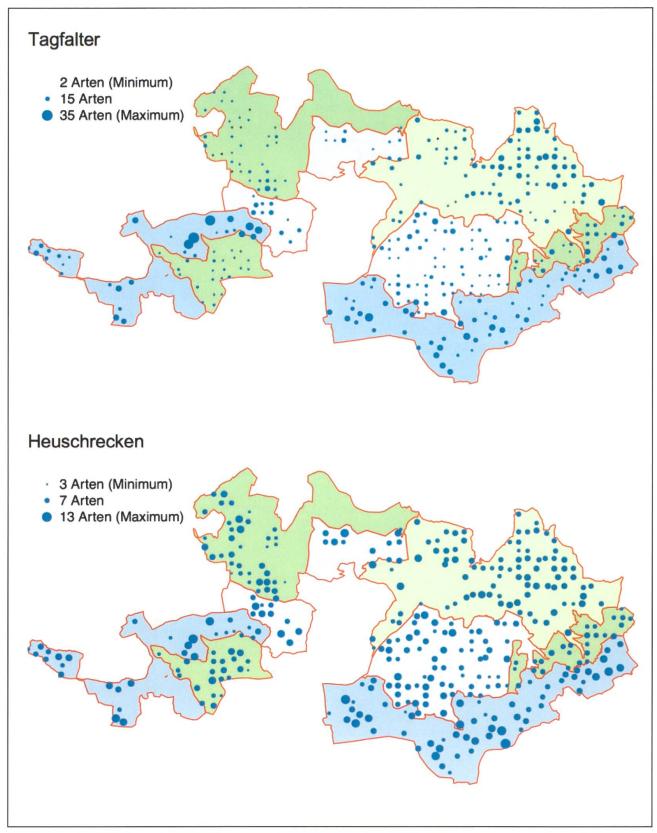


Abb. 5: Übersicht über die Artenzahlen der 360 Tagfalter- (oben) und Heuschrecken-Transekte (unten). Die vier unterschiedenen Landschaftsräume sind in verschiedenen Farben dargestellt: Ackerbaugebiet dunkelgrün, Ergolzgebiet hellgrün, Tafeljura hellblau und Faltenjura dunkelblau.

Tab. 1: Prozentsatz aller 360 Transekte, auf denen die Zielarten zwischen 2011 und 2014 nachgewiesen wurden, über den ganzen Kanton sowie differenziert nach den vier Landschaftsräumen. Lesebeispiel: Der Schwalbenschwanz wurde auf 17% aller Transekte beobachtet. Beim «Blutströpfchen» handelt es sich um eine Sammelart mit allen Arten der Gattung *Zygaena*.

Artengruppe	Zielart	Kanton		Landschaftsraum					
			Ackerbau	Ergolz	Tafeljura	Faltenjura			
Tagfalter	Schwalbenschwanz (Papilio machaon)	17%	13%	22%	12%	19%			
	Schachbrett (Melanargia galathea)	70%	28%	90%	76%	86%			
	Himmelblauer Bläuling (Polyommatus bellargus)	11%	3%	12%	8%	21%			
	Malven-Dickkopffalter (Carcharodus alceae)	10%	12%	11%	10%	8%			
	Blutströpfchen¹ (Zygaena spp.)	24%	6%	34%	17%	40%			
Heuschrecken	Feldgrille (Gryllus campestris)	93%	76%	100%	98%	97%			
	Warzenbeisser (Decticus verrucivorus)	2%	0%	0%	0%	7%			
	Lauchschrecke (Mecostethus parapleurus)	83%	78%	98%	97%	61%			

wie auch innerhalb der Regionen augenfällig weniger stark.

Aufgrund des dichten Untersuchungsnetzes lassen sich bei vielen Arten deutliche Verbreitungsschwerpunkte erkennen, wie z.B. beim Braunkolbigen Braundickkopffalter (*Thymelicus sylvestris*) und bei der Langflügeligen Schwertschrecke (*Conocephalus fuscus*) (Abb. 6 und 7).

3.1.2 Brutvögel

Insgesamt wurden 4'823 Reviere von 33 typischen Landwirtschaftsarten kartiert. Werden nur die Werte jener 20 Arten berücksichtigt, für welche direkt vergleichbare Angaben für die 1990er-Jahre vorliegen, so wurden im Untersuchungszeitraum total 2'647 Reviere erfasst, gegenüber 3'289 in den Jahren 1993 und 1995. Dies entspricht einem Rückgang um 20%. Werden als Grenzen für gesicherte Bestandsveränderungen eine Veränderung um mindestens 30% zum Ausgangswert und eine minimale absolute Differenz von 5 Revieren definiert (Martinez und Birrer 2017), so haben von den 20 Arten acht abgenom-

men und drei zugenommen. Der Rotkopfwürger ist im Untersuchungszeitraum ganz aus dem Kanton verschwunden, starke relative Abnahmen gab es bei Wendehals (-91%) und Wiesenpieper (-83%). In absoluten Zahlen haben die Bestände von Neuntöter (-242 Reviere), Feldlerche (-180 Reviere) und Gartenrotschwanz (-126 Reviere) am stärksten abgenommen (Tabelle 2). Neu kommen Nachtigall und Schwarzkehlchen im Kanton vor, beide fehlten 1993/95 als Brutvögel. Die Entwicklung der 20 Arten ist detaillierter in Martinez und Birrer (2017) abgehandelt. Auch für die teils sehr charakteristischen Verbreitungsbilder verweisen wir auf diese Arbeit.

3.2 Zielerreichung Biodiversitätsförderung

3.2.1 Bestände der Zielarten

Bestandsdaten zu den Zielarten bilden die Grundlage für die Beantwortung der Frage 1. Für die Tagfalter und Heuschrecken zeigt Tabelle 1 die Häufigkeit der Zielarten, sowohl für den gesamten Kanton wie auch für die vier un-

Tab. 2: Anzahl der 1993/95 (OI) und 2013/14 (FAUNEK) bei den Zielarten kantonsweit im Landwirtschaftsgebiet registrierten Reviere. Die FAUNEK-Werte sind zudem separat für die 4 Landschaftsräume angegeben. Beim OI-Wert des Grünspechts (in Klammer) handelt es sich um eine maximale Angabe, weil dieser auch (nicht zu bereinigende) Vorkommen in der Siedlung und im Wald beinhaltet.

Zielart	Kanton 1993/95	Kanton 2013/14	Ackerbau	Ergolz	Tafeljura	Faltenjura
Grünspecht (Picus viridis)	(183)	220	46	45	73	56
Wendehals (Jynx torquilla)	11	1	0	1	0	0
Feldlerche (Alauda arvensis)	233	53	46	4	0	3
Baumpieper (Anthus trivialis)	95	34	0	0	1	33
Schwarzkehlchen (Saxicola rubicola)	0	32	27	1	1	3
Gartenrotschwanz (Phoenicurus phoenicurus)	299	173	58	40	36	39
Neuntöter (Lanius collurio)	340	98	22	14	15	47
Goldammer (Emberiza citrinella)	1273	1174	259	262	293	360

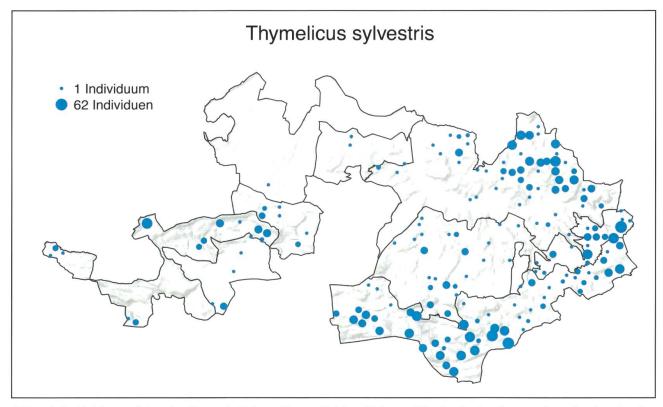


Abb. 6: Individuenzahlen des Braunkolbigen Braundickkopffalters. Die Art ist im Jura weit verbreitet, in den tiefen Lagen fehlt sie über weite Strecken.

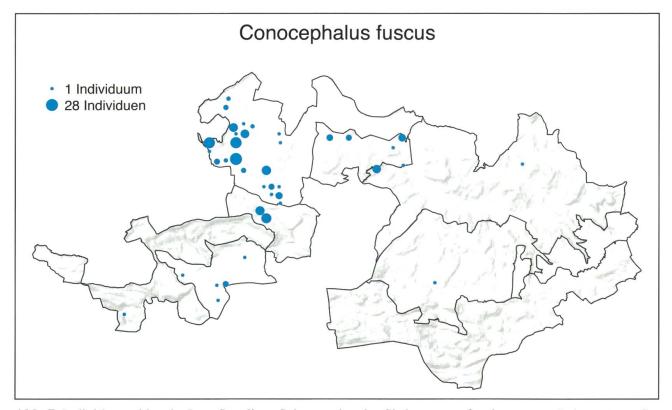


Abb.7: Individuenzahlen der Langflügeligen Schwertschrecke. Sie bevorzugt feuchte, warme Lebensräume. Im Baselbiet besitzt sie ihren Verbreitungsschwerpunkt im Sundgauer Hügelland.

terschiedenen Landschaftsräume. Da die Insekten nicht auf der ganzen Fläche erfasst wurden, sondern an 360 zufällig in der LN ausgewählten Stellen, lässt sich die Häufigkeit der einzelnen Arten nicht mit absoluten Bestandsgrössen angeben. Ein übliches Mass ist deshalb die «Nachweisfrequenz» (nachfolgend «Frequenz»), welche ausweist, wie hoch bei einer Art der Prozentsatz der Transekte ist, auf denen diese nachgewiesen wurde. Eine Tabelle mit den Werten für alle registrierten Arten findet sich im Anhang (Tab. A2).

Für die Vögel präsentiert Tabelle 2 den Brutbestand der Zielarten in den Jahren 2013/14, sowohl für die LN des gesamten Kantons als auch separat für die vier Landschaftsräume. Zum Vergleich sind auch die Bestände zum Zeitpunkt des OI ausgewiesen. Eine Tabelle mit den Werten für alle erfassten Arten des Landwirtschaftsgebiets und einem Vergleich der kantonalen und gesamtschweizerischen Bestandstrends findet sich im Anhang (Tab. A3).

3.2.2 Zielerreichung

Von den 31 definierten Bestandszielen wurden 11 erreicht und 19 verfehlt; in einem Fall war eine eindeutige Beurteilung nicht möglich (Tab. 3). Somit konnten die anvisierten, landschaftsspezifischen Bestandsziele bei den Zielarten zu rund 60% nicht erreicht werden. Insbesondere bei den Vögeln überwiegen die verfehlten Ziele deutlich. Die Herleitung der Zielerreichung auf-

grund der ermittelten Frequenzen bzw. Bestände der Zielarten findet sich im Anhang (Tab. A1).

3.3 Wirkung der Biodiversitätsförderung

3.3.1 Generelle Wirkung der BFF

Bei allen drei Artengruppen hat das Angebot an BFF einen signifikant positiven Effekt auf die Artenvielfalt der Landwirtschaftsarten und der UZL-Arten (Tab. 4). Bei den Tagfaltern und Heuschrecken zeigt sich ferner ein signifikant positiver Effekt der BFF auf die Vielfalt der Arten des mageren Grünlands. Grössere Unterschiede bestehen nur beim Effekt der BFF auf Landschaftsebene («BFF Landschaft») sowie bei den Kovariablen (Anhang Tab. A4). Exemplarisch ist der Zusammenhang zwischen dem Angebot an BFF und den Arten- bzw. Individuenzahlen in Abb. 8 dargestellt.

Aus dem Zusammenhang zwischen dem BFF-Anteil und den Arten- bzw. Individuenzahlen haben wir für die Tagfalter und Heuschrecken exemplarisch die prozentualen Effektgrössen abgeschätzt (Tab. 5). Mit der Zunahme des lokalen BFF-Anteils von 0% auf 10% bzw. von 0% auf 20% wurden hierfür zwei Szenarien gewählt, die für das Baselbieter Landwirtschaftsgebiet mit seinen rund 11% BFF-Anteil als realistisch angenommen werden können. Die Ergebnisse zeigen, dass mit ansteigendem lokalem BFF-Anteil teils sehr beträchtliche Zunahmen der Arten- und Individuenzahlen verbunden sind.

Tab. 3: Übersicht über die Zielerreichung bei den 16 Zielarten in den vier Landschaftsräumen: grün = Ziel erreicht; rot = Ziel nicht erreicht; gelb = keine sichere Aussage möglich. Nicht eingefärbte Zellen = entsprechende Art nicht als Zielart für den Landschaftsraum definiert. Die Zahl in den Zellen gibt bei den 8 Insektenarten die Nachweisfrequenz auf den Transekten an, bei den 8 Vogelarten handelt es sich um die absolute Anzahl der kartierten Papierreviere (in jenen Vernetzungsperimetern, für die ein Zielwert definiert ist).

Landschaftsraum		Tagf	falter			Heusch	nrecker	1				Vö	gel			
	Schwalbenschwanz	Schachbrett	Himmelblauer Bläuling	Malven-Dickkopf	Blutströpfchen	Feldgrille	Warzenbeisser	Lauchschrecke	Grünspecht	Wendehals	Feldlerche	Baumpieper	Schwarzkehlchen	Gartenrotschwanz	Neuntöter	Goldammer
Ackerbaugebiet	13%	28%		12%		76%				0	46		11	22		104
Ergolzgebiet		90%	12%		34%	99%			12		4			37	3	
Tafeljura	12%	76%						97%	31					29	7	218
Faltenjura			21%		40%		8%					33		7	29	97

Tab. 4: Effekt des Anteils von BFF in unmittelbarer Nähe (bis 100m bei Tagfaltern, 20m bei Heuschrecken; «% BFF lokal») und in einem weiteren Umkreis (bis 1'000m; «% BFF Landschaft») um ein Transekt auf die Artenvielfalt der unterschiedenen funktionalen Gruppen bei den Tagfaltern, Heuschrecken und Vögeln. Angegeben ist jeweils die geschätzte Effektgrösse (Ef, angegeben auf der Skala des natürlichen Logarithmus), die Teststatistik (angegeben ist der t-Wert) und der p-Wert. War die Interaktion der zwei Effekte signifikant (p < 0.05), dann bezieht sich der angegebene Effekt für den lokalen Anteil BFF auf den Fall, dass der BFF-Anteil auf Landschaftsebene (BFF Landschaft) wurde bei beiden Insektengruppen innerhalb einer Distanz von 1'000 m um den Transekt ermittelt. War die Interaktion signifikant (p < 0.05), dann bezieht sich der angegebene Effekt für den BFF-Anteil auf Landschaftsebene auf den Fall, dass der lokale Anteil BFF- Null beträgt. Bei den Vögeln wurde der BFF-Anteil pro Gemeinde ausgewertet. Anzahl Freiheitsgrade: Tagfalter: 350; Heuschrecken 351 - 353; Vögel 78.

Artengruppe	Funktionale Gruppe	% BFF lokal	% BFF Landschaft bzw. Gemeinde	Interaktion BFF lokal x BFF Landschaft
Tagfalter	Landwirtschaftsarten	Ef = 0.01; t = 4.69; p < 0.001	Ef = 0.01; t = 4.21; p < 0.001	Ef = -0.001; t = 2.46; p = 0.014
	UZL-Arten	Ef = 0.02; t = 5.17; p < 0.001	Ef = 0.02; t = 4.94; p < 0.001	Ef = -0.001; t = 3.53; p < 0.001
	Arten des mageren Grünlands	Ef = 0.03; t = 5.03; p < 0.001	Ef = 0.02; t = 5.13; p < 0.001	Ef = -0.001; t = 3.68; p < 0.001
Heuschrecken	Landwirtschaftsarten	Ef = 0.01; t = 2.47; p = 0.014	Ef = 0.01; t = 3.00; p = 0.003	Ef < 0.001; t = 0.01; p = 0.920
	UZL-Arten	Ef = 0.02; t = 3.40; p = 0.001	Ef = 0.01; t = 2.14; p = 0.033	Ef < 0.001; t = 0.81; p = 0.414
	Arten des mageren Grünlands	Ef = 0.04; t = 4.97; p < 0.001	Ef = 0.02; t = 5.55; p < 0.001	Ef = 0.001; t = 0.75; p = 0.451
Vögel	Landwirtschaftsarten		Ef = 1.54; t = 2.35; p = 0.021	
	UZL-Arten	-	Ef = 0.94; t = 2.02; p = 0.047	-

Vor allem die Arten des mageren Grünlands zeichnen sich durch starke Effekte aus.

Generell fallen die Effektgrössen bei den Heuschrecken grösser aus als bei den Tagfaltern, und die Individuenzahlen weisen bei beiden Gruppen höhere relative Zunahmen auf als die Artenzahlen (mit Ausnahme der Landwirtschaftsarten bei den Heuschrecken).

3.3.2 Wirkung einzelner BFF-Typen auf die Zielarten

Die BFF-Typen, die sich positiv auf den Bestand einzelner Zielarten auswirken, zeigt die Tabelle 6. Abgesehen von den wenig intensiv genutzten Wiesen tragen alle BFF-Typen zur Förderung von mindestens einer Zielart bei.

3.4 Insektenvielfalt der wertvollsten Wiesen und Weiden

3.4.1 Arten- und Individuenzahlen

In den wertvollsten BFF in Wiesen und Weiden wurden insgesamt 77 Tagfalter-Arten re-

gistriert. Werden nur jene Arten berücksichtigt, die für das Landwirtschaftsland typisch sind, waren es 68 Arten. Pro Transekt waren es im Mittel 21.1 typische Landwirtschaftsarten in 473 Individuen. Auf den wertvollsten BFF konnten somit mehr als doppelt so viele Arten und fünf Mal so viele Individuen gezählt werden als auf gleicher Strecke (250 m) in der Normallandschaft (Abb. 9). Werden nur die typischen Arten des mageren Grünlands ausgewertet, so ist der Unterschied mit 12.1 zu 2.8 Arten und 200 zu 22 Individuen noch deutlich grösser (siehe Anhang Tab. A5 für den Wert der einzelnen Landschaftsräume).

Bei den Heuschrecken wurden in den wertvollsten Wiesen und Weiden insgesamt 25 Arten aus der funktionalen Gruppe der Landwirtschaftsarten registriert (nebst 7 weiteren Arten). Pro Transekt waren es durchschnittlich 8.9 Heuschreckenarten in 244 Individuen. Auf den wertvollsten BFF konnten somit durchschnittlich 2.4 Arten (+37%) und 90 Individuen (+58%) mehr gezählt werden als auf vergleichbaren Transekten in der Normallandschaft (Abb. 9, Anhang Tab. A5). Werden nur

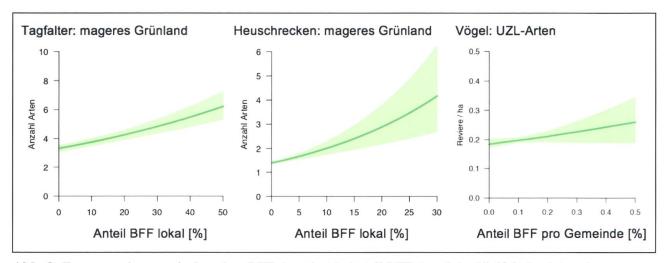


Abb. 8: Zusammenhang zwischen dem BFF-Angebot («Anteil BFF») und der Vielfalt der Arten des mageren Grünlands bei den Tagfaltern und Heuschrecken bzw. der Anzahl Reviere der UZL-Arten bei den Brutvögeln. Mittelwert mit 95% Vertrauensbereich, basierend auf einem Poisson-verteilten linearen Modell (siehe Methoden für Details).

die typischen Arten des mageren Grünlands berücksichtigt, so ist der relative Unterschied fast so gross wie bei den Tagfaltern (4.3 vs. 1.2 Arten). Die Weiden sind im Mittel geringfügig artenreicher als die Wiesen (9.2 vs. 8.4 Arten). Werden wiederum nur die typischen Arten des mageren Grünlands betrachtet (insgesamt 12 nachgewiesene Arten), so fällt auch dieser Unterschied deutlich stärker aus (4.8 vs. 3.2 Arten).

Die totalen Artenzahlen pro Transekt (in Klammern die Artenzahlen der typischen Arten des mageren Grünlands) der 100 wertvollsten BFF-Transekte variieren zwischen 10 (4) und 34 (25) Arten bei den Tagfaltern und zwischen 3 (1) und 15 (9) Arten bei den Heuschrecken.

3.4.2 Artenzusammensetzung

Die Artenzusammensetzung der 100 Transekte in den wertvollsten BFF unterscheidet sich markant von jener der 360 Landschaftstransekte. Bei den Tagfaltern zeigt rund die Hälfte aller Landwirtschaftsarten eine Präferenz für die wertvollsten BFF; diese Arten werden in der Normallandschaft nur selten beobachtet (Tab. 7, Anhang Tab. A6). Zahlreiche dieser Arten treten in Magerwiesen und -weiden gleichermassen auf, z.B. der Magerrasen-Perlmutterfalter (*Boloria dia*) und der Himmelblaue Bläuling (*Polyommatus bellargus*, Abb. 10). Diverse Arten weisen aber eine deutliche Präferenz für eine der beiden Nutzungsformen auf. Insgesamt 8 Arten zeigen tendenziell eine Vorliebe für Ma-

Tab. 5: Prozentuale Zunahme der Arten- und Individuenzahl der Tagfalter und Heuschrecken als Effekt eines Anstiegs des lokalen BFF-Anteils (Effektgrösse). Für zwei funktionale Gruppen (Landwirtschaftsarten und Arten des mageren Grünlands) sind jeweils zwei realistische Szenarien dargestellt: Erhöhung des lokalen BFF-Anteils von 0% auf 10% bzw. von 0% auf 20%. Die Gruppe der UZL-Arten mit intermediären Werten wird nicht gezeigt. Mit 1 markierte Zusammenhänge sind in Abb. 8 detaillierter dargestellt.

Artengruppe	Funktionale Gruppe	Mass	Anteil BFF lokal 0% → 10%	Anteil BFF lokal 0% → 20%
Tagfalter	Landwirtschaftsarten	Artenzahlen	+ 9%	+ 19%
		Individuenzahlen	+ 14%	+ 31%
	Arten des mageren Grünlands	Artenzahlen ¹	+ 13%	+ 28%
		Individuenzahlen	+ 24%	+ 54%
Heuschrecken	Landwirtschaftsarten	Artenzahlen	+ 11%	+ 23%
		Individuenzahlen	+ 0%	- 1%
	Arten des mageren Grünlands	Artenzahlen ¹	+ 44%	+ 107%
		Individuenzahlen	+ 58%	+ 148%

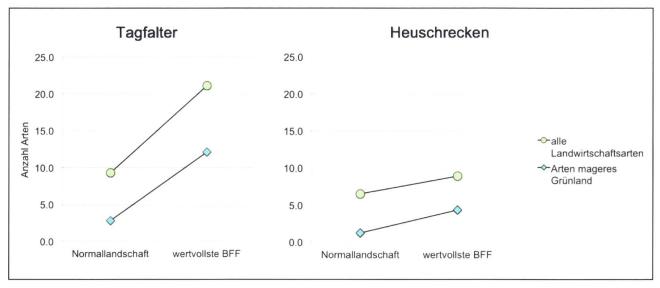


Abb. 9: Vergleich der Artenzahlen der Tagfalter und Heuschrecken der wertvollsten Wiesen und Weiden (wertvollste BFF, 100 Transekte) und der Normallandschaft (360 Transekte). Verglichen werden jeweils Transekt-Abschnitte von 250 m Länge. Der Standardfehler ist so gering, dass er nicht sinnvoll darstellbar ist.

gerwiesen und 13 Arten ziehen Magerweiden als Lebensraum vor (Anhang Tab. A6). Nur zwei Arten konnten in der Normallandschaft deutlich regelmässiger angetroffen werden als in den wertvollsten BFF: der Malven-Dickkopffalter (Carcharodus alceae) und der Kurzschwänzige Bläuling (Cupido argiades) (Tab. 7).

Bei den Heuschrecken sind die Unterschiede zwischen den wertvollsten BFF und der Normallandschaft ähnlich (Tab. 8, Anhang Tab. A6). 7 Arten oder 24% der festgestellten landwirtschaftstypischen Arten sind charakteristisch für die wertvollen Wiesen und Weiden; sie fehlen in der Normallandschaft weitgehend. Beispiele sind der Warzenbeisser (*Decticus verrucivorus*) und der Heidegrashüpfer (*Stenobothrus lineatus*) (Abb. 11). Während fünf dieser Arten die Magerweiden gegenüber den Magerwiesen klar bevorzugen, z.B. die Zweiflügelige Beissschrecke (*Metrioptera bicolor*) und der Buntbäuchige Grashüpfer (*Omocestus rufipes*), konnten wir den umgekehrten Fall nicht feststellen.

In der Normallandschaft deutlich besser vertreten sind der Wiesen-Grashüpfer (*Chorthippus dorsatus*), die Lauchschrecke (*Mecostethus parapleurus*) und die Langflüglige Schwertschrecke (*Conocephalus fuscus*), eine Bewohnerin feuchter Vegetation in den wärmsten Tallagen.

4. Diskussion

4.1 Zielerreichung Biodiversitätsförderung

4.1.1 Datenübersicht

Über die 16 Zielarten und vier Landschaftsräume betrachtet konnten rund drei Fünftel der 31 Ziele nicht erreicht werden. Es darf aber erwähnt werden, dass weitere Ziele nur knapp verfehlt wurden. So hat der Gartenrotschwanz in zwei Landschaften die anvisierten Bestände annäherungsweise erreicht. Auch beim Schwalbenschwanz ist der Zielwert wohl nur knapp verfehlt worden. Er nutzt eine breite Palette von Lebensräumen und kann sich in Wiesen und Weiden, im Ackerland sowie in der Siedlung fortpflanzen, das nötige Angebot an Doldenblütlern für die Raupenentwicklung vorausgesetzt. Deshalb dürften nur verhältnismässig wenige Quadratkilometer-Flächen vom Schwalbenschwanz gar nicht nutzbar sein.

Obwohl in der Bilanz die Mehrzahl der Ziele nicht erreicht wurden, ist es erfreulich und bedeutend, dass sich bei einer namhaften Anzahl Arten die Zielwerte erreichen liessen. Darunter befinden sich auch attraktive, von einer breiten Öffentlichkeit erlebbare Arten wie das Schachbrett, die Feldgrille oder die Goldammer. Mit





Abb. 10: Typisch für die wertvollsten BFF und in der Normallandschaft kaum anzutreffen: Himmelblauer Bläuling (*Polyommatus bellargus*, links) und Komma-Dickkopffalter (*Hesperia comma*, rechts). Letzterer besiedelt gerne Magerweiden mit offenen Bodenstellen und freistehenden Horsten des Schaf-Schwingels, an dem sich die Raupe entwickelt. Fotos T. Stalling und H. Ziegler.

den überraschend hohen Frequenzen bzw. Beständen dieser Arten war nicht zu rechnen. Bei der Feldgrille hat möglicherweise die Klimaerwärmung einen bedeutenden Anteil an der positiven Entwicklung. So hat sich die Art in Nordrhein-Westfalen in den letzten drei Jahrzehnten deutlich ausgebreitet (Behrens et al. 2009). In der Nordwestschweiz hat sie in diesem Jahrhundert auch die intensiver genutzte Aareebene besiedelt (Artmann-Graf 2017) und in den österreichischen Alpen wurde eine Ausbreitung in höhere Lagen festgestellt (Wittmann und Illich 2014).

Auch wenn wir es nicht sicher belegen können, gehen wir davon aus, dass sich auch die Massnahmen des «Ökologischen Ausgleichs» seit 1988 positiv auf die Bestände gewisser Arten ausgewirkt haben. Obwohl Vergleichsdaten gänzlich fehlen, macht es den Eindruck, dass das Schachbrett heute wieder weiter verbreitet auftritt als noch vor 20 Jahren. Die hohe Nachweisfrequenz der Art von 70% über den ganzen Kanton unterstützt diese Vermutung. Als Art des mageren Grünlands mit nur geringer Spezialisierung auf bestimmte Biotoptypen (Klaiber et al. 2017) müsste es von der reduzierten Düngung der extensiven Wiesen und Weiden profitiert haben. Auch die späten Schnitttermine nach dem 15. Juni kommen dieser Art entgegen, deren Weibchen die Eier nur in ungemähte Grasbestände legen (Ebert und Rennwald 1993). Die Goldammer dürfte von Heckenpflanzungen und Waldrandaufwertungen profitiert haben, die andere wegfallende Strukturelemente des traditionell genutzten Kulturlands kompensieren.

Auf der anderen Seite sind die starken Bestandsrückgänge beim Baumpieper, bei der Feldlerche, beim Neuntöter und beim Gartenrotschwanz beunruhigend, auch wenn diese Entwicklung mehr oder weniger dem gesamtschweizerischen Trend entspricht (vgl. Anhang Tab. A3). Es ist offenbar nicht einfach, mit dem Instrument der BFF dem Mangel an geeigneten Lebensräumen und anderen negativen Einflüssen (z.B. Gefährdungen auf dem Vogelzug) wirksam entgegenzutreten (vgl. auch 4.2.2). Beim Gartenrotschwanz kann immerhin positiv erwähnt werden, dass er nicht ganz so stark abgenommen hat wie andere Zielarten, insbesondere Feldlerche und Neuntöter. Die Nordwestschweiz hat nach wie vor eine überregionale Bedeutung für die Art. Allein in der LN des Baselbiets brüten rund 170 Paare, inkl. der Siedlung und dem Wald sind es rund 250 Paare (Martinez und Roth 2017). Im flächenmässig dreimal grösseren Kanton Zürich wurden 2008 76 Reviere festgestellt (Weggler et al. 2009), im Offenland des rund halb so grossen Kantons Zug in den Jahren 2010 und 2011 elf Reviere (Marques 2011).

Die negative Bilanz bei den Insekten liegt teilweise auch in den ambitiösen Zielformulie-

rungen des Vernetzungskonzepts begründet. So finden sich unter den Arten, bei denen die Ziele nicht erreicht wurden, einige ökologisch sehr anspruchsvolle Arten. Dazu gehört der Himmelblaue Bläuling, der als Raupe überwiegend den über weite Strecken seltenen Hufeisen-Klee als Nahrungspflanze nutzt. Seine Lebensraumansprüche können deshalb selbst im Faltenjura kaum in allen Kilometerquadraten erfüllt werden. Da aber auch für diese Art der Zielwert analog den anderen Insekten galt («in jedem (geeigneten) km-Quadrat vorkommend») lag die Messlatte für diese Art von Beginn weg sehr hoch. Für den Warzenbeisser war zwar zu erwarten, dass er nicht sehr zahlreich auftreten würde. Es war aber nicht absehbar, dass er selbst im Faltenjura (Ziel-Landschaftsraum) ziemlich lokal und selten vorkommen würde (Nachweisfrequenz 8%).

Uns sind keine umfassenden Untersuchungen aus anderen Kantonen bekannt, um die Ziele der Biodiversitätsförderung bzw. der Vernetzung auf ihren Erfolg hin zu überprüfen. Auf Studien, die darauf abzielen, die generelle Wirksamkeit von ökologischen Kompensationsmassnahmen im Landwirtschaftsgebiet (Kleijn und Sutherland 2003) zu überprüfen, gehen wir weiter unten ein.

4.1.2 Fazit Frage 1

Dass trotz hoch gesteckter Ziele und gesamtschweizerisch rückläufiger Trends bei den Vö-



geln bei einer namhaften Anzahl Arten die Zielwerte erreicht werden konnten, ist erfreulich. Wir schreiben dieses Ergebnis teilweise dem Förderungsprogramm des Kantons Baselland zu. Es ist anzunehmen, dass ohne die Beiträge der Biodiversitätsförderung viele artenreiche Lebensräume heute in einem schlechteren Zustand wären (vgl. dazu Birrer et al. 2017) und die Bilanz deutlich schlechter ausgefallen wäre.

4.2 Wirkung der Biodiversitätsförderflächen

4.2.1 Generelle Wirkung der BFF

Bei allen drei Artengruppen konnte ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen dem BFF-Angebot in der Kulturlandschaft und den Arten- und Individuenzahlen der Landwirtschaftsarten und UZL-Arten nachgewiesen werden. Diese Resultate sind ein Beleg dafür, dass die BFF eine höhere Lebensraumqualität aufweisen als die übrigen Landwirtschaftsflächen. Das Ergebnis bei den UZL-Arten, auf welche sich die Biodiversitätsförderung national fokussiert, unterstreicht die Bedeutung der BFF zusätzlich.

Bei den Insekten reagieren die Arten des mageren Grünlands am stärksten auf das lokale BFF-Angebot: Die Arten- und Individuenzahlen legen bei ansteigendem Anteil markant zu. Diese Gruppe umfasst bei den Tagfaltern und Heuschrecken tendenziell seltene und teils ge-



Abb. 11: Zu den typischen Heuschrecken der wertvollsten BFF, die in der Normallandschaft selten zu finden sind, gehört der Warzenbeisser (*Decticus verrucivorus*, links). Eine spezialisierte Art der trockenen Magerweiden ist der Buntbäuchige Grashüpfer (*Omocestus rufipes*, rechts). Fotos T. Stalling und C. Roesti.

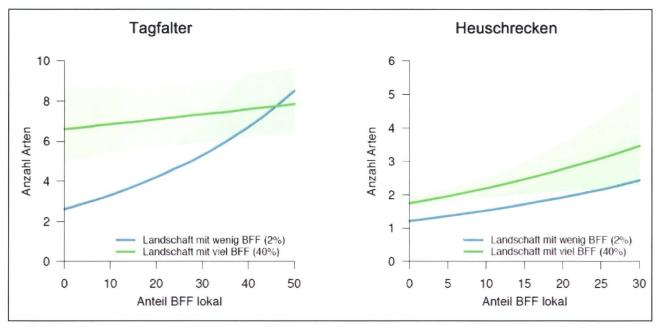


Abb. 12: Effekt des lokalen BFF-Angebots auf die Anzahl der Arten des mageren Grünlands bei den Tagfaltern und den Heuschrecken im Vergleich unterschiedlicher BFF-Angebote auf Landschaftsebene (2% vs. 40% innerhalb eines Radius von 100 m). Die nicht parallelen Grafen bei den Tagfaltern zeigen die Interaktion zwischen dem BFF-Angebot auf lokaler und auf Landschaftsebene an.

fährdete Habitatspezialisten (Wermeille et al. 2014, Monnerat et al. 2007). Dass mit den BFF diese Arten überproportional stark gefördert werden können, ist in Bezug auf die Ziele der Biodiversitätsförderung im Landwirtschaftsgebiet positiv zu werten. Sehr ähnliche Ergebnisse liefern bei den Tagfaltern die UZL-Arten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass viele ihrer Vertreter typische Falterarten des mageren Grünlands sind. Im Gegensatz dazu umfasst die UZL-Liste bei den Heuschrecken auch Generalisten des Wieslands, z.B. den Wiesen-Grashüpfer (Chorthippus dorsatus) und die Lauchschrecke (Mecostethus parapleurus). Das Ergebnis bei den UZL-Arten nimmt deshalb eine Zwischenstellung zwischen der Gruppe mit allen typischen Landwirtschaftsarten und jener des mageren Grünlands ein (nicht dargestellt).

Dass bei den Tagfaltern die Effekte des BFF-Anteils kleiner ausfallen als bei den Heuschrecken (Tab. 5) dürfte massgeblich damit zu tun haben, dass die Arten- und Individuenzahlen bei ersteren stark auch vom BFF-Angebot auf Landschaftsebene – d.h. im weiteren Umkreis von bis 1 km um den Transekt – positiv beeinflusst werden (Tab. 4, Abb. 12 für die funktionale Gruppe

des mageren Grünlands, analog bei den anderen funktionalen Gruppen). Bei diesem Effekt handelt es sich um eine Interaktion zwischen dem BFF-Angebot auf lokaler und auf Landschaftsebene: Das BFF-Angebot auf Landschaftsebene erhöht die Artenvielfalt deutlich, wenn es lokal nur wenige BFF hat. Hat es dagegen lokal viele BFF, ist der Landschaftseffekt schwächer. Daraus leiten wir zwei relevante Folgerungen ab: 1. Auch lokal «ausgeräumte» Flächen können eine namhafte Vielfalt an Tagfaltern aufweisen, wenn diese in der weiteren Umgebung Lebensraum finden. 2. Bei hoher Vielfalt auf Landschaftsfällt der messbare Effekt lokaler ebene Massnahmen entsprechend geringer aus. Der Landschaftseffekt bei den Tagfaltern ist vermutlich auf ihre hohe Mobilität zurückzuführen (Settele et al. 1999, Fartmann 2017). So lässt sich auch erklären, weshalb bei den Heuschrecken dieser Effekt ausbleibt: Die meisten Arten sind weniger mobil und neigen dazu, auch in lokalen, kleinflächigen Lebensräumen geschlossene Populationen zu bilden und die Habitate in der Regel nicht zu verlassen (Fartmann 2017).

Die Individuenzahlen nehmen fast durchwegs stärker zu als die Artenzahlen. Nur bei

den Heuschreckenarten des Landwirtschaftsgebiets steigt die Individuenzahl mit zunehmendem lokalem BFF-Anteil nicht an. Dies hat damit zu tun, dass es ein paar sehr anpassungsfähige Arten gibt, die auch ausserhalb von BFF sehr grosse Populationen aufzubauen vermögen, z.B. der Gemeine Grashüpfer (Chorthippus parallelus), der Nachtigall-Grashüpfer (Chorthippus biguttulus), der Wiesen-Grashüpfer (Chorthippus dorsatus) und die Lauchschrecke (Mecostethus parapleurus).

Zusammenfassend zeigen die Auswertungen bei den Tagfaltern und den Heuschrecken konsistent positive Wirkungen der BFF auf die Arten- und Individuenzahlen. Die für eine Zunahme des lokalen BFF-Angebots ermittelten Effektgrössen sind so gross, dass sie für die Biodiversitätsförderung im Landwirtschaftsgebiet bedeutend sind. Dass die Wirkung auf die Arten des mageren Grünlands besonders stark ist, ist aus Sicht des kantonalen Programms erfreulich, weil dieser Gruppe auch gefährdete Habitatspezialisten angehören.

4.2.2 Wirkung einzelner BFF-Typen auf die Zielarten

Abgesehen von den wenig intensiv genutzten Wiesen tragen alle BFF-Typen zur Förderung von einer bis mehrerer der definierten Zielarten bei (Abb. 13). Nachfolgend werden die sechs BFF-Typen kurz diskutiert:

Tab. 6: Effekte des BFF-Angebots (BFF-Anteil, für Details s. Tab. 4) der sechs unterschiedenen BFF-Typen auf die Bestände (Individuenzahlen bzw. Brutreviere) der einzelnen Zielarten. Angegeben ist die geschätzte Effektgrösse (erste Zahl, angegeben auf der Skala des natürlichen Logarithmus) und der p-Wert (zweite Zahl). Statistisch signifikante positive Effekte sind grün markiert. Die Effekte der wenig intensiv genutzten Wiesen auf die Bestände des Himmelblauen Bläulings und des Grünspechts wurden trotz signifikanten p-Werten gutachterlich als «kein Effekt» eingestuft, da die Effekte schwach und vermutlich eher von indirekter Natur sind (vgl. Diskussion). Bei einzelnen Modellen waren zu wenig Daten vorhanden (-). Bei den Modellen für die Tagfalter und die Heuschrecken betrug die Anzahl Freiheitsgrade 346, bei den Modellen für die Vögel 71.

	Extensiv genutzte Wiesen	Extensiv genutzte Weiden	wenig intensiv genutzte Wiesen	Hochstamm- Streuobstbestände	Hecken, Feld-/ Ufergehölze	Bunt- und Rotationsbrachen
Schwalbenschwanz	0.35 / 0.858	0.47 / 0.636	-8.84 / 0.356	-0.18 / 0.925	-3.69 / 0.785	19.93 / 0.013
Schachbrett	2.79 / <0.001	0.21 / 0.603	0.77 / 0.713	-0.16 / 0.827	-7.83 / 0.216	-17.30 / 0.052
Himmelblauer Bläuling	11.65 / <0.001	5.11 / <0.001	10.33 / 0.090	-7.28 / 0.201	-26.43 / 0.159	-58.39 / 0.440
Malven-Dickkopffalter	7.97 / 0.103	-63.66 / 0.112	-14.81 / 0.350	-0.90 / 0.789	34.19 / 0.200	32.85 / <0.001
Blutströpfchen	7.12 / <0.001	1.73 / 0.018	5.05 / 0.236	0.20 / 0.891	-3.43 / 0.813	-1.97 / 0.932
Feldgrille	2.84 / <0.01	-0.17 / 0.764	2.05 / 0.284	-1.40 / 0.119	-5.19 / 0.389	-11.02 / 0.082
Warzenbeisser	4.75 / 0.031	2.88 / <0.001	-	-6.95 / 0.319	-80.01 / 0.100	-
Lauchschrecke	1.38 / 0.217	-1.33 / 0.271	1.89 / 0.446	1.01 / 0.355	5.15 / 0.489	-3.88 / 0.585
Grünspecht	-2.79 / 0.435	1.58 / 0.348	2.40 / 0.0161	5.74 / 0.049	9.34 / 0.632	8.28 / 0.599
Wendehals	-	-	-	-	-	-
Feldlerche	-11.65 / 0.400	2.80 / 0.591	÷	11.36 / 0.275	33.03 / 0.412	24.91 / 0.337
Baumpieper	7.29 / 0.816	7.428 / 0.030	34.91 / 0.368	12.64 / 0.576	-	52.14 / 0.943
Schwarzkehlchen	-4.66 / 0.750	3.50 / 0.718	-125.73 / 0.072	40.07 / 0.069	34.57 / 0.64	189.14 / 0.001
Gartenrotschwanz	5.93 / 0.331	1.66 / 0.618	28.09 / 0.182	3.51 / 0.544	-44.03 / 0.258	-24.53 / 0.456
Neuntöter	3.96 / 0.619	4.064 / 0.018	-16.02 / 0.647	9.17 / 0.215	-21.60 / 0.612	47.44 / 0.134
Goldammer	0.99 / 0.718	3.66 / 0.002	-17.27 / 0.116	-0.02 / 0.991	35.46 / 0.014	2.43 / 0.823

Tab. 7: Beispiele für Tagfalterarten mit ausgeprägten Lebensraumpräferenzen. Angegeben ist der Anteil der Transekte mit Nachweis. wBFF = wertvollste BFF.

Art	Präferenz	Normallandschaft	wBFF gesamt	wBFF Wiesen	wBFF Weiden
Boloria dia	extensive Wiesen und Weiden	1%	55%	54%	55%
Polyommatus bellargus		7%	72%	63%	77%
Callophrys rubi	extensive Weiden	0%	10%	0%	15%
Hesperia comma		1%	33%	6%	48%
Polyommatus thersites	extensive Wiesen	0%	9%	26%	0%
Zygaena viciae		3%	19%	43%	6%
Carcharodus alceae	Normallandschaft	6%	2%	3%	2%
Cupido argiades		29%	18%	29%	12%

Extensiv genutzte Wiesen

Die extensiven Wiesen weisen eine sehr positive Bilanz aus. Ein erhöhtes Angebot wirkt sich bei den Insekten auf die Bestände von gleich fünf Zielarten positiv aus: Schachbrett, Himmelblauer Bläuling, Blutströpfchen, Warzenbeisser und Feldgrille. Dass der ganz auf mageres Grünland spezialisierte Warzenbeisser nebst den extensiven Weiden auch auf die extensiven Wiesen positiv anspricht, ist nicht erstaunlich, aber angesichts der geringen Nachweisfrequenz (2% im Kanton bzw. 7% im Faltenjura) erfreulich. Auf den ersten Blick überraschend ist dagegen, dass keine Vogelart von extensiv genutzten Wiesen zu profitieren

scheint. Magere, artenreiche Wiesen sind für die meisten typischen Vogelarten der traditionellen Kulturlandschaft aber nur in Kombination mit anderen Eigenschaften von Bedeutung. Wenn die Mahd nicht gestaffelt erfolgt und wichtige Strukturen wie Gebüsche, Hecken, Einzelbäume oder offene Bodenstellen fehlen, sind extensive Wiesen für Arten wie Neuntöter, Gartenrotschwanz oder Baumpieper als Brutrevier nicht nutzbar (vgl. Ausführungen zu den Hochstamm-Streu-obstbeständen weiter unten). Typische Wiesenbrüter, insbesondere das Braunkehlchen (Saxicola rubetra), kommen seit längerem nicht mehr im Kanton vor (Blattner und Kestenholz 1999).

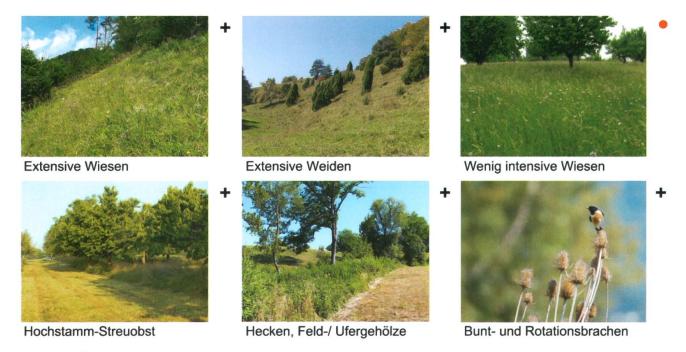


Abb 13: Überblick über die BFF-Typen und ihre Wirkung auf die Zielarten gemäss Vernetzungskonzept. BFF-Typen, die eine positive Wirkung auf die Bestandszahlen der definierten Zielarten haben, sind mit + markiert, BFF-Typen ohne nachweisbaren Effekt mit •. Fotos S. Birrer und N. Martinez.

Extensiv genutzte Weiden

Auch die extensiv genutzten Weiden zeichnen sich durch eine grosse Wirkung aus. Die Bestandsgrössen von sechs Zielarten reagieren positiv auf ein erhöhtes Angebot: Himmelblauer Bläuling, Blutströpfchen, Warzenbeisser, Baumpieper, Neuntöter und Goldammer. Erstaunlicherweise ist die Bilanz der extensiven Weiden bei den Insekten schlechter als jene der extensiven Wiesen; nur für drei Arten lässt sich eine positive Wirkung belegen. Auch sind die nachgewiesenen Effektgrössen kleiner als bei den (nicht dargestellt). Für das Magerwiesen schlechtere Ergebnis kommen drei Ursachen in Frage, deren Bedeutung wir im Einzelnen nicht belegen und quantifizieren können:

- 1. Extensive Weiden sind als Lebensraum für die Zielarten möglicherweise generell etwas weniger geeignet als extensive Wiesen, zumindest in Bezug auf die Individuenzahlen, die sie hervorbringen können. Eine deutliche Präferenz der Blutströpfchen für Wiesen gegenüber Magerweiden haben auch die Aufnahmen in den wertvollsten BFF ergeben (vgl. 4.3.2). Weiden sind in der Regel deutlich heterogener als Wiesen: Magere Flächen wechseln sich mit wüchsigeren, weniger artenreichen Partien ab. «Gute» Wiesen sind dagegen tendenziell auf ganzer Fläche ökologisch wertvoll.
- 2. Bei der Qualität der extensiven Magerweiden bestehen möglicherweise grosse Unterschiede zwischen den Objekten. Dadurch könnte ein positiver Effekt geringer ausfallen oder nicht nachweisbar sein. Tatsächlich bestehen zwischen den einzelnen Objekten vermutlich grössere (botanische) Qualitätsunterschiede als bei den extensiven Wiesen, auch wenn wir

- dies mit den Daten der FAUNEK nicht belegen können.
- 3. Die weggebundenen Transekte decken die BFF-Weiden weniger gut ab als die BFF-Wiesen: Bei den Wiesen liegt der Anteil der BFF-Flächen, die von den Transekten innerhalb des 100 m-Puffers abgedeckt werden, um rund 50% höher als bei den Weiden. Dies lässt sich mit den bedeutenden Flächen der Weiden und deren oft schlechterer Erschliessung mit Wegen erklären. Dieser Umstand wirkt sich nur auf die Erhebung und die Analyse der Insekten aus; die Vögel sind aufgrund der Vollerhebung nicht davon betroffen.

Die beiden typischen Halbtrockenrasen-Arten Schachbrett und die Feldgrille korrelieren wie zu erwarten gut mit dem BFF-Typ der mageren Wiesen, wenn auch schwächer als bei anderen Arten. Keine Korrelation finden wir erstaunlicherweise bei den Magerweiden, obwohl diese unbestritten einen ebenso wichtigen Lebensraum darstellen. Der geringe positive Einfluss der extensiven Weiden ist eine auffällige Gemeinsamkeit dieser beiden weit verbreiteten Magerrasen-Arten (Schachbrett: 70% Frequenz, > 80% im Jura; Feldgrille: 91%, > 95% im Jura). Beide weisen im Vergleich zu anderen typischen Insekten-Zielarten der Magerwiesen (z.B. Himmelblauer Bläuling und Warzenbeisser) deutlich geringere Lebensraumansprüche auf. Andere besiedelte Flächen als die magersten Wiesen und Weiden, namentlich weiteres, nicht vertraglich gesichertes, mehr oder weniger mageres Grünland, scheinen den Effekt der extensiv genutzten Weiden zu kaschieren. Gerade im Faltenjura, wo sich 78% der extensiven Weiden konzentrieren, dürfte das Angebot an weiteren Lebensräumen besonders hoch sein.

Tab. 8: Beispiele für Heuschreckenarten mit ausgeprägter Lebensraumpräferenz. Angegeben ist der Anteil der Transekte mit Nachweis. wBFF = wertvollste BFF.

Art	Präferenz	Normallandschaft	wBFF gesamt	wBFF Wiesen	wBFF Weiden
Decticus verrucivorus	extensive Wiesen und Weiden	1%	42%	37%	45%
Stenobothrus lineatus		11%	70%	57%	77%
Metrioptera bicolor	extensive Weiden	2%	28%	6%	40%
Omocestus rufipes		1%	26%	6%	37%
Conocephalus fuscus	Normallandschaft	8%	0%	0%	0%
Mecostethus parapleurus		76%	38%	69%	22%

Sehr gut schneiden Weiden hingegen bei den Vögeln ab. Mit Baumpieper, Goldammer und Neuntöter korrelieren gleich drei Arten positiv mit dem Angebot an extensiven Weiden in den Gemeinden. Ein wesentlicher Grund hierfür ist wahrscheinlich, dass Weiden oft permanent mindestens auf Teilflächen niedere, offene Vegetation und weitere Strukturen anbieten. Baumpieper und Neuntöter sprechen mit der gewählten Analysemethode zwar nur schwach positiv auf extensive Weiden an. Deutlicher werden die Ergebnisse aber, wenn die Verteilung der Brutreviere auf kleinerer Skala betrachtet wird. Beim Baumpieper zeigt sich, dass 52% der Reviere im Kanton (18 der 34 Reviere) auf extensiv genutzten Weiden mit kantonalen Bewirtschaftungsverträgen liegen (Martinez und Birrer 2017). Gemessen am Anteil der extensiven Weiden an der LN des höheren Baselbieter Jura (rund 20%) haben die extensiven Magerweiden somit eine überproportionale Bedeutung für den Baumpieper. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangen wir bei einer analogen, vertieften Analyse beim Neuntöter (Martinez und Birrer 2017). Insgesamt sind die extensiven Weiden in Bezug auf die festgelegten Zielarten der BFF-Typ mit der breitesten Wirkung. Dies ist auch deshalb erfreulich, weil es sich bei den extensiven Weiden um den flächenmässig zweitwichtigsten und hinsichtlich der Förderbeiträge drittwichtigsten BFF-Typ handelt (nach den extensiven Wiesen bzw. nach den extensiven Wiesen und den Hochstamm-Streuobstbeständen).

Wenig intensiv genutzte Wiesen

Dieser BFF-Typ fällt in der Kulturlandschaft in der Regel wenig auf: Viele Objekte weisen eine hohe, dichte Grasvegetation auf und sind wenig blütenreich. Es überrascht deshalb nicht, dass ihre Bilanz viel schlechter ausfällt als jene der extensiven Wiesen und Weiden. Die Effekte beim Himmelblauen Bläuling und beim Grünspecht sind schwach (nicht dargestellt) und vielleicht eher von indirekter Natur. So kommen wenig intensive Wiesen gehäuft dort vor, wo auch extensiv genutzte Wiesen und Weiden gut vertreten sind (r = 0.24, p < 0.03). Dass wenig intensiv genutzte Wiesen der Raupe des Himmelblauen Bläulings für die Entwicklung genügen,

ist nicht zu erwarten. Ihre Raupen-Nahrungspflanze, der Hufeisen-Klee, gedeiht hier nur ausnahmsweise. Hingegen ist von regelmässigen Blütenbesuchen auszugehen. Die Tatsache, dass auch die in unserer Region wenig anspruchsvolle Lauchschrecke nicht auf das Angebot wenig intensiv genutzter Wiesen reagiert, dürfte darin begründet sein, dass diese Art – vermutlich begünstigt durch die Klimaerwärmung - heute auch Fett- und Kunstwiesen erfolgreich als Lebensraum nutzt, mindestens im Adultstadium (Treiber 2000, Klaiber et al. 2017). Früher galt die Art als vorwiegend an Feuchtwiesen und Flachmoore gebunden (Baur et al. 2006). Mit den Daten der FAUNEK kann nicht belegt werden, dass die wenig intensiv genutzten Wiesen einen relevanten Beitrag zur Biodiversitätsförderung im Landwirtschaftsgebiet leisten. Es sollte unseres Erachtens geprüft werden, ob die eingesetzten Mittel nicht besser in andere, wirksamere Massnahmen investiert werden könnten, z.B. die gestaffelte Mahd von Wiesen zugunsten der Brutvögel oder der Frühschnitt von Wiesen auf Teilflächen zur Förderung des Blütenreichtums.

Hochstamm-Streuobstbestände

Hochstamm-Streuobstbestände sind ein potenziell wichtiger Lebensraum für eine spezialisierte Vogelfauna. Gemäss der vorliegenden Untersuchung spricht nur der Grünspecht (schwach) positiv auf die Hochstammobstbäume an. Der Wendehals ist für eine Aussage mittlerweile zu selten. Der Gartenrotschwanz, der weitum als typischer Kulturlandvogel mit einer Vorliebe für Hochstammobstbäume und artenreiche Wiesen gilt, scheint nicht vom noch immer beträchtlichen Angebot an Obstbäumen zu profitieren. Dies liegt einerseits daran, dass nur die BFF mit kantonalen Beiträgen analysiert wurden, welche nur rund 20% der etwa 117'000 beim Bund angemeldeten Bäume ausmachen. Andererseits stellen typische Obstgartenvögel Ansprüche an ihren Lebensraum, die weit über das blosse Angebot an Hochstammbäumen – als Nistplatz und ggf. Sing- und Jagdwarte - hinausgehen, namentlich eine Kombination mehrerer (Klein-) Strukturen in nächster Nähe. Dazu gehören neben insektenreichen Wiesen auch lückig bzw. niedrig bewachsene Flächen, Sitzwarten und

geeignete Nistmöglichkeiten (Martinez et al. 2010, Martinez und Roth 2017). Weil der überwiegende Teil der einheitlich genutzten Obstwiesen die genannten Anforderungen heute nicht mehr erfüllt, besteht zwischen der Fläche der vertraglich gesicherten Objekte und dem Brutbestand kein genereller positiver Zusammenhang. Dennoch kann anhand der FAUNEK-Daten gezeigt werden, dass der aktuelle Brutbestand massgeblich vom Lebensraum Obstgarten abhängt (46% der Brutreviere) und dass der Rückgang der Obstgärten im Kanton einen grossen Anteil der Bestandseinbussen beim Gartenrotschwanz erklärt (Martinez und Roth 2017). Es ist unbestritten, dass die kantonalen BFF einen wesentlichen Beitrag zum Erhalt der Obstbaumbestände beitragen und dass der Bestand des Gartenrotschwanzes ohne dieses Instrument heute noch tiefer liegen würde. Eine Optimierung des BFF-Typs Hochstamm-Streuobstbestände zugunsten der typischen Vogelarten wäre dennoch wünschenswert. Sie müsste vor allem auf die folgenden Punkte abzielen: 1. ein noch besseres Angebot geeigneter Nistkästen, 2. ein weniger monotoner Unternutzen (z.B. mit gestaffelter Mahd oder extensiver Beweidung) und 3. eine höhere Strukturvielfalt (z.B. Kleinstrukturen wie Asthaufen und Gebüschgruppen). Und 4. wären Anreize besonders förderlich, die sicherstellen, dass diese Massnahmen auf kleinem Raum konzentriert umgesetzt werden, etwa auf der Fläche der Reviergrösse eines Gartenrotschwanzes (rund 0.5 bis 1ha).

Hecken, Feld-/Ufergehölze

Auch Hecken schneiden nicht besonders gut ab. Unter den Zielarten ist der Bezug zu Hecken und Feldgehölzen nur bei der Goldammer so stark, dass ein positiver Effekt dieses BFF-Typs auf den Brutbestand klar belegbar ist. Es ist nachvollziehbar, dass sie stärker von Hecken und Feldgehölzen zu profitieren vermag als andere Arten, die ebenfalls eine klare Bindung an Gehölze aufweisen, bei denen aber andere Lebensraumelemente eine ebenso wichtige Rolle spielen (Gartenrotschwanz, Baumpieper). Zunächst erstaunlich ist, dass der Neuntöter nicht positiv auf Hecken anspricht. Für ihn ist aber ein beträchtlicher Teil der Vertragshecken grundsätzlich nicht mehr

nutzbar, weil diese aufgrund mangelnder Pflege von Niederhecken zu Hochhecken ausgewachsen sind. Dies konnte etwa für den Kanton Thurgau gezeigt werden (Horch und Holzgang 2006). Ein weiterer Grund, weshalb die Ergebnisse nicht klarer ausfallen, besteht darin, dass der Neuntöter – anders als gewisse Insekten – nicht klar einem Hauptlebensraum zugewiesen werden kann. Die Art nutzt im Kanton Baselland verschiedene Gehölze (Hecken, Gebüsche, Waldränder), Weiden und Buntbrachen (vgl. Martinez und Birrer 2017). Trotz des mässigen Abschneidens der Hecken und Feldgehölze in dieser Untersuchung ist unbestritten, dass auch andere Vogelarten (z.B. Feldsperling, Mönchsgrasmücke) und Insekten (z.B. Nierenfleck-Zipfelfalter Thecla betulae sowie diverse Nachtfalterarten) Hecken als Lebensraum nutzen.

Bunt- und Rotationsbrachen

Das Vorkommen von einer Vogel- und zwei Tagfalter-Zielarten ist mit dem Angebot an Buntbrachen positiv korreliert. Damit präsentiert sich dieser BFF-Typ als ökologisch sehr wertvoll, namentlich im Ackerbaugebiet, wo extensive Wiesen und Weiden naturgemäss eine viel geringere Rolle spielen können. Der positive Zusammenhang zwischen der Individuenzahl des Malven-Dickkopffalters und dem Angebot an Buntbrachen war einer der deutlichsten und erfreulichsten. Schon die Verteilung der Nachweise weist darauf hin, dass die früher als «vom Aussterben bedroht» klassierte Art (Duelli 1994) eine deutliche Präferenz für das Ackerbaugebiet und die geografischen Schwerpunkte der Buntbrachen hat (nicht dargestellt). Als zweite Zielart unter den Tagfaltern profitiert der Schwalbenschwanz von Buntbrachen. Offenbar kann er das dort reichlich vorhandene Angebot an Wilden Möhren (Daucus carota) und Gewöhnlichem Pastinak (Pastinaca sativa) nutzen, zwei Nahrungspflanzen der Raupe. Bei den Vögeln ist es das Schwarzkehlchen, das mit Buntbrachen gefördert werden kann. 23 von 32 Revieren (72%) liegen in oder unmittelbar bei Buntbrachen, 3 weitere Reviere finden sich in strukturell vergleichbaren Vertragstypen der Biodiversitätsförderung (Säume, Spezialstandorte; vgl. Martinez und Birrer

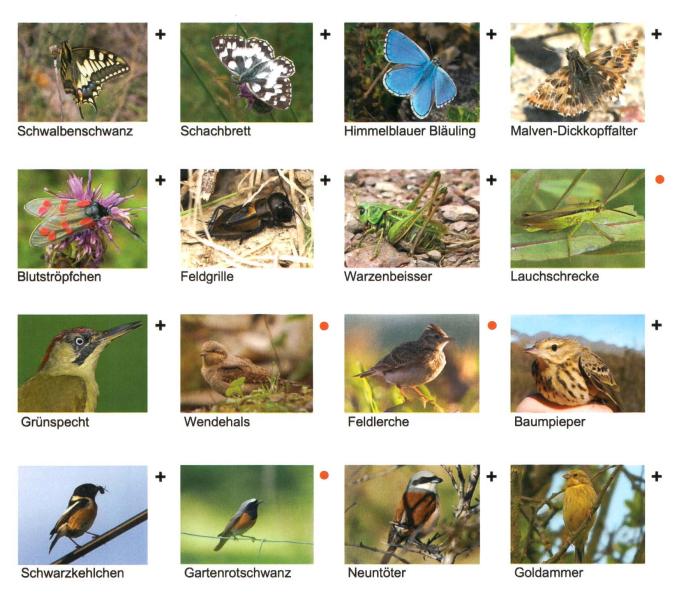


Abb 14: Wirkung der Biodiversitätsförderung auf die definierten Zielarten bei den Tagfaltern und Heuschrecken. Jene Arten, die von einem oder mehreren BFF-Typen profitieren, sind mit + markiert, jene Arten, für die kein positiver Effekt der BFF nachgewiesen wurde, mit ●. Fotos Insekten T. Stalling und H. Ziegler, Fotos Vögel N. Martinez, T. Roth und S. Hohl.

2017). Entsprechend konzentriert sich der Baselbieter Brutbestand auf die Gebiete, in denen der Ackerbau eine grosse Bedeutung hat und Buntbrachen gut vertreten sind. Das Schwarzkehlchen war beim OI noch nicht als beständiger Brutvogel verzeichnet (Blattner und Kestenholz 1999). Die positiven Auswirkungen der Buntbrachen auf das Vorkommen der drei genannten Arten bilden ein sehr erfolgreiches Kapitel der Biodiversitätsförderung.

Die Feldlerche konnte im Rahmen der FAU-NEK fast ausschliesslich nur noch im Ackerland festgestellt werden (Martinez und Birrer 2017). Dies deckt sich mit der Entwicklung in anderen Regionen der Schweiz und der Erkenntnis, dass in der Schweiz heute Wiesen für die Feldlerche als Lebensraum kaum mehr nutzbar sind (Spaar et al. 2012, Jenny et al. 2014). Die in der Schweiz etablierten Instrumente der Biodiversitätsförderung vermögen offenbar nur sehr eingeschränkt Lebensraum bereitzustellen, der auf die Ansprüche der Feldlerche zugeschnitten ist, nämlich nicht zu oft bearbeitete bzw. befahrene, weite, offene Flächen mit einer vielfältigen Kul-

turenmischung und nicht zu hoher Vegetation (Schläpfer 1988, Jenny et al. 2014). Auch Buntbrachen können diese Lücke, anders als einst erhofft, aufgrund der hohen, dichten Vegetation nicht beheben. Spontanbrachen oder locker stehendes Getreide dürften ein höheres Lebensraumpotenzial aufweisen, werden aber von keinem BFF-Typ gefördert.

4.2.3 Fazit Frage 2

5 der 6 BFF-Typen wirken sich in der Kulturlandschaft messbar auf mindestens eine Zielart förderlich aus. Wir werten das als einen Erfolg der Biodiversitätsförderung im Landwirtschaftsgebiet. Auch aus der Optik der einzelnen Zielarten fällt die Bilanz überwiegend positiv aus. Zwölf der sechzehn Zielarten zeigen eine positive Reaktion auf das lokale Angebot an BFF (Abb. 14). Bei den Tagfaltern und Heuschrecken scheint einzig die Lauchschrecke von keinem der BFF-Typen zu profitieren. Auch die Mehrzahl der Vögel profitiert von einem oder mehreren BFF-Typen signifikant. Nur für die Feldlerche, den Gartenrotschwanz und den Wendehals (von dem nur ein Revier im Kanton festgestellt wurde) lässt sich kein Zusammenhang zwischen ihren Beständen und der Biodiversitätsförderung feststellen. Insbesondere für die beiden ersten, die noch in namhaften, wenn auch verletzlichen Beständen im Kanton vorkommen, besteht ein dringender Handlungsbedarf, die zur Verfügung stehenden Instrumente der BFF zu optimieren oder aber neue massgeschneidert zu entwickeln. Dies ist allerdings nicht allein Aufgabe des Kantons, sondern auch des Bundes. Die Kantone und auch NGOs können mit ihren Erfahrungen aus Erfolgskontrolleund Förderungsprojekten aber wichtige Beiträge dazu leisten.

Die Ergebnisse unserer Studie decken sich insgesamt gut mit jenen anderer Schweizer Untersuchungen, in denen die Wirkung der BFF untersucht wurde. Knop et al. (2006) konnten in drei Gebieten im Mittelland und in den Voralpen positive Effekte auf drei der vier untersuchten Artengruppen (Pflanzen, Heuschrecken, Wildbienen; Spinnen ohne Effekt) ermitteln. Eine Untersuchung im Schweizer Mittelland im

Rahmen des Projekts «Mit Vielfalt punkten» (Birrer et al. 2014) ergab, dass alle vier untersuchten Artengruppen positiv auf die Menge oder die Qualität der BFF reagierten (Stöckli et al. 2017). Schliesslich wurde auch in der jüngsten Arbeit von Ritschard et al. (2016) ein positiver Zusammenhang zwischen der Biodiversitätsförderung (Menge oder Oualität Flächen) und der Tagfalter- und Vogelvielfalt im Mittelland (gesamte Vielfalt, UZL und Rote Liste-Arten) gefunden. Roth et al. (2008) konnten im Kanton Aargau auf Flächen mit einem hohen BFF-Anteil eine positivere Entwicklung der Schnecken- und Gefässpflanzenbestände ermitteln als auf Flächen mit einem geringen Anteil; bei den Vögeln und Tagfaltern waren hingegen keine Unterschiede festzustellen. Bei einer Untersuchung der zeitlichen Entwicklung der Vogelfauna zwischen 1998/1999 und 2002/2003 in zwei Untersuchungsgebieten im Mittelland (Birrer et al. 2007) konnte nur teilweise eine positive Wirkung der BFF nachgewiesen werden, ähnlich unserer Studie, in der sich die BFF-Typen nicht auf alle Vogel-Zielarten positiv auswirken konnten und nicht alle BFF-Typen nachweislich wirksam waren. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangten die Untersuchungen im Kanton Zürich (Weggler und Widmer 2000, Weggler und Schwarzenbach 2011). Dass die Vogelbestände oft nicht oder nur moderat vom Angebot an BFF profitieren, ist ein Muster, dass sich durch alle Untersuchungen zu ziehen scheint.

In der vorliegenden Studie war es aufgrund der flächendeckenden Erhebung der LN des ganzen Kantons bei den Vögeln sowie einer grossen, sich auf die LN fokussierenden Stichprobe bei den beiden Insektengruppen möglich, die Daten auch für einzelne BFF-Typen und Zielarten auszuwerten und praxisrelevante Ergebnisse zu erzielen. Namentlich konnten Defizite im bestehenden BFF-System identifiziert werden: bei den Obstgärten (Gartenrotschwanz), Hecken und Feldgehölzen (Neuntöter) und generell bei den wenig intensiv genutzten Wiesen. Bei den Vögeln konnten in vertiefenden Analysen konkrete Optimierungsoptionen herausgearbeitet werden (Martinez und Birrer 2017, Martinez und Roth 2017, Martinez et al 2017).

4.3 Insektenvielfalt der wertvollsten Wiesen und Weiden

4.3.1 Arten- und Individuenzahlen

Die wertvollsten BFF weisen bei den Tagfaltern markant mehr Arten (Faktor 2) und mehr Individuen (Faktor 5) auf als die Normallandschaft. Dies ist wenig verwunderlich, da die heutige LN die Voraussetzung für artenreiche Lebensgemeinschaften grossflächig nicht mehr bietet. Die weitverbreiteten Nutzungen, namentlich Ackerkulturen und intensiv genutzte Wiesen, spielen als Lebensraum für Tagfalter grundsätzlich eine untergeordnete Rolle (Schweizerischer Bund für Naturschutz 1987, Klaiber et al. 2017).

Im Gegensatz dazu liegen bei den Heuschrecken die Arten- wie auch die Individuenzahlen in den wertvollsten BFF überraschenderweise nur moderat höher als in der Normallandschaft (+37% bzw. 58%). Der Schwerpunkt der Artenvielfalt konzentriert sich bei den Heuschrecken demnach weniger deutlich auf die wertvollsten Magerwiesen und -weiden des Kantons als bei den Tagfaltern. Dieses Muster wird massgeblich dadurch verursacht, dass in der durchschnittlichen LN gleich 5 Heuschreckenarten mit Frequenzen zwischen 83% und 99% im Grünland fast überall vorkommen und so den Grundstock einer unerwartet hohen Artenvielfalt bilden: der Nachtigall-Grashüpfer (Chorthippus biguttulus), der Gemeine Grashüpfer (Chorthippus parallelus), die Lauchschrecke (Mecostethus parapleurus), die Feldgrille (Gryllus campestris) und Roesels Beissschrecke (Metrioptera roeselii). Diese Generalisten, die auch nährstoffreiches und mässig mageres Grünland besiedeln, bringen zusammen mit weiteren Arten eine nicht zu unterschätzende Biomasse hervor und bilden damit eine wichtige Nahrungsgrundlage für andere Tiere, namentlich für Vögel (Wilson et al. 1999, Maumary et al. 2007). Diese Ressource steht somit nicht nur in artenreichen Wiesen und Weiden, sondern auch im normal genutzten Kulturland zur Verfügung. Eine bemerkenswerte Vielfalt mit hohen Abundanzen von Kurzfühlerschrecken ist auch von mässig intensiv genutzten Wiesen in den italienischen Alpen dokumentiert (Marini et al. 2008).

Die deutlich grössere Diskrepanz zwischen den Landschafts- und BFF-Transekten bei den typischen Tagfalter- und Heuschreckenarten des mageren Grünlands zeigt, dass die untersuchten wertvollsten Vertragsflächen für die spezialisierten Arten im Gegensatz zu den anpassungsfähigen Generalisten überproportional wichtig sind. Es sind diese Spezialisten, die den besonderen Wert der Magerwiesen und -weiden als Rückzugsgebiete einer gefährdeten Fauna ausmachen. So sind im Kanton Baselland in den letzten 20 Jahren vier der seltensten und gefährdetsten Arten ganz aus dem Kanton verschwunden (Euphydryas aurinia) oder haben wichtige ihrer wenigen Vorkommen verloren (Coenonympha glycerion, *Maculinea rebeli*, Zygaena fausta).

Einzelne Transekte in den reichsten Vertragsobjekten überraschten mit auffallend geringen
Artenzahlen und dem Vorkommen nur weniger
spezialisierter Heuschrecken- und Tagfalterarten. Warum einige etwas anspruchsvollere Arten
(z.B. der Kleine Würfelfalter *Pyrgus malvae*) in
solchen Objekten nicht öfter vorkommen, ist uns
nicht klar. Diese Frage zu klären, wäre aber
wichtig. Mögliche Gründe sind eine einheitliche
späte Mahd der Flächen (Imbeck 2017), die Armut an Strukturen und Sonderstandorten, wie
offenen Boden- oder Feuchtstellen (Weiss et al.
2013, Fartmann und Hermann 2006) und negative Auswirkungen der modernen Verfahren der
Grasernte (Humbert et al. 2010).

Dass Weiden bei den Heuschrecken deutlich mehr typische Magerrasen-Arten aufweisen als bei den Tagfaltern, dürfte an deren generell höheren Strukturvielfalt mit einem permanenten Angebot an Sträuchern, offenen Bodenstellen und überständigem Gras liegen. Heuschrecken gelten als gute Indikatoren für die kleinräumige Strukturvielfalt im Grünland (Ingrisch und Köhler 1998). Gerade unter den spezialisierten Arten des mageren Grünlands gibt es mehrere Arten, die diesbezüglich höhere Ansprüche stellen als jene Arten, die sich auch in Fettwiesen fortpflanzen können (Baur et al. 2006). Die Bedeutung von Wiesen gegenüber Weiden für den Erhalt der Artenvielfalt im mageren Grünland wird kontrovers diskutiert. Während Weiden oft einen schlechten Ruf geniessen (z.B. Habeler 2007), kommen andere Studien zum Schluss, dass ihnen eine grössere Bedeutung in der Biotoppflege zukommen sollte (Dolek und Geyer 1997, Dolek 2000). Im Kanton Baselland sind die extensiv genutzten Weiden der steilen Jurahänge, wo die Beweidung seit Jahrzehnten die typische Nutzung ist (Suter 1971), ohne Zweifel von grosser Bedeutung für den Naturschutz. Auch ihr Flächenanteil von rund 85% an den wertvollsten BFF des extensiven Grünlands unterstreicht ihre Wichtigkeit.

4.3.2 Artenzusammensetzung

Einzelne Tagfalter- und Heuschreckenarten lassen deutliche artspezifische Lebensraumpräferenzen erkennen. Alle 36 Tagfalter- und 7 Heuschreckenarten, die nach den Erhebungsdaten das magere Grünland bevorzugen, gehören zu jenen Arten, die gutachterlich als Arten der Magerwiesen und -weiden eingeteilt worden waren. Auch einige artspezifische Präferenzen für entweder Beweidung oder Mahd lassen sich aufgrund unserer Daten deutlich erkennen. So ist der Esparsetten-Bläuling (Polyommatus thersites) klar an Wiesen gebunden, weil bei uns seine Raupennahrungspflanze, die Saat-Esparsette (Onobrychis viciifolia), in beweideten Magerrasen kaum vorkommt (Brodtbeck et al. 1997). Zu den Weide-Spezialisten gehören z.B. der Brombeer-Zipfelfalter (Callophrys rubi), dem eine leichte Verbuschung entgegenkommt (Ebert und Rennwald 1993) sowie der Komma-Dickkopf (Hesperia comma, Abb. 10), der gerne Störstellen mit offenem Boden für seine Entwicklung nutzt (Fartmann und Mattes 2003). Nicht erwartet hatten wir, dass die Gruppe der Blutströpfchen (Zygaena spp.), abgesehen vom weit verbreiteten Gemeinen Widderchen (Zygaena filipendulae), Wiesenlebensräume so deutlich gegenüber Weiden bevorzugt: In Wiesen gelangen pro Transekt im Mittel 0.91 Artnachweise in 17.2 Individuen gegenüber 0.20 Nachweisen in 1.5 Individuen auf Weiden. Dieser Befund muss bei der Planung von Förderungsmassnahmen für seltene Widderchen-Arten unbedingt berücksichtigt werden.

Die beiden Arten, die in der Normallandschaft deutlich regelmässiger angetroffen werden als in den wertvollsten BFF, der Malven-Dickkopffalter (*Carcharodus alceae*) und der Kurzschwänzige Bläuling (*Cupido argiades*), haben nur einen geringen Bezug zu mageren Wiesen und Weiden. Der Erste benötigt für seine Entwicklung Malvengewächse, die er z.B. in Buntbrachen vorfindet, der Zweite bevorzugt wüchsige Wiesen mit Rotklee, der Nahrungspflanze der Raupe, gegenüber Magerwiesen (Klaiber et al. 2017).

4.3.3 Fazit Frage 3

Die Erhebungen in den wertvollsten Wiesen und Weiden belegen eindrücklich die grosse Bedeutung des Vertragsnaturschutzes für die Insektenvielfalt und den Erhalt der spezialisierten Arten des mageren Grünlands im Kanton Baselland. Die hohe Artenzahl, die höhere Zahl an typischen Arten des mageren Grünlands im Vergleich zur Normallandschaft sowie die klare Präferenz zahlreicher Arten für die wertvollsten BFF unterstreichen die Bedeutung dieser «Hotspots» für die regionale Biodiversität. Sie fungieren als Rückzugsgebiete in den grossflächig intensiv genutzten und dadurch stark fragmentierten Landschaften (Fartmann 2017). Solchen Hotspots oder Vorranggebieten kommt auch in kantonalen Förderprojekten zugunsten seltener und gefährdeter Tagfalterarten eine grosse Bedeutung zu, z.B. im Kanton Baselland (Birrer et al. 2013) oder im Kanton Zürich (http://www.schmetterlingsförderung.ch/index.php/projekte-55). Da es sich bei den wertvollsten Flächen um einen vergleichsweise kleinen Anteil an der Gesamtfläche der extensiv genutzten Wiesen und Weiden handelt (rund 400 ha bzw. rund 21%), sollten besondere Anstrengungen unternommen werden, diese Lebensräume in der heutigen Qualität und Quantität zu sichern bzw. aufzuwerten. Verschiedene Arbeiten gewichten Habitatgrösse und -qualität der Kernlebensräume für die spezialisierten Arten höher als die Isolation bzw. Vernetzung von Habitaten (Krauss et al. 2003, Krämer et al. 2012). Unbestritten müssen für den langfristigen Erhalt der Zielarten aber auch die Habitatqualität und -quantität der Flächen zwischen den Hotspots berücksichtigt werden. Dies gilt namentlich für Tagfalterarten mit Metapopulationsstruktur, die darauf angewiesen sind, Teillebensräume, aus denen sie verschwunden sind, zeitnah wieder besiedeln zu können (Poniatowski et al. 2016, Fartmann 2017). Dabei kommt jenen Flächen der BFF-Auswahl, die sich als weniger artenreich herausgestellt haben, eine wichtige Rolle zu. Es wäre wichtig, die Defizite dieser Flächen vertieft zu ergründen und Aufwertungsstrategien zu entwickeln und zu erproben.

5. Dank

Unser besonderer Dank geht an die Artenkennerinnen und -kenner, welche die Aufnahmen im Feld durchgeführt und Daten in hoher Qualität erarbeitet haben: *Tagfalter*: Silvan Gegenschatz, Anne-Catherine Grandchamp, Paul Imbeck-Löffler, Olivier Karbiener, Holger Loritz, Andreas Steiger, Regula Tester, Daniel Kuster; *Heuschrecken*: Kathrin Hartmann-Walter, Christian Roesti, Christian Rust-Dubié; *Brutvögel*:

Stefan Häring, Clemens Hohl, Simon Hohl, Simona Inches, Peter Jäggi, Lukas Leuenberger, Flurin Leugger, Thomas Mesmer, Susanna Meyer, Nicolas Minéry, Valentin Moser, Walther Müller, Florian Neumann, Daniel Peier, Markus Peier, Merline Roth, Franziska Schwab, Gavino Strebel, Patrick Wyss, Daniel Zwygart. Den Projektverantwortlichen vom Landwirtschaftlichen Zentrum Ebenrain, Susanne Kaufmann, Paul Imbeck-Löffler, Markus Plattner, Pascal Simon und Peter Tanner, danken wir für die gute und speditive Zusammenarbeit. Philipp Franke hat uns Zahlen zur Biodiversitätsförderung im Kanton Baselland zur Verfügung gestellt, Andreas Bubendorf die digitalen Daten aus dem Ornithologischen Inventar beider Basel. Kathrin Wunderle, Salome Reutimann und Christian Stickelberger haben die Auswertungen im GIS durchgeführt und Karten erstellt.

Literatur

- Artmann-Graf G (2017): Heuschrecken in der zentralen Nordwestschweiz gestern und heute. Verbreitungsatlas und Monitoring. VVS/BirdLife Solothurn, Hägendorf: 86 S.
- BAFU und BLW (2008): Umweltziele Landwirtschaft. Hergeleitet aus bestehenden rechtlichen Grundlagen. Umwelt-Wissen Nr. 0820. Bundesamt für Umwelt, Bern: 221 S.
- Baur B, Baur H, Roesti C, Roesti D, Thorens P (2006): Die Heuschrecken der Schweiz. Haupt, Bern. 352 S.
- Behrens M, Fartmann T, Hölzel N (2009): Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Biologische Vielfalt: Pilotstudie zu den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen. Teil 2: zweiter Schritt der Empfindlichkeitsanalyse Wirkprognose. Studie des Instituts für Landschaftsökologie (ILÖK) und der Universität Münster, 364 S., unveröffentlicht, deponiert: Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.
- Biber J-P, Blattner M, Kestenholz M, Lenzin H (1996): Ornithologisches Inventar beider Basel 1992 1995, Regionalplanstelle beider Basel, Liestal und Basel, 390 S.
- Birrer S, Spiess M, Herzog F, Jenny M, Kohli L, Lugrin B (2007): The Swiss agri-environment scheme promotes farmland birds: but only moderately. Journal of Ornithology 148: 295-303.
- Birrer S, Plattner M, Stalling T (2013): Projekt Tagfalterschutz Baselland. Schlussbericht zur Umsetzungsphase 2007–2012. Studie der Hintermann & Weber AG, 66 S., unveröffentlicht, deponiert: Pro Natura Baselland, Liestal.
- Birrer S, Zellweger-Fischer J, Stöckli S, Korner-Nievergelt F, Balmer O, Jenny M, Pfiffner L (2014): Biodiversity at the farm scale: A novel Credit Point System. Agriculture, Ecosystems & Environment 197: 195-203.
- Birrer S, Fluri M, Martinez N, Plattner M, Roth T, Stalling T, Weber D (2017): Faunistische Erfolgskontrolle Baselland: Schlussbericht erste Erhebungsperiode. Studie der Hintermann & Weber AG, Reinach, 77 S., unveröffentlicht, deponiert: Landwirtschaftliches Zentrum Ebenrain, Sissach.
- Blattner M, Kestenholz M (1999): Die Brutvögel beider Basel. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel, Vol. 4. Liestal.
- Brodtbeck T, Zemp M, Frei M, Kienzle U, Knecht D (1997): Flora von Basel und Umgebung 1980–1996. Teil 1. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel, Vol. 2. 544 S.
- Dolek M, Geyer A (1997): Influence of management on butterflies of rare grassland ecosystems in Germany. Journal of Insect Conservation 1: 125-130.

- Dolek M (2000): Der Einsatz der Beweidung in der Landschaftspflege: Untersuchungen an Tagfaltern als Zeigergruppe. Laufener Seminarbeiträge 4: 63-77.
- Duelli P (ed.) (1994): Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL, Bern. 97 S.
- Ebert G, Rennwald E (1993): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Bd. 2. Tagfalter II. Eugen Ulmer, Stuttgart. 535 S.
- Fartmann T, Mattes H (2003): Störungen als ökologischer Schlüsselfaktor beim Komma-Dickkopffalter (*Hesperia comma*). Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 65: 131-148.
- Fartmann T, Hermann G (2006): Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa von den Anfängen bis heute. In: Fartmann T., Hermann G. (Hrsg.), 2006: Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 68: 11-57.
- Fartmann T (2017): Überleben in fragmentierten Landschaften. Grundlagen für den Schutz der Biodiversität Mitteleuropas in Zeiten des globalen Wandels. Naturschutz und Landschaftsplanung 49: 277-282.
- Habeler H (2007): Wiesen für Schmetterlinge... und warum die Mahd besser ist als die Beweidung. NATUR&land 93: 28-31.
- Humbert JY, Ghazoul J, Sauter GJ, Walter T (2010): Impact of different meadow mowing techniques on field invertebrates. Journal of Applied Entomology 134: 592-599.
- Imbeck-Löffler P (2017): Tagfalter und Widderchen der Region Basel. Nordwestschweiz / Süd-Baden / Süd-Elsass. Quellen und Forschungen zur Geschichte und Landeskunde des Kantons Basel-Landschaft, Band 101. Verlag Basel-Landschaft, Liestal: 592 S.
- Ingrisch S, Köhler G (1998): Die Heuschrecken Mitteleuropas. Die neue Brehm Bücherei, Bd. 629. Westarp-Wissenschaften, Magdeburg. 460 S.
- Jenny M, Michler S, Zellweger-Fischer J, Birrer S, Spaar R (2014): Feldlerchen fördern.
- Faktenblatt. Schweizerische Vogelwarte Sempach.
- Klaiber J, Altermatt F, Birrer S, Chittaro Y, Dziock F, Gonseth Y, Hoess R, Keller D, Küchler H, Luka H, Manzke U, Müller A, Pfeiffer MA, Roesti C, Schneider K, Schleger J, Sonderegger P, Walter T (2017): Fauna Indicativa. WSL Berichte 54. 198 S.
- Kleijn D, Sutherland WJ (2003): How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? Journal of Applied Ecology, 40: 947-969.
- Knop E, Kleijn D, Herzog F, Schmid B (2006): Effectiveness of the Swiss agri-environment scheme in promoting biodiversity. Journal of Applied Ecology 43: 120-127.

- Krämer B, Poniatowski D, Fartmann T (2012): Effects of landscape and habitat quality on butterfly communities in pre-alpine calcareous grasslands. Biological Conservation 152: 253-261.
- Krauss J, Steffan-Dewenter I, Tscharntke T (2003): How does landscape context contribute to effects of habitat fragmentation on diversity and population density of butterflies? Journal of Biogeography 30: 889-900.
- Landwirtschaftliches Zentrum Ebenrain (2006): Vernetzungskonzept ÖQV Kanton Basel-Landschaft Grundlage für die Umsetzung der Öko-Qualitätsverordnung im Kanton Basel-Landschaft. 27 S., Pläne, Tabellen und Grafiken. Überarbeitete Fassung des Konzepts von 2002. Unveröffentlicht, deponiert: Landwirtschaftliches Zentrum Ebenrain, Sissach.
- Marini L, Fontana P, Scotton M, Klimek S (2008): Vascular plant and Orthoptera diversity in relation to grassland management and landscape composition in the European Alps. Journal of Applied Ecology 45: 361-370.
- Marques D (2011): Ornithologisches Inventar der landwirtschaftlichen Nutzfläche Kanton Zug, Erhebung 2010/2011. Studie der Orniplan AG, 35 S., unveröffentlicht, deponiert: Baudirektion des Kantons Zug, Amt für Raumplanung, Zug.
- Martinez N, Jenni L, Wyss É, Zbinden N (2010): Habitat structure versus food abundance: the importance of sparse vegetation for the common redstart *Phoenicurus phoenicurus*. Journal of Ornithology 151: 297-307.
- Martinez N, Birrer S (2017): Entwicklung ausgewählter Vogelarten im Landwirtschaftsgebiet des Kantons Basel-Landschaft. Der Ornithologische Beobachter 114: 161-178.
- Martinez N, Roth T (2017): Bestandsentwicklung und Brutbiologie des Gartenrotschwanzes *Phoenicurus phoenicurus* in der Nordwestschweiz. Der Ornithologische Beobachter 114: 179-200.
- Martinez N, Roth T, Moser V, Oesterhelt G, Pfarr Gambke B, Richterich P, Tschopp TB, Spiess M, Birrer S (2017): Bestandsentwicklung von Brutvögeln in der Reinacher Ebene (Kanton Basel-Landschaft) von 1997 bis 2016. Der Ornithologische Beobachter 114: 257-274.
- Maumary L, Vallotton L, Knaus P (2007): Die Vögel der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach, und Nos Oiseaux, Montmollin. 848 S.
- Monnerat C, Thorens P, Walter T, Gonseth Y (2007): Rote Liste der Heuschrecken der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug 0719: 62 S.
- Poniatowski D, Löffler F, Stuhldreher G, Borchard F, Krämer B, Fartmann T (2016): Functional connectivity as an indicator for patch occupancy in grassland specialists. Ecological Indicators 67: 735-742. Ritschard E, Zingg S, Arlettaz R, Humbert JY (2016):

- Increasing the area and quality of land under agri-environment schemes promotes bird and butterfly biodiversity at landscape scale. Policy Brief. Studie der Universität Bern, 2 S., unveröffentlicht.
- Roth T, Amrhein V, Peter B, Weber D (2008): A Swiss agri-environment scheme effectively enhances species richness for some taxa over time. Agriculture, Ecosystems & Environment 125: 167-172.
- Sattler T, Knaus P, Schmid H, Strebel N (2016): Zustand der Vogelwelt in der Schweiz. http://www.vogelwarte.ch/zustand. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Schläpfer A (1988): Populationsökologie der Feldlerche *Alauda arvensis* in der intensiv genutzten Agrarlandschaft. Der Ornithologische Beobachter 85: 309-371.
- Schmid H, Zbinden N, Keller V (2004): Überwachung der Bestandsentwicklung häufiger Brutvögel in der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach: 24 S.
- Schweizerischer Bund für Naturschutz (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume, Bd. 1. Egg/ZH, Fotorotar AG. 516 S.
- Settele J, Feldmann R, Reinhardt R (1999): Die Tagfalter Deutschlands. Ein Handbuch für Freilandökologen, Umweltplaner und Naturschützer. Ulmer, Stuttgart: 452 S.
- Spaar R, Ayé R, Zbinden N, Rehsteiner U (2012): Elemente für Artenförderungsprogramme Vögel Schweiz – Update 2011. Koordinationsstelle des Rahmenprogramms «Artenförderung Vögel Schweiz». Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, Zürich, und Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Stöckli S, Birrer S, Zellweger-Fischer J, Balmer O, Jenny M, Pfiffner L (2017): Quantifying the extent to which farmers can influence biodiversity on their farms. Agriculture, Ecosystems & Environment 237: 224-233.
- Suter P (1971): Beiträge zur Landschaftskunde des Ergolzgebiets. Quellen und Forschungen zur Geschichte und Landeskunde von Baselland, Band XII, 2. Auflage. Kantonale Drucksachen- und Materialzentrale, Liestal: 209 S.
- Treiber R (2000): Ausbreitung der Lauchschrecke (*Mecostethus alliaceus* Germar, 1817) im bayerischen Bodenseebecken, Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V., Freiburg i. Br 17: 666-668.
- Weggler M, Widmer M (2000): Vergleich der Brutvogelbestände im Kanton Zürich 1986–1988 und 1999. I. Was hat der ökologische Ausgleich in der Kulturlandschaft bewirkt? Der Ornithologische Beobachter 97: 123-146.
- Weggler M, Baumberger C, Widmer M, Schwarzenbach Y, Bänziger R (2009): Zürcher Brutvogelatlas 2008 Aktuelle Brutvogelbestände im Kanton Zürich 2008 und Veränderungen seit 1988. Studie der Orniplan AG, Zürich, 99 S., mit 2 Separates, unveröffentlicht, deponiert: ZVS/BirdLife Zürich.

- Weggler M, Schwarzenbach Y (2011): Zusammenhänge zwischen der Bestandsentwicklung der Brutvögel 1988–2008 und der Quantität und Qualität der Ökoflächen im Landwirtschaftsgebiet im Kanton Zürich. Der Ornithologische Beobachter 108: 323-344.
- Weiss N, Zucchi H, Hochkirch A (2013): The effects of grassland management and aspect on Orthoptera diversity and abundance: site conditions are as important as management. Biodiversity and Conservation 22: 2167-2178.
- Wermeille E, Chittaro Y, Gonseth Y (2014): Rote Liste Tagfalter und Widderchen. Gefährdete Arten

- der Schweiz, Stand 2012. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug Nr. 1403.
- der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug Nr. 1403. Wilson JD, Morris AJ, Arroyo BE, Clark SC, Bradbury RB (1999): A review of the abundance and diversity of invertebrate and plant foods of granivorous birds in northern Europe in relation to agricultural change. Agriculture, Ecosystems & Environment 75: 13-30.
- Wittmann H, Illich I (2014): Über die Feldgrille (Gryllus campestris) im Salzburger Lungau. Salzburger Entomologische Arbeitsgemeinschaft, Haus der Natur, Newsletter 2014 (1): 6-14.

Anhänge

Tab. A1: Zielvorgaben und Beurteilung der Zielerreichung für die sechzehn Zielarten gemäss Vernetzungskonzept ÖQV des Kantons Baselland (Landwirtschaftliches Zentrum Ebenrain 2006). Die Zielerreichung musste bei den Insekten gutachterlich erfolgen. Die verwendeten Kriterien waren 1. die Nachweisfrequenz auf den 360 Landschaftstransekten, 2. die Nachweisbarkeit der Arten im Vergleich zu anderen Arten und 3. die Verteilung der potenziellen Lebensräume sowie der Nachweise im Raum.

Zielart	Ziel und Zielerreichung
Tagfalter	
Schwalbenschwanz (Papilio machaon)	Ziel: Ackerbaugebiet und Tafeljura: In jedem geeigneten Quadratkilometer vorhanden. Zielerreichung: Ziel nicht erreicht. Die gesamte LN kommt aufgrund der benötigten Raupennahrungspflanzen grundsätzlich als Lebensraum in Frage, ist aber angesichts der tiefen Nachweisfrequenzen (13% bzw. 12%) nicht überall vom Schwalbenschwanz besiedelt (auch wenr berücksichtigt wird, dass die Art aufgrund der allgemein geringen Individuendichten nicht einfach nachweisbar ist).
Schachbrett (Melanargia galathea)	Ziel: Ackerbaugebiet, Ergolzgebiet und Tafeljura: In jedem geeigneten Quadratkilometer vorhanden. Zielerreichung: Ziel im Ergolzgebiet und Tafeljura erreicht, im Ackerbaugebiet nicht erreicht. Ergolzgebiet, Tafeljura: Mit 90% bzw. 76% Frequenz konnte die Art auf der Mehrheit der Transekte festgestellt werden. Es ist nicht mi Quadratkilometern zu rechnen, die nicht besiedelt sind. Ackerbaugebiet: Die Art fehlt im Sundgauer Hügelland über weite Strecken (nu ein Nachweis auf über 30 Transekte), so dass mit zahlreichen Quadratkilometern gerechnet werden muss, die nicht besetzt sind. Sie ist im Ackerbaugebiet nur zwischen Anwil und Kilchberg gut vertreten.
Himmelblauer Bläuling (<i>Polyommatus bellargus</i>)	Ziel: Ergolzgebiet und Faltenjura: Art ist in jedem geeigneten Quadratkilometer vorhanden. Zielerreichung: Ziel nicht erreicht. Ergolzgebiet: Die Nachweisfrequenz ist mit 12% eindeutig zu gering. Faltenjura: Mit 21% deutlich häufiger vorkommend und im westlicher Faltenjura gebietsweise sogar gut vertreten. Es muss aufgrund der hohen Lebensraumansprüche dennoch mit einigen Quadratkilometerr gerechnet werden, die nicht besetzt sind, auch wenn die Art vermutlich weiter verbreitet ist, als es die Nachweisfrequenzen vermuten lasser (lokale Vorkommen und geringere Nachweisbarkeit).
Malven-Dickkopffalter (Carcharodus alceae)	Ziel: Ackerbaugebiet: Art ist in jedem geeigneten Quadratkilometer (mit Buntbrachen) vorhanden. Zielerreichung: Ziel erreicht. Obwohl im Ackerbaugebiet nur eine Nachweisfrequenz von 12% erreicht wird, ist die Art vermutlich in aller Quadratkilometern mit Buntbrachen (und ihrer Larvalnahrung Malven) vorhanden. Die Art tritt in geringen Dichten auf und ist aufgrund ihre Flugweise nicht einfach zu erfassen. Eine Verbreitung vor allem in Gebieten mit gutem Angebot an Buntbrachen lässt sich aufgrund de Verteilung der Nachweise erahnen. Es ist zu vermuten, dass die Art auch in Gebieten mit nur einzelnen Buntbrachen vorkommt, dort abe schwer nachweisbar ist.
Blutströpfchen <i>(Zygaena</i> spp. <i>)</i>	Ziel: Ergolzgebiet und Faltenjura: Art ist in jedem geeigneten Quadratkilometer vorhanden. Zielerreichung: Ziel im Ergolzgebiet nicht erreicht, im Faltenjura unsicher. Ergolzgebiet: Ziel wird angenähert. Aufgrund der eher tiefen Nachweisfrequenz (34%) und einer einseitigen Verteilung der Fundpunkte im Nordosten des Landschaftsraums muss vor allem im Westen und Süden mit einzelnen Quadratkilometem gerechnet werden, die nich besetzt sind. Faltenjura: Die Datenlage ist mit 40% Nachweisfrequenz schwierig zu beurteilen. Wir können nicht ausschliessen, dass jede Quadratkilometer besiedelt ist und stufen die Zielerreichung deshalb als unsicher ein.
Heuschrecken	
Feldgrille (Gryllus campestris)	Ziel: Ackerbau- und Ergolzgebiet: Art ist in jedem geeigneten Quadratkilometer vorhanden. Zielerreichung: Ziel erreicht. Im Ergolzgebiet (100% Nachweisfrequenz) dürfte die Art in jedem Quadratkilometer vorkommen. Im Ackerbaugebiet (76% Nachweisfrequenz) trifft dies wohl nur für die Gegend zwischen Anwil und Kilchberg zu. In den anderen Teilgebieten ist die Art weit verbreitet, kommt aber nicht überall vor. Hier müssen aber einzelne vom Ackerbau dominierte Quadratkilometer hinsichtlich de Lebensräume als nicht geeignet bewertet werden (z.B. auf dem Bruderholz). Es sind aber wahrscheinlich alle geeigneten Quadratkilomete besiedelt, weshalb das Ziel auch für das Ackerbaugebiet als erreicht bewertet wird.
Warzenbeisser (Decticus verrucivorus)	Ziel: Faltenjura: Art ist in jedem geeigneten Quadratkilometer vorhanden. Zielerreichung: Ziel nicht erreicht. Die Art fehlt in einzelnen Gebieten mit Sicherheit über weite Strecken, z.B. in Liesberg und Roggenburg Auch im östlichen Faltenjura dürften grössere Lücken in den von Magerwiesen dominierten Gebieten bestehen. Auch die geringe Nachweisfrequenz von nur 7% unterstützt diese Annahme, zumal die Art anhand des Gesangs trotz der eher geringen Populationsdichten rechgut zu erfassen ist.
Lauchschrecke (Mecostethus parapleurus)	Ziel: Tafeljura: Art ist in jedem geeigneten Quadratkilometer vorhanden. Zielerreichung: Ziel erreicht. Allein schon aufgrund der hohen Nachweisfrequenz von 97% kann angenommen werden, dass alle Quadrat kilometer besetzt sind.
Vögel	
Grünspecht <i>(Picus viridis)</i>	Ziel: Ergolzgebiet und Tafeljura: mindestens Anzahl Brutpaare wie zur Zeit des OI. Zielerreichung: Sichere Zunahme der Bestände im Kanton, wahrscheinlich auch in den beiden Ziel-Landschaftsräumen; Ziele erreicht.
Wendehals (Jynx torquilla)	Ziel: Ackerbaugebiet: mindestens 2 Brutpaare. Zielerreichung: Kein Brutverdacht in den Erhebungsjahren; Ziel folglich nicht erreicht.
Feldlerche (Alauda arvensis)	Ziel: Ackerbau- und Ergolzgebiet: mindestens ein Revier / 20 ha. Zielerreichung: Starke Abnahme im Vergleich zum OI, Ziel folglich nicht erreicht.
Baumpieper <i>(Anthus trivialis)</i>	Ziel: Faltenjura: mindestens Anzahl Brutpaare wie zur Zeit des OI. Zielerreichung: Starke Abnahme im Vergleich zum OI, Ziel folglich nicht erreicht.
Schwarzkehlchen (Saxicola rubicola)	Ziel: Ackerbaugebiet: mindestens 9 Brutpaare. Zielerreichung: Klare Zunahme im Vergleich zum OI. Das Ziel wird im Birstal gut erreicht, im Leimental dagegen nicht. Weil weitere Reviere in anderen Perimetern im Ackerbaugebiet registriert wurden, wird für das Ackerbaugebiet das Ziel insgesamt als erreicht betrachtet.
Gartenrotschwanz (Phoenicurus phoenicurus)	Ziel: In allen 4 Landschaftsräumen: mindestens Anzahl Brutpaare wie zur Zeit des OI. Zielerreichung: Die Revierzahlen für das Landwirtschaftsgebiet liegen deutlich unter jenen des OI, Ziel folglich nicht erreicht.
Neuntöter (<i>Lanius collurio)</i>	Ziel: Ergolzgebiet, Tafeljura und Faltenjura: mind. Anzahl Brutpaare gemäss OI. Zielerreichung: Die Revierzahlen für das Landwirtschaftsgebiet liegen deutlich unter jenen des OI, Ziel nicht erreicht.
Goldammer (<i>Emberiza citrinella</i>)	Ziel: In allen 4 Landschaftsräumen: mindestens Anzahl Brutpaare wie zur Zeit des Ol. Zielerreichung: Keine Veränderung der Bestände feststellbar, Ziel folglich erreicht.

Tab. A2: Nachweisfrequenzen (%) der Tagfalter- und Widderchen- sowie der Heuschrecken-Arten in der Normallandschaft. Die Zielarten gemäss Vernetzungskonzept sind fett hervorgehoben. Es sind die Werte für den ganzen Kanton (360 Transekte, 2011 bis 2014) wie auch für die vier unterschiedenen Landschaftsräume dargestellt (je 90 Transekte). Lesebeispiel: Der Schachbrettfalter (*Melanargia galathea*) wurde im Faltenjura auf 85% aller begangenen Transekte registriert.

Artengruppe	Art	Ganzer Kanton	Ackerbau	Ergolz	Tafeljura	Faltenjura
agfalter und Widderchen	Adscita statices-Komplex	4%	0%	1%	1%	13%
	Aglais urticae	72%	70%	68%	62%	87%
	Anthocharis cardamines	15%	3%	10%	13%	33%
	Apatura ilia	0%	0%	1%	0%	0%
	Apatura iris	0%	0%	0%	0%	1%
	Aphantopus hyperantus	57%	42%	51%	56%	81%
	Araschnia levana	4%	4%	3%	2%	8%
	Argynnis adippe	1%	0%	0%	1%	4%
	Argynnis aglaja	1%	0%	0%	0%	2%
	Argynnis paphia	8%	1%	6%	11%	16%
	Aricia agestis-Komplex	7%	2%	16%	1%	9%
	Boloria dia	3%	0%	2%	2%	7%
	Boloria euphrosyne	0%	0%	1%	0%	0%
	Brenthis daphne	0%	0%	0%	0%	1%
	Brintesia circe	14%	7%	6%	11%	33%
	Callophrys rubi	1%	0%	0%	0%	2%
	Carcharodus alceae	10%	12%	11%	10%	8%
	Carterocephalus palaemon	2%	0%	1%	0%	7%
	Celastrina argiolus	5%	7%	8%	1%	3%
	Coenonympha pamphilus	90%	80%	96%	91%	94%
	Colias croceus	20%	18%	17%	22%	25%
	Colias hyale-Komplex	49%	53%	57%	38%	48%
	Cupido argiades	45%	34%	64%	57%	24%
	Cupido minimus	5%	1%	8%	2%	9%
	Erebia aethiops	0%	0%	1%	0%	0%
	Erebia ligea	1%	0%	0%	0%	4%
	Erebia medusa	2%	0%	0%	0%	7%
	Erynnis tages	17%	8%	26%	8%	27%
	Gonepteryx rhamni	14%	10%	17%	10%	20%
	Hamearis lucina	0%	0%	0%	0%	1%
	Hesperia comma	1%	0%	0%	0%	6%
	Hipparchia semele	1%	0%	0%	1%	3%
	Inachis io	24%	30%	26%	21%	20%
	Issoria lathonia	2%	1%	2%	2%	3%
	Lasiommata maera	0%	0%	0%	0%	1%
	Lasiommata megera	35%	19%	32%	34%	56%
	Leptidea sinapis-Komplex	55%	33%	60%	61%	65%
	Limenitis camilla	1%	0%	1%	0%	2%
	Lycaena hippothoe	0%	0%	0%	0%	1%
	Lycaena phlaeas	9%	7%	17%	4%	7%
	Lycaena tityrus	28%	13%	48%	16%	34%
	Maniola jurtina	95%	83%	97%	99%	100%
	Melanargia galathea	70%	28%	90%	76%	85%
	Melitaea athalia	1%	0%	0%	1%	2%
	Melitaea diamina	0%	0%	0%	0%	1%
	Melitaea parthenoides	5%	3%	2%	0%	16%
	Nymphalis polychloros	1%	0%	4%	0%	0%
	Ochlodes venata	30%	18%	38%	23%	43%
	Papilio machaon	17%	13%	22%	12%	19%
	Pararge aegeria	24%	19%	19%	23%	36%
	Pieris brassicae	14%	14%	20%	8%	13%
	Pieris rapae-Komplex	99%	100%	99%	99%	100%
	Polygonia c-album	7%	4%	10%	4%	8%
	Polyommatus bellargus	11%	3%	12%	8%	21%

Artengruppe	Art	Ganzer Kanton	Ackerbau	Ergolz	Tafeljura	Faltenjur
	Polyommatus coridon	1%	0%	0%	0%	2%
	Polyommatus dorylas	0%	0%	0%	0%	1%
	Polyommatus icarus	94%	81%	100%	98%	98%
	Polyommatus semiargus	66%	46%	83%	60%	75%
	Polyommatus thersites	1%	0%	1%	3%	1%
	Pyrgus alveus-Komplex	12%	2%	23%	9%	15%
	Pyrgus malvae	3%	2%	3%	1%	6%
	Pyronia tithonus	9%	14%	0%	7%	13%
	Satyrium w-album	0%	0%	0%	0%	1%
	Spialia sertorius	10%	3%	13%	4%	19%
	Thecla betulae	1%	0%	2%	1%	1%
	Thymelicus lineola	3%	3%	0%	0%	8%
	Thymelicus sylvestris	50%	27%	60%	36%	76%
	Vanessa atalanta	23%	23%	26%	19%	24%
	Vanessa cardui	21%	17%	26%	14%	27%
	Zygaena spp.	24%	6%	34%	17%	40%
	Zygaena filipendulae	23%	6%	31%	17%	39%
	Zygaena Ionicerae	1%	0%	0%	0%	2%
	Zygaena loti	1%	0%	3%	1%	1%
	Zygaena transalpina	0%	0%	0%	0%	1%
	Zygaena viciae	3%	0%	3%	0%	10%
euschrecken	Barbitistes serricauda	1%	1%	0%	1%	1%
oddornooken	Calliptamus italicus	0%	0%	0%	0%	1%
	Chorthippus albomarginatus	1%	0%	1%	0%	1%
	Chorthippus apricarius	5%	0%	0%	0%	20%
	Chorthippus apricanus Chorthippus biguttulus	98%	97%	98%	100%	99%
	Chorthippus brunneus	9%	11%	3%	8%	13%
		68%	76%	93%	70%	33%
	Charthippus dorsatus	99%	99%	98%	100%	100%
	Chorthippus parallelus					
	Chrysochraon dispar	14%	17%	0%	6%	33%
	Conocephalus fuscus	11%	31%	2%	9%	1%
	Decticus verrucivorus	2%	0%	0%	0%	8%
	Eumodicogryllus bordigalensis	0%	1%	0%	0%	0%
	Euthystira brachyptera	3%	0%	0%	2%	9%
	Gomphocerippus rufus	64%	58%	83%	67%	48%
	Gryllus campestris	91%	76%	99%	94%	97%
	Leptophyes punctatissima	4%	2%	6%	4%	4%
	Mantis religiosa	1%	2%	0%	0%	0%
	Meconema meridionale	0%	1%	0%	0%	0%
	Meconema thalassinum	0%	0%	0%	1%	0%
	Mecostethus parapleurus	83%	78%	97%	97%	62%
	Metrioptera bicolor	4%	3%	0%	4%	9%
	Metrioptera roeselii	84%	70%	87%	93%	87%
	Nemobius sylvestris	13%	1%	9%	16%	26%
	Oedipoda caerulescens	0%	0%	0%	0%	1%
	Omocestus rufipes	3%	3%	0%	0%	8%
	Omocestus viridulus	11%	4%	0%	1%	37%
	Phaneroptera falcata	4%	6%	3%	3%	2%
	Phaneroptera nana	1%	0%	0%	2%	0%
	Pholidoptera griseoaptera	31%	20%	38%	23%	42%
	Platycleis albopunctata	24%	6%	30%	28%	31%
	Psophus stridulus	0%	0%	0%	0%	1%
	Ruspolia nitidula	0%	0%	0%	1%	0%
	Stauroderus scalaris	0%	0%	1%	0%	0%
	Stenobothrus lineatus	19%	1%	4%	22%	48%
	Stethophyma grossum	5%	7%	3%	3%	8%
	Tetrix subulata	7%	6%	6%	9%	7%
	Tetrix subdiata Tetrix tenuicornis	1%	0%	1%	0%	1%
	Tettigonia cantans	8%	0%	1%	6%	24%
	Tettigonia viridissima	24%	22%	29%	24%	21%

Tab. A3: Häufigkeit der Brutvögel (Anzahl Papierreviere) für die 2013 und 2014 erhobenen Arten des Landwirtschaftsgebiets. Die Zielarten gemäss Vernetzungskonzept sind fett hervorgehoben. Es sind die Werte für den ganzen Kanton (Kanton 13/14) wie auch für die vier unterschiedenen Landschaftsräume dargestellt. Zum Vergleich sind die beim Ornithologischen Inventar beider Basel (Biber et al. 1996) ermittelten Werte angegeben (Kanton 93/95). Für Kantons-Wertepaare, die rot eingefärbt sind, wird eine Abnahme angenommen (Differenz ≥ 30% vom Ausgangswert beider Erhebungen und absolut mindestens 5 Reviere), für die grünen Wertepaare gehen wir von einer entsprechenden Zunahme aus. Bei den beiden OI-Werten des Grünspechts und des Feldsperlings (in Klammern) handelt es sich um ungefähre, nicht zu bereinigende Werte, die auch die Vorkommen in der Siedlung und im Wald beinhalten und somit etwas überschätzt sind. Für einzelne Arten sind keine Vergleichswerte ausgewiesen, weil die OI-Daten nicht für den direkten Vergleich aufbereitet wurden. Es handelt sich hierbei einerseits um Arten, die einen erheblichen Teil des Brutbestands ausserhalb des Landwirtschaftsgebiets aufweisen (z.B. Distelfink und Gartenbaumläufer). Andererseits handelt es sich um schlecht erfassbare Arten, für die ein Vergleich zwischen den beiden Inventaren à priori nicht sinnvoll ist (z.B. Schleiereule). In den beiden letzten Spalten sind zum Vergleich die kantonalen Entwicklungen und die schweizweiten Bestandsindices ausgewiesen. Diese Bilanz entspricht der Veränderung in Prozent des Ausgangswerts. Starke Zunahmen im Fall von Neu- bzw. Wiederbesiedlungen, für die kein Prozentwert angegeben werden kann, sind mit +++ symbolisiert. Für die gesamtschweizerischen Bestandsentwicklungen verwendeten wir die Indexwerte der Schweizerischen Vogelwarte Sempach (Sattler et al. 2016). Wir mittelten die Werte sowohl für die Jahre 1993 und 1995 als auch für die Jahre 2013 und 2014 und berechneten anschliessend die prozentuale Veränderung. Nicht berücksichtigt sind Arten, die im Rahmen der FAUNEK nicht erhoben wurden (v.a. Wald- und Siedlungsarten) sowie Arten, die bereits zur Zeit des OI nicht mehr als Brutvogel festgestellt werden konnten. Es sind dies v.a. Arten der traditionellen Kulturlandschaft, etwa Wiedehopf, Steinkauz, Heidelerche, Turteltaube, Rebhuhn und Ortolan.

							Bila	nz (%)
Art	Ackerbau	Ergolzgebiet	Tafeljura	Faltenjura	Kanton 13/14	Kanton 93/95	BL	CH
Baumpieper			1	33	34	95	-64	-38
Bluthänfling	21	4	3	2	30	143	-79	-28
Distelfink	107	84	88	93	372	:-	-	-
Dohle			4		4	e=	2.T	
Dorngrasmücke			1	2	3	0	+++	+16
Feldlerche	46	4		3	53	233	-77	-34
Feldschwirl	1			1	2	0	+++	-3
Feldsperling	383	177	171	112	843	(762)	(+11)	+28
Gartenbaumläufer	38	56	43	57	194	-	-	-
Gartengrasmücke	21	10	5	21	57	-	-	-
Gartenrotschwanz	58	40	36	39	173	299	-42	-26
Goldammer	259	262	293	360	1174	1273	-8	+12
Grauammer					0	2	-100	-44
Grauspecht	7	7	5	4	23	-		-
Grünspecht	46	45	73	56	220	(183)	(+20)	+36
Kleinspecht	1	1		2	4	12	-	-
Kuckuck		1		1	2			-
Nachtigall	5	1			6	0	+++	+22
Neuntöter	22	14	15	47	98	340	-71	-35
Rauchschwalbe	280	353	320	251	1204	25	-	-
Rotkopfwürger					0	16	-100	-100
Schleiereule	1	1			2			-
Schwarzkehlchen	27	1	1	3	32	0	+++	+68
Sumpfrohrsänger	3	3	1	1	8	10	-20	+25
Turmfalke	53	38	36	41	168	75	+124	+96
Wacholderdrossel	10	3	6	5	24	-	-	-
Wachtel	4				4	8	-50	-13
Wachtelkönig	1				1	0	+++	+++
Waldohreule	1				1	-	-	-
Weissstorch	5				5	1	+++	+135
Wendehals		1			1	11	-91	-10
Wiesenpieper				1	1	6	-83	-9
Zaunammer		5	6	2	13	15	-13	+21
Summe	1414	1128	1122	1159	4823	-	-	-

Tab. A4: Effekt der Kovariablen auf die Artenvielfalt der unterschiedenen funktionalen Gruppen bei den Tagfaltern, Heuschrecken und Vögeln. Angegeben ist die geschätzte Effektgrösse (Ef, angegeben auf der Skala des natürlichen Logarithmus) und der p-Wert. Fett markiert sind die statistisch signifikanten Effekte (p<0.05). In den Vogelmodellen wurden einzelne Variablen nicht berücksichtigt (-).

Arten- gruppe	Funktionale Gruppe	Höhe ü.M. linear	Höhe ü.M. quadratisch	Hangneigung ¹	Exposition Süd ²	Anteil Grünland ³	Anteil LN⁴	Landschaft ⁵
Tagfalter	Landwirt- schaftsarten	Ef = 0.003 p < 0.001	Ef < 0.001 p <0.001	Ef = 0.122 p <0.001	Ef = 0.136 p < 0.001	Ef = 0.003 p < 0.001	Ef < 0.001 p = 0.308	Dev = 0.146 p = 0.081
	Arten mageres Grünland	Ef = 0.007 p < 0.001	Ef < 0.001 p <0.001	Ef = 0.206 p = 0.003	Ef = 0.326 p < 0.001	Ef = 0.008 p <0.001	Ef < 0.001 p = 0.100	Dev = 1.554 p = 0.139
	UZL-Arten	Ef = 0.007 p < 0.001	Ef < 0.001 p <0.001	Ef = 0.184 p = 0.006	Ef = 0.263 p < 0.001	Ef = 0.003 p < 0.001	Ef < 0.001 p = 0.078	Dev = 1.444 p = 0.114
Heu- schrecken	Landwirt- schaftsarten	Ef < 0.001 p = 0.639	Ef < 0.001 p = 0.603	Ef = 0.071 p = 0.009	Ef = 0.029 p = 0.200	Ef = 0.001 p = 0.015	Ef < 0.001 p = 0.027	Dev = 0.141 p = 0.575
	Arten mageres Grünland	Ef < 0.001 p = 0.816	Ef < 0.001 p = 0.971	Ef = 0.236 p < 0.001	Ef = 0.341 p <0.001	Ef = 0.002 p = 0.043	Ef < 0.001 p = 0.060	Dev = 1.592 p = 0.001
	UZL-Arten	Ef = 0.001 p = 0.437	Ef < 0.001 p = 0.368	Ef = 0.099 p = 0.025	Ef = 0.119 p = 0.002	Ef = 0.002 p = 0.004	Ef < 0.001 p = 0.481	Dev = 0.287 p = 0.354
Vögel	Landwirt- schaftsarten	Ef = 0.027 p = 0.123	Ef = -0.013 p = 0.055	-	-	-	-	Dev = 0.422 P = 0.863
	UZL-Arten	Ef = 0.013 p = 0.074	Ef = -0.005 p = 0.067	-	-	-	•	Dev = 0.064 P = 0.923

¹ Vorhandensein steiler Transektabschnitte (ja oder nein), definiert als Anteil von mindestens 5 % der gesamten Transektlänge mit Hangneigung höher als 22.5 ° bzw. 50 %, ermittelt basierend auf dem digitalen Höhenmodell von swisstopo mit Auflösung 2 m.

Tab. A5: Vergleich der mittlere Arten- (AZ) und Individuenzahlen (IZ) der Tagfalter und Heuschrecken auf 250 m langen Transekten in den wertvollsten BFF (wBFF; differenziert nach Wiesen und Weiden) sowie in der Normallandschaft (gesamter Kanton und die 4 unterschiedenen Landschaftsräumen). Dargestellt sind zwei funktionale Gruppen: die Landwirtschaftsarten und die Arten des mageren Grünlands. Die Werte für die Normallandschaft stimmen nicht mit jenen von Abb. 7 überein, da dort die gesamten 500 m Transekt berücksichtigt sind.

Arten- gruppe	Funktionale Gruppe	wBFF gesamt n=100	wBFF Wiese n=35	wBFF Weide n=65	Kanton n=360	Ackerbau n=90	Ergolzgebiet n=90	Tafeljura n=90	Faltenjura n=90
Tagfalter	AZ Landwirtschaftsarten	21.1 ± 5.7	20.3 ± 4.1	21.5 ± 6.4	9.3 ± 4.3	6.6 ± 3.4	10.6 ± 3.8	8.2 ± 3.4	11.6 ± 11.6
	AZ Arten des mageren Grünlands	12.1 ± 4.5	11.2 ± 3.2	12.6 ± 4.9	2.8 ± 2.6	1.3 ± 1.7	3.4 ± 2.3	2.2 ± 1.7	4.5 ± 3.3
	IZ Landwirtschaftsarten	473 ± 241	566 ± 292	422 ± 193	86 ± 95	56 ± 79	113 ± 93	57 ± 51	119 ± 123
	IZ Arten mageres Grünland	200 ± 146	238 ± 184	179 ± 117	22 ± 40	7 ± 20	30 ± 40	13 ± 21	36 ± 58
Heu- schrecken	AZ alle Landwirtschaftsarten	8.9 ± 2.5	8.4 ± 2.4	9.2 ± 2.5	6.5 ± 1.8	5.6 ± 1.8	6.9 ± 1.3	6.6 ± 1.4	6.8 ± 2.2
	AZ Arten des mageren Grünlands	4.3 ± 2.1	3.2 ± 1.4	4.8 ± 2.2	1.2 ± 0.9	0.8 ± 0.7	1.2 ± 0.5	1.3 ± 0.7	1.7 ± 1.4
	IZ Landwirtschaftsarten	244 ± 105	221 ± 86	256 ± 113	154 ± 99	116 ± 102	188 ± 104	153 ± 76	159 ± 99
	IZ Arten des mageren Grünlands	111 ± 94	71 ± 47	132 ± 106	18 ± 24	9 ± 19	17 ± 19	23 ± 22	24 ± 31

² Vorhandensein südexponierter Transektabschnitte (ja oder nein), definiert als Anteil von mindestens 10 % der gesamten Transektlänge mit ostsüdöstlicher bis westsüdwestlicher Ausrichtung und mit minimaler Steigung von 11.25 °, ermittelt basierend auf dem digitalen Höhenmodell von swisstopo mit Auflösung 5 m.

³ Prozentualer Anteil des Grünlands (Kategorien 222, 223, 241, 242 und 243 gemäss Arealstatistik Schweiz) an der LN (alle 200er Kategorien gemäss Arealstatistik) innerhalb eines Radius von 150 m um den Transekt.

⁴ Prozentualer Anteil der LN innerhalb von 100 m Radius um den Transekt.

⁵ Zugehörigkeit zu einer der vier differenzierten Landschaften gemäss Abb. 1

Tab. A6: Ausgewählte Tagfalter- und Heuschreckenarten mit Präferenz für die wertvollsten BFF. Angegeben wird die Nachweisfrequenz (%) auf 250 m langen Transektabschnitten in den wertvollsten Grünland-BFF («wBFF», 2015/16) sowie in der Normallandschaft (2011–2014). Dargestellt sind Arten, die eine deutliche Präferenz für die wertvollsten Grünland-BFF im Vergleich zur Normallandschaft aufweisen, sowie Arten, die innerhalb der wertvollsten Grünland-BFF die Magerweiden («Weide») bzw. die Magerwiesen («Wiese») tendenziell als Lebensraum bevorzugen. Präferenzen (fett markiert) sind definiert als mindestens fünfmal höherer Frequenzwert in den wertvollsten BFF als in der Normallandschaft bzw. als mindestens doppelt so hoher Wert in Magerweiden als in Magerwiesen (bzw. umgekehrt).

					wBFF	
Gruppe	Präferenz	Art	Normallandschaft n=360	gesamt n=100	Weide n=65	Wiese n=35
agfalter- und	Bevorzugt in BFF	Argynnis adippe	1%	9%	11%	6%
Vidderchen		Aricia agestis-Komplex	2%	33%	37%	26%
		Boloria dia	1%	55%	55%	54%
		Brintesia circe	9%	50%	57%	37%
		Carterocephalus palaemon	1%	6%	5%	9%
		Cupido minimus	2%	27%	26%	29%
		Erynnis tages	9%	55%	46%	71%
		Melitaea athalia	0%	36%	37%	34%
		Melitaea parthenoides	3%	36%	38%	31%
		Polyommatus bellargus	7%	72%	77%	63%
		Polyommatus coridon	0%	9%	11%	6%
		Pyrgus malvae	1%	22%	23%	20%
		Spialia sertorius	7%	47%	49%	43%
		Zygaena filipendulae	14%	82%	78%	89%
		Zygaena lonicerae	1%	5%	5%	6%
	Bevorzugt in Weiden	Argynnis aglaja	0%	14%	18%	6%
		Argynnis niobe	0%	6%	9%	0%
		Callophrys rubi	0%	10%	15%	0%
		Erebia aethiops	1%	25%	31%	14%
		Erebia medusa	0%	22%	28%	11%
		Hamearis lucina	0%	5%	8%	0%
		Hesperia comma	1%	33%	48%	6%
		Hipparchia semele	1%	13%	20%	0%
		Jordanita globulariae	0%	3%	5%	0%
		Lycaena hippothoe	0%	4%	6%	0%
		Lycaena phlaeas	4%	22%	28%	11%
		Maculinea arion	0%	6%	9%	0%
		Thymelicus lineola	2%	15%	22%	3%
	Bevorzugt in Wiesen	Adscita statices	2%	16%	8%	31%
		Coenonympha glycerion	0%	2%	0%	6%
		Polyommatus thersites	0%	9%	0%	26%
		Zygaena ephialtes	0%	1%	0%	3%
		Zygaena loti	0%	17%	9%	31%
		Zygaena purpuralis	0%	1%	0%	3%
		Zygaena transalpina	0%	2%	0%	6%
		Zygaena viciae	3%	19%	6%	43%
leuschrecken	Bevorzugt in BFF	Decticus verrucivorus	1%	42%	45%	37%
	10000	Euthystira brachyptera	1%	55%	62%	43%
		Metrioptera brachyptera	0%	11%	12%	9%
		Stenobothrus lineatus	11%	70%	77%	57%
	Bevorzugt in Weiden	Metrioptera bicolor	2%	28%	40%	6%
		Omocestus rufipes	1%	26%	37%	6%
		Phaneroptera falcata	3%	21%	26%	11%

Tab. A7: Über die Aufnahmeperiode kumulierte Individuenzahlen für alle Tagfalter-, Widderchen- und Heuschreckenarten auf den 460 erfassten Transekten. Siehe Tab. A8 für Details zu den einzelnen Transekten. Die Spalten 2 bis 4 geben die Zuordnung der Arten zu den drei funktionalen Gruppen an: LW = typische Landwirtschaftsarten oder der Monderfelten 177 – Zielarten gemäse I Imweltzielen I andwirtschaft des Bundes MM – typische Arten der maggeren Missen und Weiden Aufnehmen.

Material Part Material Par	Art	LW UZL MW A01 A02 A03 A04 A05 A06 A07 A08	'L MW	A01	A02 A	103 AI	04 A0	15 A06	3 A07		409 A	10 A1	1 A12	A13 A	114 A	15 A16	A17 A	18 A15	A09 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 A25 A26 A27 A28 A29 A30 A31 A32 A34 A35 A36 A37 A38 A39 A40 A41 A42 A43	A21 A	22 A2	3 A24	A25	A26 /	427 A	28 A2	9 A3	A31	A32	A33 /	434 A	35 A3	6 A37	A38	A39 A	40 A4	1 A42	2 A43	
X X X X X X X X X X X X X X X X X X X	Tagfalter und Widderchen																															ľ							
X X X X X X X X X X X X X X X X X X X																																							
1							-			C	L	•			c			ц	7		_			C	7	-		7	7	*	c					c			
N X X X X X X X X X X X X X X X X X X X		× ×					-		_	7	C	-			0			n	_		_			7	-	4		_	-	-	7	-				7	,	N.	
		<																																					
X X X X X X X X X X X X X X X X X X X	Apatura iris					(,				,				,																			1					
x x x x x x x x x x x x x x x x x x x	Apnantopus hyperantus	×			_	3	_				<u></u>				_			7				_				<u></u>		21	ဘ					2					
X X X X X X X X X X X X X X X X X X X			×																																				
N			×																																				
x x x x x x x x x x x x x x x x x x x			×																																				
N																																							
X X X X X X X X X X X X X X X X X X X			×																																				
x x x x x x x x x x x x x x x x x x x			×																																				
** * * * * * * * * * * * * * * * * * *		× :																																					
N																																							
			×																																				
x x x x x x x x x x x x x x x x x x x			×			-																																	
Figure 8 x x x x x x x x x x x x x x x x x x			×																				,					,				,	,						
Purpose X X X X X X X X X X X X X X X X X X X																							4					_				<u> </u>	-						
Figure 8 x x x x x x x x x x x x x x x x x x		×	×													,		,	•																	,			
1		2	>			_												-											-							_			
Note that the content of the conte		× >	×	C	_	42					~	C	C		~	-	c	0			35	,	4		Ц	C	+			ч	G	~	00		C	C	+		_
No. No.	enii	<		7	1	2			-		-	7	7		-	_	n	0				- -	2 -		0	40	_			0	o	-0.0	9 7		40				+ α
X		×						<u></u>	<u></u>					2		0		•			-	- ~	- ~			1 —		_	14						10				o ~
X		×														l							1			i.									E				5
x x x x x x x x x x x x x x x x x x x		×		2	7	2	_	4	₹+				00				8	, ,	2 1		_								3		-		2		2	e		_	
x x x x x x x x x x x x x x x x x x x			×																_																				
X			×																																				
Note			>																																				
x x x x x x x x x x x x x x x x x x x			< >																																				
		< >	<			-																								~									
			×			-																																	
X			×																																				
			×																																				
No.		×			~		4		~					-							_	3	10.21	7							_	_							
No.																																				-			
6 x			×																																				
No			>			7															•							*	*										
x x	xelut		< ×		•	- 0			_									C	0		_			_			,	- +	- 0		~		٦.						
x x			<		-1	1			ı									1	1					-1			-		1		-		-						
x x			×																																				
X X X X X X X X X X X X X X X X X X X			×					7	<+		-				_			_																					
X X X X X X X X X X X X X X X X X X X			×																												က								
x x x x x x x x x x x x x x x x x x x			×	C	c	0	c	*			,	c	•	*		c		c		c		c	C	•	L	L					2		,	•	,				(
x x x x x x x x x x x x x x x x x x x			>	7 -	0	0	Ø	1			4	7	1	-	-,	7		2		7		۰ م	7	4	S	Ω					17		7		-				7
x x x x x x x x x x x x x x x x x x x				-																		_							0										
x x x x x x x x x x x x x x x x x x x																																							
x 1 5 x 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1																																							
x 1 5 x 17 21 48 32 59 21 34 45 21118 82 13 109 30 33 153 50 12 52 51 24 13 8 10 11 15 8 51 10 16 24 26 12 18 34 19 50 16 28 141 21 15																																							
x		×			*	L									,																								
, x 17 21 48 32 59 21 34 45 21 118 82 13 109 30 33 153 50 12 52 51 24 13 8 10 11 15 8 51 10 16 24 26 12 18 34 19 50 16 28 141 21 15		× >			-	C								-	_			und.	_									•		•									
x 17 21 48 32 59 21 34 45 21 118 82 13 109 30 33 153 50 12 52 51 24 13 8 10 11 15 8 51 10 16 24 26 12 18 34 19 50 16 28 141 21 15 x		<							_			2														2				-	4		_						
x 17 21 48 32 59 21 34 45 21 118 82 13 109 30 33 153 50 12 52 61 24 13 8 10 11 15 8 51 10 16 24 26 12 18 34 19 50 16 28 141 21 15		×												~																—					_				_
		×		17						45	21 1			109		3 153	20							15						12					28 1				4

6		_				22	200			2			8							4		Inl
m	_	·	-			64 2	, 75 120	_		2		_	_									A09 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 A25 A27 A28 A29 A30 A31 A32 A32 A33 A34 A35 A36 A37 A38 A39 A40 A41 A42 A43
က	4	~ ~	- ,:			19 (1 89			2 4			_									41 A
က						75				2		_									,	- 40 A
20						30	~			7												39 A
~						210	60 210	-		8 2		2	4									38 A
~ თ						30 2	75 2	7		22		-	- 2									37 A
~ ←						23	30	2		7			9									36 A
						6	30					_									~	135 /
50							99	~			-											134 /
←						2	11	~				တ	10									433 /
16	23	2				120	120	~		99		7	2				U	0				A32
19	_					=	210	27 12		120		21	5							_		A31
10	4					3	17 210			120		30	<u></u>								33	A30
-4						3	120	13		120		3	_				9					A29
2		_				17	300						5									A28
4 5						7	120	~				_	4									A27
8 22						6	165 210			120			_			_						A26
2	-	-				6	150	~		5 2		2	2		~							A25
7						4	17			2											_	A24
1		~				6	23	~		5												2 A23
~						7	2 15 210	3		7		~	4							_		A22
က						3 30	5 75			4	_		9				2) A2
_		2				0 13	15 75	- 4		5 15			12 (٠,				_	9 A2(
_						5 10		- 4					2				~					8 A1
2						5 165	11 120 120	15		_	←	4	n								2	7 A1
12							8 1 75 12	2 1		43		_	_								_	6 A1
~		-				es																15 A1
-						6	30	2		2			2				2					14 A
						62	82,			_		15	00									13 A
~ ~	2	-	_0			63	68 210 13	61		17	3	75				—						12 A
		~					4 75 2	~				5										11 A
9		_				S	75					_	2				2					110 /
8						6	15		~	9						_					2	601
-						2	3	3				4	∞									408 /
\(2					4 +	120	4		70		9	4				3					A07 /
30						120	152	3		210		3	5								_	A06
				~		7		4 5		9		4	က									A05
	~					6	21	4		_		61	00									A04
1	48					75	75	~		23					3	-	5	7				A03
2 +	_	2					7	90		1000			9			_						A02
4 -	~	3				00	18			00		99	7								~	/ A01
× ××	× × ×	××	\times \times \times	< × × ×		×		;	× :	× ×	×	>	× ×		××	×	>	< ×	××			\ N
××××	× × ×	××	×	× ×	×	×	×	× × :	× ;	× ×		××	× ×	×	××	×	>	< ×	××	×		x LW UZL MW A01 A02 A03 A04 A05 A06 A07 A08
×××××	×× ×:	×××	××××	< × × × ×	××	×××	×××	× × :	× :	×××	×	××	×××	×	××	××	>	< × ×	× ×	×		× S
					<u> </u>				nsis													<u> </u>
sng				<u>_</u>	Heuschrecken Barbitistes serricauda Calliptamus italicus Chorthippus albomarqinatus	<u>s</u> s ,	n w		Eumodicogryllus bordigalensis	. S. a.	sıma le	mr	era		SU		otera	g	-	E	Tetrix tenuicornis Tettigonia cantans Tettigonia viridissima	lreck
Polyommatus dorylas Polyommatus icarus Polyommatus semiargus Polyommatus thersites Pyrgus amnoricanus	Ε	ola estris a	es fulae ae	Zygaena purpuralis Zygaena transalpina Zygaena viciae Unbestimmte Tagfalter	Heuschrecken Barbitistes serricauda Calliptamus italicus Chorthippus albomarq	Chorthippus apricarius Chorthippus biguttulus	Chorthippus brunneus Chorthippus dorsatus Chorthippus parallelus	Chrysochraon dispar Conocephalus fuscus	Eumodicogryllus bord	Eutnystira brachyptera Gomphocerippus rufus Gryllus campestris	Leptopnyes punctatissima Mantis religiosa Meconema meridionale	Meconema thalassinum Mecostethus parapleurus Metriontera bicolor	Metrioptera brachyptera Metrioptera roeselii	stris	Oedipoda caerulescens Omocestus rufipes	lcata	Pholidoptera fiana Pholidoptera griseoaptera Platyclais alboninotata	IS SI	Stauroderus scalaris Stenobothrus lineatus	Stethophyma grossum Tetrix subulata	s ns sima	Snscr
us do us ic. us se us th	onus -albu orius	liae linec sylve alanta	phialt phialt ipend nicera	urpur ansal ciae te Ta	serric s italic s albo	s apr	s dor	aon d ilus fi	ryllus	rippu rippu	s pun jiosa meri	thak Is par	brac	alpine	rufip	s virio	a grit	ridult	s sca	na gr ata	corni	ř
Polyommatus dorylas Polyommatus icarus Polyommatus semial Polyommatus thersit	Pyrgus marvae Pyronia tithonus Satyrium w-album Spialia sertorius	Thecia betulae Thymelicus lineola Thymelicus sylvestris Vanessa atalanta	Zygaena ephialtes Zygaena filipendulae Zygaena lonicerae Zygaena lonicerae	Zygaena purpuralis Zygaena transalpins Zygaena viciae Unbestimmte Tagfal	Heuschrecken Barbitistes serricaud Calliptamus italicus Chorthippus alboma	nddir	nddir mddir mddir	Chrysochraon dispar Conocephalus fuscus	dicog	Euthysura brachyp Gomphocerippus n Gryllus campestris	Leptopnyes pun Mantis religiosa Meconema meri	Meconema thalass Mecostethus parap Metriontera bicolor	Metrioptera brachy Metrioptera roeselii	Miramella alpina Nemobius sylvestris	Oedipoda caerules Omocestus rufipes	Omocestus viridulus Phaneroptera falcata	lopter	Psophus stridulus Ruspolia nitidula	Stauroderus scalaris Stenobothrus lineatu	Stethophyma g Tetrix subulata	Tetrix tenuicornis Tetrigonia cantans Tetrigonia viridissir	
olyor olyor olyor olyor yrgus	yrgu yroni atyrit pialis	hyme hyme anes	ygae ygae ygae	ygae ygae ygae ygae	leusc Parbiti Pallipt	Thort to the	Hort North	onoc	umo	somp sryllus	Aantis Tecor	Aecor Aecos Aetrio	Aetrio Aetrio	Airam lemol)edip	moc hane	holid	soph	tenol	stethc	etrix	
T T T T C C	TTOOF	>>	NNNN		T M O O	000			л Ш Г	ш О О .	122	222	22	22			L II O	- п с	. w w	on F	HHH:	ווכ

4 5 8 3 1 28 2 4 1 5 1 1 1 2 7 2 2 3 4 5 7 2 1 1 1 2 7 2 8 1 1 1 1 2 8 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	4 989 3 1 8 8		A44 A40 A40 A41 A40 A49 A00 A01 A02 A09 A04 A00	740	7 1 7	40 A4	13 A3	C A S	ADZ	ASS	404	4004	130 A	3	O AU	AGO	AO L	N 701	20 70	4 AO	7400		000	20 77	2	777	70	7	2	2	0 1	200	20 40	NOZ	702	704 YG	100 HJ	401 40	20 403	2
4 26 3 4 1 5 1 1 4 2 7 2 2 3 4 5 2 2 1 1 2 3 8 11 9 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	4 75 3 4 5 5 2 3 4 5 5 2 2 1 1 2 3 8 11 9 2 1 1 1 1 2 7 2 2 3 4 5 5 2 2 1 1 1 2 3 8 11 9 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Tagfalter und Widderchen Adscita geryon Adscita statices																																						
4 78 3 4 78 3 4 78 4 78 4 78 4 78 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	4 26 3 10 16 1	icae ris cardamines	_	2	~		2		2	4	~	2	~		_		2	2			10		2		2	~~			2	က	∞	-					£	4		
4 26 3 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	4 26 3 4 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	<u>8</u> .2	,													•															č									
1	3 10 2 4 6 9 1 3 31 138 21 3 5 5 1 1 2 6 1 2 9 7 54 34 2 7 4 3 10 36 10 30 13 3 5 5 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	us hyperantus levana	4		.υ ←				66				4		٥	9					7	n	•	2	16	_			N		74	^ ∞ ←					120			16
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	3 10 2 4 6 9 1 3 31 138 21	adippe aglaja																																						
1	3 10 2 4 6 9 1 3 31 138 21	llobe aphia																							~															
3 10 2 4 6 9 1 3 31 138 21	3 10 2 4 6 9 1 3 31 1 38 21 3 25 1 2 6 1 2 9 7 64 34 2 7 4 3 10 35 10 30 13 3 5 5 5 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	stis-Komplex																							_														_	
3 10 2 4 6 9 1 3 31 138 21 3 25 1 2 9 1 2 9 7 64 34 2 7 4 3 10 35 10 30 13 5 5 2 8 3 4 8 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	3 10 2 4 6 9 1 3 31 138 21 3 5 5 1 2 6 1 2 9 7 64 34 2 7 4 3 10 35 10 30 13 3 5 5 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	phrosvne																																						
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	aphne																																						
11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	3 10 2 4 6 9 1 3 31 1 38 21 3 25 1 2 6 1 2 9 7 54 34 2 7 4 3 10 56 10 50 13 3 6 5 5 7 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	irce	_													_					_				_															
3 10 2 4 6 9 1 3 31 1 38 21 3 25 1 2 6 1 2 9 7 54 34 2 7 4 3 10 35 10 30 13 5 5 26 3 4 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1	3 10 2 4 6 9 1 3 31 1 38 21	rubi	c																					_	*								*				<u> </u>			
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	ohalus palaemon	n																					4	-0			-												
2 1 0 2 4 6 9 1 3 31 1 38 21	2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	argiolus																																						
2 7 7 7 8 9 8 9 9 7 1 6 12 8 13 1	2 7 1 5 8 8 9 3 4 6 3 1 1 3 5 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 3 2 1 1 1 3 2 4 6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	pha gamphilus			4		, О I	(1)		_	38	21			,			<u></u>			-	2	6			2	7	4	က	10	35						26	3		120
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	ceus ile-Komplex							~	3		4	9		(4)	~			-		- 10				_		2		_				_				က		,	
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	etas					,									1		(,														
1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1	1	grades nimus	-	_				n								_		7		-					_	-						77	-							
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	hiops																																						
1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	dusa																							C		4				č		c		7		4			
1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	jes x rhamni									_								_						77	-	- -			_	47		7	1-	_		0			
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 8 25 5 1 4 33 1 25 10 9 2 2 28 7 1 4 26 8 19 10 13 46 325 20 131 30 10 54 16 47 37 124 74 13 3 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	ucina																	,						ĺ															
1 8 25 5 1 4 33 1 25 10 9 2 2 28 7 1 4 26 8 19 10 13 46 325 20 131 30 10 54 16 47 37 124 74 41 39 51 4 775 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	1 8 25 5 1 4 33 1 25 10 9 2 2 28 7 1 4 26 8 19 10 13 46 325 20131 30 10 54 16 4 7 37 124 74 1 39 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	semele																																						
1 8 25 5 1 4 33 1 25 10 9 2 2 28 7 1 4 26 8 19 10 13 46 325 20 131 30 10 54 16 47 37 124 74 41 39 51 4 175 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	1 8 25 5 1 4 33 1 25 10 9 2 2 28 7 1 4 26 8 19 10 13 46 325 20 131 30 10 54 16 47 37 124 74 41 39 1 8 25 5 1 4 33 1 25 10 9 2 2 28 7 1 4 26 8 19 10 13 46 325 20 131 30 10 54 16 47 37 124 74 41 39 1 8 25 5 1 4 33 1 25 10 9 2 2 28 7 1 4 26 8 19 10 13 46 325 20 131 30 10 54 16 47 37 124 74 41 39 1 8 25 5 1 4 33 1 25 10 9 2 2 28 7 1 4 26 8 19 10 13 46 325 20 131 30 10 54 16 47 37 124 74 41 39 2 1 1 1 1 1 1 1 37 3 1 15 24 22 39 25 15 3 4 6 12 1 17 13 13 30 36 81 143 31 65 34 88 50	ë	-					(4	2	_					,			7		2					_					_	~		3	_	<u></u>		_			
1 8 25 5 1 4 33 1 25 10 9 2 2 2 8 7 1 4 26 8 19 10 13 46 325 20 131 30 10 54 16 17 1 1 1 37	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Jobulariae																																						
1 8 25 5 1 4 33 1 25 10 9 2 2 28 7 1 4 26 8 19 10 13 46 325 20 131 30 10 54 16 47 37 124 74 41 39 51 4 175 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	1 8 25 5 1 4 33 1 25 10 9 2 2 28 7 1 4 26 8 19 10 13 46 325 20 131 30 10 54 16 47 37 124 74 41 39 1 8 25 5 1 4 33 1 25 10 9 2 2 28 7 1 4 26 8 19 10 13 46 325 20 131 30 10 54 16 47 37 124 74 41 39 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	ta megera	-	,					0.4	process.		,					,			_		18			1 02			2				~		2	,	3	C	4		100
1 8 25 5 1 4 33 1 25 10 9 2 2 28 7 1 4 26 8 19 10 13 46 325 20 131 30 10 54 16 47 37 124 74 41 39 51 4175 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	1 8 25 5 1 4 33 1 25 10 9 2 2 28 7 1 4 26 8 19 10 13 46 325 20 131 30 10 54 16 47 37 124 74 41 39 2 1 4 5 10 10 54 16 47 37 124 74 41 39 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	ınapıs-Komplex amilla	_			_						-			7	-	<u> </u>								_						4			_	-		7		V	
1 8 25 5 1 4 33 1 25 10 9 2 2 28 7 1 4 26 8 19 10 13 46 325 20 131 30 10 54 16 47 37 124 74 41 39 51 4175 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	1 8 25 5 1 4 33 1 25 10 9 2 2 28 7 1 4 26 8 19 10 13 46 325 20 131 30 10 54 16 47 37 124 74 41 39 2 2 13 1 3 6 39 78 1 1 3 6 39 78 1 1 3 7 24 74 41 39 2 2 145 17 2 6 2 145 17 2 6 2 145 17 2 6 2 145 17 2 6 2 145 17 2 6 2 145 17 2 6 2 145 17 2 6 2 145 17 2 6 2 145 17 2 6 2 145 17 2 6 2 145 17 2 6 2 145 17 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	ippothoe hlaeas					<u></u>									20									C					~		C					V			
1 8 25 5 1 4 33 1 25 10 9 2 2 28 7 1 4 26 8 19 10 13 46 325 20 131 30 10 54 16 47 37 124 74 41 39 51 4175 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	1 8 25 5 1 4 33 1 25 10 9 2 2 2 8 7 1 4 26 8 19 10 13 46 325 20 131 30 10 54 16 47 37 124 74 41 39 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	arion					_									7									7					-		7					t		r	20
1 1 1 1 37 1 1 2 1 2 2 3 1 1 1 1 1 1 2 1 2 2 1 1 1 1	2 3 1 1 1 37 3 1 1 2 2 3 1 1 1 37 3 1 15 24 22 39 25 15 3 4 6 12 1 17 13 13 30 36 81143 31 65 34 88 50	rtina a galathea thalia	- 8		2	7 7	4		33		25	10						7	~			11			5 325 9 78							37 12					4 175 105	18	8 188 9 114	46
2 1 2 3 1 1 1 37 1 1 2 2 1 2 3 1 1 1 1 2 2 1 2 1 1 2 1 2	2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 3 1 1 1 1	iamina arthenoides														~									2														~	
2 3 1 1 37 1 2 2 3 1 1 1 2 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1	2 3 1 1 37 1 1 2 2 3 1 1 37 3 1 1 2 2 11 23 17 15 24 22 39 25 15 3 4 6 12 1 17 13 13 30 36 81 143 31 65 34 88 50 1 1 2 1 1 2 1 1 1 3 1 3 3 6 81 143 31 65 34 88 50	s polychloros												,		•									((,		1		•				•	
2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1	2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 2 1 2 3 1 2 1 4 37 30 12 15 31 23 17 15 24 22 39 25 15 3 4 6 12 1 17 13 13 30 36 81 143 31 65 34 88 50 1	venata ichaon			-	<u></u>	,-	_					_	-	_	<u> </u>				,	_				2		က		_	_	_				<u> </u>		2			
22 11 23 17 18 126 25 15 32 14 37 30 12 15 31 23 17 15 24 22 39 25 15 3 4 6 12 1 17 13 13 30 36 81 143 31 65 34 88 50 34 13 41 18 25	22 11 23 17 18 126 25 15 32 14 37 30 12 15 31 23 17 15 24 22 39 25 15 3 4 6 12 1 17 13 13 30 36 81 143 31 65 34 88 50 1	egeria	2						_						110									2					0					,	2		~	2	-	
	tus bellargus	ae-Komplex c-album			17	18 12					37						15					က	- 4			17					143									~

>	∞ ←	75 18 30	63	15				
3	3 4 6	75 7 7 120 120 3	9 22	120	8	~	_	
-		30 7 21 27 75 12	1 4 7	30 12	_			
		20 3 22 7	9	19				
	7 2 2 3		9 10 2	30 1	-			
5	7	_			8			
	0) 120) 22) 75	33	5 24				
		30 30	13.2	9 16				
	13	8 10 8	7 20		_	_		
	ω	9 25	0.00	00				
1	2 -	120 19 75	120	120	-			
5 4	62	30 30	15 120 120	23	~	-		~
ł	7	75 69 75	15	99				~
!	15	30 30	120	75	_			-
	m	17 21 28	12	12		-		
		75 30 75	← w	75				-
		19 19	43	10				
		30 30	15	75	4			
-	_	75 30 75 75	. 53	. 52	-			_
		75 77 77 77 77 730 730 730 730 730 730 730	21 2		-			
	5-			165 120	2			
		120 120 75 75 30 75	2 3 120	9 16		2		
	4 01	120 75 30	75	19	_	_		
		30 30 120	19	75	_			
•	2 -	75 63 17	4 6	17		2		
ı	~	120	15	120	_			
	~	30 30 30	2	00				
I		30	12	30	_			
		9 %	7					
	9	10 2 75	က	4	2	2		
	7	75	6		-	-	~	-
		7 20 1	-	99	4 -	-	~ ~	_
∞	2 -	69 7 4 120 120 1	120		e			
	22	20 6		5 120	10			
	7	2 120 5 5 75 75 4	010	2	-			2
	_				2 2	2 4		
	· m	9 300 300	3 8	24	~			
	17	17 30	_	2	10			
	0	3 300	10	3	6			
	~	75 8 300 2	9	210	_			
	-	13 75 2 1 15 8 3 120 300 300 4 2 5	9		7			
	13	120 300 63	75	210	20	6	7	
	- 8	30 67 165		75	15		~	
	15	75 120 300 75 2	4	65	120			_
		9 120 3	- 4	4	22 1	-		
	- ∞	8 10 300 1	2	19	က		~	
		47 5 6	22	7	~			
	_	75 75 300	7	0	24	က	-	
		£ 60	15	210 300	5 -		49	<u></u>
	r	14 15 4 4 75 210 6	3 1	2 21	1 2	~	9	
Polyommatus thersites Pyrgus armoricanus Pyrgus armoricanus Pyrgus armoricanus Pyrgus armoricanus Pyrgus armoricanus Sayrium w-album Spialia sertorius Thecia betulae Thecia betulae	Trymelicus importa Trymelicus silvestris Vanessa atalanta Vanessa cardui Zygaena ephialtes Zygaena lorioerae Zygaena lorioerae Zygaena transalpina Zygaena transalpina Zygaena viciae Unbestimmte Tagfalter	Heuschrecken Barbitistes serricauda Calliptamus italicus Chorthippus abiornarginatus Chorthippus apiortulus Chorthippus biottulus Chorthippus boranus Chorthippus parallelus Chorthippus parallelus Chorthippus parallelus Chorthippus parallelus Chorcephalus fuscus Chorthipus serrallelus Chorcephalus fuscus	Eumodicogryllus bordigalensis Euthystira brachyptera Gomphocerippus rufus Gofyllus campestris Leptophyes punctatissima Mantis religiosa	Meconema mendionale Meconema thalassinum Mecostethus parapleurus Metrioptera bicolor Metriontera hachvirtera	Metroptera oracinypera Metroptera coselli Miramella alpina Nemobius sylvestris Oedipoda caerulescens Omocestus rufipes Omocestus rufinas	Phraeroptera falcata Phaneroptera falcata Pholidoptera griseoaptera Platycleis albopunctata Psophus stridulus	Ruspolia nitidula Starroderus scalaris Stenobothrus lineatus Stethoptyma grossum Terix subulata	Tettigonia cantans Tettigonia viridissima Unbestimmte Heuschrecken

	~	9			~	41		17			− ε	23	493 216	m r	
						18	~	∞ ←	~		4		44	c	3
						85	3				က		87	← ← ₹	2
		2				10		2	2				159 54	1 75	5
	_	12				21		2	4		~~	~	181 1	4	0
	_			2		20	4		2		←		15 1	- «	0
	-	2	-			_					-	-	32	2 4	2
	8					14		9	_		_	L 4		2 4	.
	.,	. 22			59000b		200				01.0		3 231	4 6	
		12			~	85	_	9	co.		102	7	73		
	_	2	8			27		8	4 -		0.0	4	227	5	
	4					4	~	4			8	3	38	0,000	2
	9					9	~				3		18	σ	n
						58	7	2	- 2	~	~~	—	206	- 4	4
				-		\(\tau_{\text{1}} \)	2			~	9		24 24	o	n
	8		2			20		2	2	-		4	59	2 2	7
			-		2	17	4	2			2		8 4	- 5	
	2	_	2			=	7 -	2	4	_	8		60	4	
	e		_			2 1			~			_		2 - 8	
	(-)		•										17		
							- 4	n			8	_	16	נר	
	9					00		4		2		_	19		_
	_	3			2	13	~						67 53	← «	0
	9					7		_					15	← r.	0
						-							7	α	0
					_	00	~	22	~		~	2	109	ıc	0
	က	10				00							39 1	π̈́	2
	2	~				15			~				43 (← <	
	2					_		_					4.0	c	
						-				2	8		10.00	5	
	9	2											35		
	2				~	3	~	2			-		10	ď	0
					~	2	_	4		_		~	2	α	0
	2					17	5					_	25 124	← rc	n
	က					2	~		~			~	77	ო ო	0
							~								
		6				4	4	~			က		63	~ ~ ~ r	_
	-					7	4 ←	13			-		4 4	Λ.	ç.
	_	9 +			2	_		9		_	96	3		%	
	_				-	6 41	o –	-		-		2	4 193 2 42		
	20-70	wes middle						82				2		7 2 2 11.3	
							4 9	12.14			79		3 127		
	-	က					7 -				_		8 8	— ~	
					8	00	2				2		12	- 6	
	2					16	ω 4					~ ~	51	_	4
		~				2	9	-		~	~		~ +		= ~
		~				22	∞ ∞				~	_	20 2	- 4	2
							10	4			က		£ -	2 2	
	7 7	47		_	-	25					9		72	o – «	۰ –
dderchen	mines		nplex		ae oalaemon s		plex		Ē	Φ	riae ra era Komplex	Φ	lea	ides loros	piex
Tagfalter und Widderchen	Adsolar grafton Adsolar statices Aglais urticae Anthocharis cardamines	Apatura Iris Aphantopus hyperantus Araschnia levana Argynnis adippe Aravnnis adlaia	Agynnis niobe Argynnis paphia Aricia agestis-Komplex Boloria dia Boloria euphrosyne	Brenthis daphne Brenthis ino Brintesia circe	Carcharodus alceae Carterocephalus palaemon Celastrina argiolus	Coenonympha glycerion Coenonympha pamphilus	Colias croceus Colias hyale-Komplex	Cupido arcetas Cupido argiades Cupido minimus Erebia aethiops	Erebia ligea Erebia medusa Erynnis tages Gonepteryx rhamni Hamearis lucina Hesperia comma	Hipparchia semele Inachis io Issoria lathonia	Jordanita globulariae Lasiommata maera Lasiommata megera Leptidea sinapis-Komplex Limenitis camilla	ycaena hippothoe ycaena phlaeas ycaena tityrus	Maculmea anon Maniola jurtina Melanargia galathea Melitaea athalia	Melitada darimina Melitada parthenoides Neozephyrus quercus Nymphalis polychloros Ochlodes venata Papilio machaon Pararge aegeria Pleris brassicae	Pieris rapae-Nompiex Polygonia c-album

	Section 1			74 TQ 74 TA	555560		HANKE		
13	11 11	~	120 75 30	4 4	30	9	2		
9			120 120 120	9 ==	75	2	_		
~	~	2	120 63 120 120 120	75	120	30	- ∞	-	~
	£ -		120	9	75	ro			
-	29		75 30 120	17	75	18			
	4		120 75 30	30	75	~	7		
-	-		120 300 120 300 120	30		က	4		
	~ ~ ~		22 22 23	69	152	9			
_	6 ~		20 20 20 20	120	4	4	2		
	← ← 4		120 1	171		2			
	~		20 1 20 1	9	120	2	22		
	∞ ←		120 210 120 120 30 120	17	22 1	←			
~	2	-	20 90 1	91	9		~		
	←	-	120 210 120 1 30 120 6 1 120 120 120	30 75 7	0	2 2	1 75		
	− ∞		0.027	L 0	120 120	-	1-		
	7.5		120 120 210 120 120 210 120 120 120 300 120 120 120 120 120 120 30 120 120 30 120 120 30 120 120 120 120 120 120 120 120 120 12		75 12	8	62		
5. 	2 -		62 120 15 120 120 120	4 19 4 120 1		m	9		
			5 62 5 4 15 0 120	4 4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	18	_			
			75 5 4 120	20	75		_		
	-	~	120 24 24	120	10	_	- 09		
	—	~	120 19 300	120	210	(C)	7		
	− c ∞		70 67 68	14	75	2	-	~	2
	4 ←		120 25 25	∞ ∞	4	~			
			30	7	22	~			
	2		300	120	120	2	m		_
-	2 2		120 300 120 120 120 120	တတ	30 120	$_{\omega}$			
	വ വ	←	120 1	9 01	4	-	8		
			30 1 22	12 2	22				
				9		2	7		
	7		75 120 18 30 120 120	20 1:	0 1	-			2
			,	2 120 120	120 120 120	2	2		
	− ∞		120 120 120 30 75 30 120 30 120	17 22 12	23 12		2		
	e –		0 7 0 3	13 2		2			_
			0 120 0 30 120		0 120		-	_	
	-		30 30 30	3.4	30	0.1	_		
	.,		120 130	~	30	~	• 32		
	-		210 120 120 120 120 120 210 30	∞	7	13			
	4			9	210	9	- 9		2
	2 +		62 21	4	62	2	-		~
			75 210	73	120	7		-	
	-	-	120	16	4	-			
		ε –		← w	10	4		7 7	
~	7		17 300 120 5 11 1 20 300 63	27	120	12			
	~		75 9 62 17 300 120 1 11 120 300 300 120 300 10	2 =	63 120 210 120		က		
	- 2	~	300 1	4	20 2	1			
	7		9 400 3	=	63 1	17		· ·	
_	٠ ح		75 20 30 10	11	120	7 5	က		
Polyorimaus ineisites Pyrgus armoricanus Pyrgus malvae Pyronia tithonus Satyrium w-album Spialia sertorius Thecla betulae	Infymelicus inteola Tymelicus sylvestris Vanessa atalanta Vanessa cardui Zygaena ephialites Zygaena filipendulae Zygaena lonicerae Zygaena loticerae Zygaena loticerae Zygaena purpuralis Zygaena purpuralis	natus		Decicus verrucivorus Eumodicogrylus bordigalensis Euthystira brachyptera Gomphocerippus rutus Gryllus campestris Leptophyes punctatissima Martis religiosa	S	weltoptera uracityptera Metrioptera roesellii Miramella alpina Nemobius sylvestris Oedipoda adaerulescens	Omocestus vindulus Phaneroptera falcata Phaneroptera nana Pholidoptera griseoaptera Platycleis albopuncata Peophus stridulus Ruspolia nitidula	Stauroderus scalaris Stenobothrus lineatus Stethophyma grossum Terirx subulata	lettigonia cantans Tettigonia viridissima Hubestimmte Heuschrecken

Agginater und whoderchen Adscita geryon Adscita geryon Adscita geryon Adhocharis cardamines Aphura ilia Aphatura iris Aphatutopus hyperantus Aphatutopus hyperantus Afgynnis adippe Argynnis adippe Argynnis adippe Argynnis paphia Argynnis paphia Aricia agestis-Komplex Boloria euphrosyne Brenthis daphne	100	~ ~ ~	5	~																			
_					-	1 2	5	5 2	~	9	2	က	2	6	2	3	5 1	-	4	7		6 -	9 1 1 9
	_		41	51 21 10	0 20	~~		2	2 4			2	,	11 8	78	7	∞	2	3 10	9	24	-	7 10
	~	←		·—			4	2			-			80	-		←		2 9				9
Brenthis ino Brintesia circe Callophrys rubi Carcharodus alceae Carretrocephalus palaemon Calestrina arriolus		7	←												-	_			-	-			_
22 3 9	6 6	13 4	47 9 2	21 2	6 26 4	5 -	22 86	18 26	10 8	8 15	59	6 12 12 3 6 1	12	46 41	5 3	3	66 28	-	18 78 3 1	20	46 48 3	∞ ←	6 36
-	80	2	1 2	က	~	67	10 12	8 4 1	~	3 15	2	1	7	5	_د	-	5 1		4			2 2	2 3
e .	2 2	_		-		~~	4	_		٤			7 7	_	-				_				-
1 2 2	_		~~	~		←	~			-												1	~
Lasionimala metera Lasiommata megera Leptidea sinapis-Komplex 1 3 2 Limenitis camilla	2 6	4 t	9 -	6	1 2 2		1 9	2	2	- o		2	10	8 2	~	- 4	9		4	2 2 1	5 17	က	12 25
	- ა		က		2		1 T	~	~	2 5	-	~	3.2	3	2		2 4		3 –	-	က		2 8
18 8 17 113 3 1 1 13	73	61 8 79 5	277 59 13 75 2 18	136 15 25 185 1 33	41	1 14	187 266 27 147	43 40 38 21	16 11	284 176 110	19	18 13 28 16 137 13	50	39 33 143 113	40 9 59 16	156	90 69 51 55 1	23	57 57 12 105	27 2	34 140 6 174	15 109	9 60 2 47
2 76 7 47 7 44 1	- 2	2 1 2 1 2 2 2 1 28 10	1 1 2 19	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	13	1 22 10 1	2 7 7 8 1	1 1 2 20 2 1	1 27 8	1 1 6 17	- 6	1 1 1 6 20 24	1 12	r r t t	1 25 17	~ &	2 4 1 1 9 9 9 9 9	2	1 1 1 15 15 15	1 10 10	71 7 0	12	13 7

2 1 2 1 2 2 2 2 2 2	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	6 4 1
1 16 1 10 6 9 18 30 15 3 2 5 5 12 4 6 9 18 10 15 15 15 15 15 15 15	1 3 2 1 1 1 120 210 210 300 120 120 120 120 120 120 120 120 120 1	6. E.
1 16 1 10 10 10 10 10	6 15 1 2 2 3 75 120 120 120 120 120 120 130 120 120 120 120 120 120 120 120 120 140 14 5 5 8 30 6 4 5 5 8 30 6	£ 6
21 94 1 16 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		2 7
21 94 30 22 1 23 75 120 210 30 210 210 210 6 18 12 4 1 4 30	1 75 72 3 20 120 120 120 120 300 20 130 130 75 120 300 300 17 9 75 120 300 300 17 9 75 120 300 300 17 9 75 75 16 120 1 1 1 120 120 1 1 1 2	- 2
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	7 8 1 3 2 2
		1 2 2
niargus sites us strises us strises us strises us strises strises strises strises us us marginatus sarius ttulus meus 19 meus poar sorus s	24 13 23 14 15 15 17 17 18 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19	ris sum sum na schrecken

F22 F23 F24 F25 F26 F27 F28 F29 F30 F31 F32 F33 F34 F35 F36 F37 F38 F39 F40 F41 F42 F43 F	1 5 3 4 1 3 2 3 4 1 4 1 2 2 18 1 1 1 1 2 4 1 4 1 4 1 4 1 4 1 4 1 4 1 4	31 12 24 14 27 2 44 5 171 1 11 6 18 62 32	2 2	1 1 2 1 1 1 1 1 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	23 28 6 16 10 9 72 6 8 7 35 12 4 1 1 4 2 1 2 1 2 2 2 4	1	3 2 1 1 2 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	-	1 3 2 3 1 4 6 5 3 25 4 2 4 1	. 2 3	93 104 9 333 12 55 20 120 161 323 398 6 14 53 11 14 13 36 5 72 39		1 1 3 5 1	43	
F22 F23 F24 F25 F26 F27 F28 F29 F30 F31 F32 F33 F34 F35 F36 F37 F38 F39 F40 F41 F42 F43	3 4 1 3 2 3 4 1 4 1 2 2 1 1 1 1 2 2	31 12 24 14 27 2 44 5 171 1 11 6 18 62			28 6 16 10 9 72 6 8 7 35 1 4 2 1 2 1 2 4 1 1		- 1- 2	-	3 2 3 3 4 2 4 2 4 1 4 2 4 1 4 1 4 1 4 1 4 1 4 1	6	104 9 333 12 55 20 120 161 14 53 11 14 13 36 39		1 39 1	27 11 11 22 2 5 43	
F22 F23 F24 F25 F26 F27 F28 F29 F30 F31 F32 F33 F34 F35 F36 F37 F38 F39 F40 F41 F42	3 4 1 3 2 3 4 1 4 1 1 1 1 1 2 1 4 1 1 4 1 1 1 1 1 1	31 12 24 14 27 2 44 5 171 1 11 6			28 6 16 10 9 72 6 8 7 1 4 2 1 2 2 2 4 4	-	- 1- 2	-	3 2 5 4	6	104 9 333 12 55 20 120 14 53 11 14 13 13		1 39	27 11 11 22 2 5	
F22 F23 F24 F26 F26 F27 F28 F29 F30 F31 F32 F33 F34 F35 F36 F37 F38 F39 F40 F41	3 4 1 3 2 3 4 1 1 2 2 4 1 2 1 4 2 2 4 1 1 4 2 1 1 4 2 1 1 4 2 1 1 4 2 1 1 4 2 1 1 1 4 2 1 1 1 1	31 12 24 14 27 2 44 5 171 1 11			28 6 16 10 9 72 6 8 1 4 2 1 2 4	- 0	0	-	3 2 5 4	က	104 9 333 12 55 20 14 53 11 14 39		1 39	27 11 11 22 2 5	
F22 F23 F24 F26 F26 F27 F28 F29 F30 F31 F32 F33 F34 F35 F36 F37 F38 F39 F40	3 4 1 3 2 3 4 1 1 2 2 4 1 2 1 4 2 2 4 1 1 4 2 1 1 4 2 1 1 4 2 1 1 4 2 1 1 4 2 1 1 1 4 2 1 1 1 1	31 12 24 14 27 2 44 5 171 1			28 6 16 10 9 72 6 1 4 2 1 2 4		0	-	3 2 5 3 25	က	104 9 333 12 55 14 53 11 14 39			27 11 11 22	
F22 F23 F24 F25 F26 F27 F28 F29 F30 F31 F32 F33 F34 F35 F36 F37 F38	3 4 1 3 2 3 4	31 12 24 14 27 2 44 5 171 1			28 6 16 10 9 72 1 4 2 1 2 4			-	3 25	က	104 9 333 12 14 53 11 39			27 11 11	
F22 F23 F24 F25 F26 F27 F28 F29 F30 F31 F32 F33 F34 F35 F36 F37 F38	3 4 1 3 2 3 4	31 12 24 14 27 2 44 5			28 6 16 10 9 1 4 2 2 4			-	3	က	104 9 333 14 53 39			27 11 11	
F22 F23 F24 F26 F26 F27 F28 F29 F30 F31 F32 F33 F34 F35 F36 F37	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	31 12 24 14 27 2 44 5	2	1 1 2	28 6 16 10 9 1 4 2 2 4		1 3	-	3	က	104 9			1 27 11	-
F22 F23 F24 F26 F26 F27 F28 F29 F30 F31 F32 F33 F34 F35 F36	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	31 12 24 14 27 2 44	2	-	28 6 16 10 1 4 2		-	-	22		104		5	1 27	-
F22 F23 F24 F25 F26 F27 F28 F29 F30 F31 F32 F33 F34 F35	3 4 1 3 2	31 12 24 14 27 2	2	- -	28 6 16 1 4 2		-						_		
F22 F23 F24 F25 F26 F27 F28 F29 F30 F31 F32 F33 F34	4 t t 3	31 12 24 14 27	2		28 6						CD.				
F22 F23 F24 F25 F26 F27 F28 F29 F30 F31 F32 F33	4 E 4 E	31 12 24 14	0		1 1			_	-						
F22 F23 F24 F25 F26 F27 F28 F29 F30 F31	4 E	31 12 24 14	2	-			9		,	_	9 - 9			2 21	
F22 F23 F24 F25 F26 F27 F28 F29 F30 F31	4 ε	31 12 24	2	_	23	_			2	4	188			22	
F22 F23 F24 F25 F26 F27 F28 F29 F30		31 12	8	_			7 7	· ·	4		5		2		
F22 F23 F24 F25 F26 F27 F28 F29		31 12	2	_	9 5 8				2		30			1 4	
F22 F23 F24 F25 F26 F27 F28	1 5	31	2		23	-			~ ~		23		~	19	
F22 F23 F24 F25 F26 F27 F28	_			~	2 + 2			က	6	32	255		2	10	=======================================
F22 F23 F24 F25 F26 F27					5 4	-			4 ←	-	14			19	
F22 F23 F24 F25 F26		~	7 7		4 4 6	2	2		4	13	104		4	17	2
F22 F23 F24 F25		28			228				~		_			1	
F22 F23 F24	~	2	~ ~	~	0 4				- 2		11	2	7 -	6	- 9
F22 F23		-			2 2 3			13			16		~ ~	2	
F22				~	5						16			2	
_	42	∞ ← ←	7	m	43	← 4	က	119	6	2	76	54	2	3	110
N I	_	က		_	7 5 8	-		-			17	2		61	_
F20 F21	24	5	31132	2 - 2	43	4 3 175	2 3	9	9 20 50	12	60	28	~ ~	80	73
9 E	9	6	4	~ ~	178	0 1	2	0 - 0 -	12		125 10 67 (_	-	9	17
8 F19					0 + +	2		←	4		8 12	3		4	_
7 F18	8	_							_					29	
5 F17	4 0	45			12	2	_		6	_	27 8		_	1 8 2	
5 F16	_	4		8	8 - c	es		_	~ ∞		9		_		_
t F15	0	9		_	F #	_	_	es	2					3 21	01
8 F14	8			_	6 -		3.5				15 12				
F13				~					_		20 2			4	
F12	- =				25 25 25	ω	_	-	9		12	5		7	17
F11 F1	12	_		_	133	2	_	-	10		106		2	=	80
F10				2	27				32	2	25	-		8	
F09	ω ω	2			က			~			10			23	
P08	23		_	~							1			42	
F07	4	4			9				4		30			16	3
F06	12	12			ထ က	2					16			16	
F05 F06	4	9	-	~	6				2		10			12	
-04	1 1	2			L 4				~		4 5			10	
F02 F03 F04	4	23			2 2			←	4		21			=	
02 F	8 4	44			-			2	35		14		4	=	2
F01 F	~ T	∞			2 4	-					33			Ħ	
Art Tagfalter und Widderchen Adscita geryon	Adscita statices Aglais urticae Anthocharis cardamines Apatura ilia	Aptanto in Sperantus Araschnia levana Argynnis adippe Argynnis aglala	Agymis mood Agymis paphia Aricia agestis-Komplex Boloria dia Boolisis daphine	brenthis ino Brintesia circe Carlophrys rubi Carcharodus alcaae Carterocephalus palaemon Celastrinna argiolus	Coenonympha glycerion Coenonympha pamphilus Colias croceus Colias hyale-Komplex	Cupido arcetas Cupido argiades Cupido minimus Erebia aethiops Frebia inea	Erebia medusa Erynnis tages Gonepteryx rhamni	ranredis volra Hesperia comma Hipparchia semele Inachis io Ssoria lathonia	Lasiommata maera Lasiommata magera Leptidea sinapis-Komplex Limentis camilla vcaena hinordhoe	Lycaena phlaeas Lycaena tityrus Maculinea arion	Maniola jurina Melanargia galathea Melitaea athalia	Melitaea diamina Melitaea parthenoides Neozephyrus quercus	Nympnalis polychloros Ochlodes venata Papilio machaon Pararqe aegeria	Pieris brassicae Pieris rapae-Komplex	Polygonia c-album Polyommatus bellargus Polyommatus coridon

6	-		172	_	₽	4	900		9	2	75	20	63	9	10	4 -
17	~	~	1 1	~	7	4 7	2 120 120 300 120 300		22		19		19	2	~	
3		-	116				00			2	00		10	9		
			1 2	~		65	20 3		− 6	4	4	2			_	
2			_				2 20 1		2	17	_	∞				
2			6 4 5	2	~	120	80		2		12		21	_	2	2
	-		es S			1,09	- 0		თ	3	4	_		-		∞ ←
17		2	110	26	- 4-	→ v	75 210		-2-	_	120	_	63	9	2	∞
4			2 4	(4		-			19	6	3 12		2			
_			19	2	2	_	75 120 300 210 120 120		- =	2	21	~	2	ကက		2
7			16 1		2	4 1	0 12	<u></u>	1 1 1	-	9		6	က	9	_
			-		_	~	0 21			4	_					
9			0			9 4	30		18	22	0		(0	2		2
			10				120		- 20	4,	120		16		က	
2	20,200		20	_	_	120			6		75		120		(1)	2
2	8				_	← 4 €	300		34	61	9		8	_	-	− ∞
2			6 +	_		9	30 120		_		13		30			
~	6		47	7		1 75			15 6 18		12		3	9		
2	8		46 - 1	3		120	75		62		2			- 4		
3	3	3	7-1-			120	30 30		19				-			
	8					30			~~							
_	~		1 2	3		120	75 120		_	75	2		~	3		
			2			300 120 120 120	75		2		-			~		
						120	75		40		2					
7	2	12	16	က		900	29	9	60 30 30		30	2	120	15	2	-
				~		23	120 5		16	63	ر د		~			~
2	8	2	6	23	~	∞			30 74 14		17	2	22 6	75	20	
10	2	7	8	20		20		2	4 22			2	2		3 120	
3						12	120 120		30 1	2	<u>~</u>					~
			~			30			33							
_	4		4 4	~		4	210		210		4			2	-	
2	7		-		~	92	8 4 7			-					2	2
2			173			20	120		300 120 120 120	00	က			~	6 9	
<u></u>	2					21 120	1 12	-	4 0					_		
w +	-		-	2			120		00 13	30	9		4	2	10	
21	4	—	2			0 2,	30 12		0 30		9			4	20	
-		2		_		20			65 210	0	- &		4	4	15	
			22			120 120 210 210	1 22 300		7 - 2	1 300	30				2	4
			24			15 12					£				-	~ ~
es					_				2 64			3		2		
es es			—			5 120	0 0		- o		0	_	2		6	2
4			- 2				2 0 210 7 1				9 30		audi:		.=	G(B)
2 4	_		~ ~			3 120	1 2 0 120 3 7		1 120		9	. 4				
. 7	_					99	210 300 300 210 2 16 3		27							
	24		3 8 8 3 4			19 120	300		12 6	7	_			~ ~	£200000	9.00
2	=		_ co ← co				300		- 6		=	2		8	~	_
2			~			m	210		30	~	64					
Polyommatus semiargus	Pyrgus armoricanus Pyrgus malvae Pyronia tithonus	Satyrıum w-album Spialia sertorius Thecla betulae	Thymelicus lineola Thymelicus sylvestris Vanessa atalanta Vanessa atalanta	Zygaeria epinates Zygaena filipendulae Zygaena Ionicerae	Zygaena loti Zygaena loti Zygaena purpuralis Zygaena transalpina Zygaena viciae Unbestimmte Tagfalter	Heuschrecken Barbitistes serricauda Calliptamus italicus Chorthippus albomarginatus Chorthippus palvorarius Chorthippus piouttulus	Chorthippus brunneus Chorthippus dorsatus Chorthippus parallelus Chrysochraon dispar	Conocephalus fuscus Decticus verrucivorus	Eufhodircog ylus borlugalerisis Eufhydria brachyptera Gomphocerippus rufus Gryllus campestris Leptophyes punctatissima	Mantis religiosa Meconema meridionale Meconema thalassinum Mecostethus parapleurus	Metrioptera bicolor Metrioptera brachyptera Metrioptera roeselli	Miramella alpina Nemobius sylvestris	Ocupoda caerurescens Omocestus rufipes Omocestus viridulus	Phaneroptera nana Pholidoptera griseoaptera Platycleis albopunctata Psophus stridulus	Nuspoila Intudua Stauroderus scalaris Stenobothrus lineatus Stethophyma grossum Tetrix subulata	Tetrix tenuicornis Tettigonia cantans Tettigonia viridissima Unbestimmte Heuschrecken

		10										MORNING TO					
F90	30	1 55				. 27			-		1	_	153	-		= -	-
F89	∞	6		-		2	3	2			- 4		32		-	7	
37 F88	10	1	6	_		2 55	_	-	~	_	∞ ←	1	3 117 3 53	~		25 24	
36 F8	8 8	2				7	3				88		16			- =	
F85 F86 F87		12	2				2	_	-		~	_	15 ,			19	
4 F8	4	2	-			8				-	-		33 1	_	-	15 1	
F83 F84	9 -	_	8		_	2	4		-				33 1			7	
2 F8	m	2			-	4	~						33 3		-	13 1	
1 F82	m					6	3				2		15 2 20		_	14	4
F8	_	8				4	_				2						
F79 F80 F81	∞ ω					7					2	_	1 19 2 47			8 19	
F79		10						က			_	•••	12 12			3 18	
F78	_	=	-			4		(-)					0.4				
F77	∞ ←		n	2		00					- 2	8	12		-	20	
F76	7					=					_		12 23			00	
F75		2				6			-		2		23 151			3	
F74			2			16	3	3	2				167 227			4	
F73 F74	-					3	5	2					9			28	
F72	140	=				7			_		9 +	-	248		7	10	
F71	15	15									e ←		7			19	
F70	7			~		6	~	~			-		33		_	29	2
F69	7	7 -		-		2	_						3 3		∞ ←	34	2
F68	∞					2					~		ოთ		7 +	10	←
19-	∞ ω	39				9					23		39		4 د	34	
F66 F67	←	26		~		20			9 +		17	2	274 118	6	0 - 0	25	
F65 F	4 κ	2 +	-			F	4				~		13		4	27	
F64 F	വര	22	-			20	_		30	~	27	~~	187 73		13	39	က
F63 F	თ ო	84	_		←	16			-				105 1		2	14	
F62 F	-	2						2		-	2		3 6		←	17	
F61 F	-	Ω	~			က	-			~	2	~	146 9			6	
60 F	∞ ←	·	-			19			٠ - 6		2 4	2	143 43		3	9	
F59 F60	10	26		~		7					က	~	103 1		~~~	9	
F58 F	9	7				-					က		16 1			2	
57 F	o ←	38		2		7			797		29		55	15	ကက	2	
56 F	4	18		~		16					13	2	178 255 72 54		~ ო		
35 F	_	4				က			-				40 1		- 21	- m	
74 F	m	9		~		7					4		9 4		_	2	
33 FE	10	~		2		=				-			15 ,			e	
2 FE	₆	34			·	7		_			12	2	32 28		ന ഹ	- 9	
1 F	_	£				. 9					— თ		46 231 1 92		~	3	
0 F5	2	2				4 -	- 2	− ∞	← &		42		17 4		~~	6	3
9 F5	3.0	-	_			23			3.2	~	e ←	2			က	6	
8 F4	4	1 21		2		11 2	_		2	_	22		49 105 42 7		8 1	- o c	٧
F46 F47 F48 F49 F50 F51 F52 F53 F54 F55 F56 F57	- 4	93			2	29 1					2.2		94 8		2 2	27	_
3 F4	8 7	5 49			100 TO	2 29					22	2				ω ₊	
F46	""	12											22 16				
	Tagfalter und Widderchen Adscita geryon Adscita statices Aglais urticae Arthrocharis cardamines	Apatura iris Aphantopus hyperantus Araschnia levana Argynnis adippe Argynnis aglaja	Argynnis niobe Argynnis paphia Aricia agestis-Komplex Boloria dia Boloria euphrosyne	Brenthis ino Brintesia circe Callophrys rubi	Carcharodus alceae Carterocephalus palaemon Celastrina argiolus	Coenonympha grycenou Coenonympha pamphilus	Colias hyale-Komplex	Cuptuo arceras Cupido argiades Cupido minimus Erebia aethiops	Libora ingoa Erebia medusa Erynnis tages Gonepteryx rhamni Hamearis lucina	Hesperia comma Hipparchia semele Inachis io Issoria lathonia Jordanita globulariae	Lasiommata maera Lasiommata megera Leptidea sinapis-Komplex Limenitis camilla	Lycaena hippothoe Lycaena phlaeas Lycaena tityrus	Macuminea anon Maniola jurtina Melanargia galathea Melitaea athalia	Melitaea diamina Melitaea parthenoides Neozephyrus quercus	Nymphalis polycinors Ochlodes venata Papilio machaon Pararge aegeria	Pieris prassicae Pieris rapae-Komplex Dolygonia Galbum	Polyomia c-abuin Polyommatus bellargus Polyommatus coridon
Art	Tagf Adsc Adsc Aglai Anthr Apatu	Apat Apha Aras Argyi Argyi	Argy Argy Aricić Bolor Bolor Brent	Brint Callo	Cart Celai	Coer	Solia		Ereb Eryn Gone Ham	Hest Hipp Inact Issor Jorda	Lasid Lasid Lepti Lime		Mani Mela Melit	Melit Neoz	Papil Para	Pieri	Poly

4		9	78	20	24	120	300 120		2 120	99	12		65		~		16:
~	-		4	21	- 5	210 120	300		30 1	120	15	က				←	F89 F90
7		7	8	16	-	65	210 3		8 20	300	30	~	9	က		4 -	F88 I
_			က			300	120		11 67	99	00				~		F87
2			5 4	78	2	210	300		2	4	10			2	•	22	F86
-	-	8	7 -			63	300		60	165	7			2	~	~	F85
2		~	က			300	3		25	63	62			13	4		F82 F83 F84 F85
			9		-	75 120 300	120		20 75		15						88
←			9		~		210		3 75	210	22			က			F82
2			_			210 210	120		75	120 120	21				7		F81
2	-		က		-	210	120 300 5		19	120	23					2	F80
6			2			20	120		15	210	80	~				ω4	F79
3			4			30	75		7 9 7	62	65	~	-	-			F78
			6			7	ω		75	8	2	1		17		က	F77
						210	120		22	13	2				10		F76
			7			210	120 120		75	22			_	_	12		F75
			13	2		300	120		120	210	6						F74
(887)			-	0.2		63 10 300 210 300 210 210	210		120	99	9		50				F68 F69 F70 F71 F72 F73 F74 F75 F76 F77 F78
က		-	4	4	-	900	300		15	4	75		-				F72
			2		-		2 2 0 120 300 7 68		6		2			2			15
16			4		_	120	210		9	300	17			~			15
	_		~	4		1 75 300	120		1 68	63	3 21	22	2	(,)			3 F69
~			e 				75 1		69	9	m	_	_		_	2	7 F68
(1)		_	28			3 120	3 210 5 10	_	2 1 7 2 0 65			,		8	,	_	.94 S
33			88	8			63 120 5 15		2 7 0 120	2 62	4 21		_		9		5 F6
3 16			10		_	2 30	6 0 120 1 5		8 70	0 62				3.2	2		4 F6
19 46) 55	27		1 2 75	0 120 2 1		8 8 9	210	8 16		_	~ v	က		F62 F63 F64 F65 F66 F67
-			3 50			21 75 62	0 120		13 65	œ	9		61		-		2 F6
7			_	32		30 7	0 120		60 1		75						
			1	m			0 120 9		9 02	210	62 7	-	2	2	09	2	F60 F61
4			2 - 9	_		8 16 120	20 20 210 9		75 7		23 6		2	2	9 +	က	F59 F6
_			28			3 83	120 210 120		2 7		_		7		-		88 F.F
97		က	- 58	4 -		210	20 2.	_	4 20		5			∞ ←	5		57 F58
8		-	09	8 11	_	20 2.	120 1;	<u></u>	10 13	9	6		2	က	-	~ ~	F56 F
2			-			62 120 3	2 66 1		5 69	75	2			7	-	- 5	F55 F
က			78			68			9	6	7		2	-			54 F
			← ო				20 1		09		23		7	4	17		53 F
7			25	7	42	20 1	20 1		3		30			-			52 F
2			7 8 7			20 1	20 1		30 1	2					6		51 5
6	-		15			1 65 120 120 120	60 120 120 120 120 120		30	62	7			~	က		-50 F
3	~		2 4	~		3 2 75 120 210	. 09		75	120	19			~	22		F46 F47 F48 F49 F50 F51 F52 F53 F54
2		~	162	~		120 2	300		4	-	120		7	5 6	~~		F48 I
6	2		154			3 75 .	210 300		17		28	-	16	∞	2		F47
			18 154			8 4	62.3				5	-	7				F46
Polyommatus semiargus	Polyommatus mersites Pyrgus armoricanus Pyrgus malvae	Pyronia umonus Satyrium w-album Spialia sertorius Thecla betulae	Thymelicus lineola Thymelicus sylvestris Vanessa atalanta Vanessa cardui	Zygaena ephialtes Zygaena filipendulae Zygaena lonicerae Zvaaena loti	Zygaena purpuralis Zygaena transalpina Zygaena viciae Unbestimmte Tagfalter	Heuschrecken Barbitistes serricauda Calliptamus italicus Chorthippus albomarginatus Chorthippus apricarius Chorthippus biguttulus	Chorunppus brunneus Chorthippus dorsatus Chorthippus parallelus Chrysochraon dispar	Conocephalus fuscus Decticus verrucivorus	Euthystira brachyptera Euthystira brachyptera Gomphocerippus rufus Gryllus campestris Leptophyes punctatissima Amantis religiosa	Meconema meridionale Meconema thalassinum Mecostethus parapleurus	Metrioptera bicolor Metrioptera brachyptera Metrioptera roeselii	Miramella alpina Nemobius sylvestris Oedinoda caerulescens	Omocestus rufipes Omocestus viridulus Phanerootera falcata	Phaneroptera nana Pholidoptera griseoaptera Platycleis albopunctata Psophus stridulus	Ruspolia nitidula Stauroderus scalaris Stenobothrus lineatus Stethophyma grossum Terirs subulata	Tetrix tenuicomis Tettigonia cantans Tettigonia viridissima Inhaestimmte Hauschen	

Track lear was Mindalanakan																																										
Nager Chen	ω,	က	-	9	က	4	~		,	_	-	o	4					~	2				8	_	9	4	7	,	4	က	20	. s	2		2	2	6		2	~	က	2
Antrocriaris cardamines Apatura ilia Apatura iris	_								_																7			_														
Aphantopus hyperantus Araschnia levana	4 (=	65	5	56			2		က	9	2	-	4	2	2	13	~	_		_					2	2	-	3	-	17	2	4	-	6	4	3	6	2		7	2
Argynnis adippe Argynnis aglaja Argynnis niobe	7																																									
Argynnis paphia Aricia agestis-Komplex Boloria dia																									~		~	2	~		_	_		~	~		_	-				
Boloria euphrosyne Brenthis daphne																																										
								—																			3	-			·-	_										
Carlopinys rubi Cartenocephalus palaemon															-		-	_																~			~					
Cerasuma argious Coenonympha glycerion Coenonympha pamphilus	15	53	5 57	7 46	9	25	9	17	4	3 1	16	6	13	- 22	7	17 3	3 16	4	10	3	_	6	12 5	6	3	4	23		4	2	9	4 16	က	13	10	8	33	12	2 33	2	12	19 27
Colias croceus Colias hyale-Komplex				co		1		107	7				2					~ ~	2							~		~	2		ν-	_					-	=	_			
	5 5	2		_	_	=		4	1	6 1		3	10		8	15	3 10	- 4	00	2	_	2	(-)	3	-	2			2	2		3		\succeq	00	3	2	,	4			
Erynnis tages Gonepteryx rhamni Hamearis lucina				_		-		-	-																		~	-			-											
	2 1	~	~		2			-					~				9	2=					_	_						7 -					-		2		_			
a omplex	2		7 7	4 ε ∞	7 +	5 8		60	4 ←	-	4	2	- ω			~ ~		-	5		2			~	-	← w	ω4	~	4		_	_	9	_	~ ∞		64	2 - 8	-		- 4	~ ∞
ycaena hippothoe -ycaena phlaeas -ycaena tityrus						~		_											~		\leftarrow	7	-						2		~			00					-			
Mariola jurtina Melanargia galathea Melitaea athalia	8 71 2	96	14 55 12	5 40		78 240 2 6	4	37 4(46 17 14 6	7 15	13		66 156	88	26 8	98 6	9 14	3 3	9	7 4	7 9	13 46 18 26	6 59 6 12	7 4 5	60	4	55	4	112 3	38 4	43 10 9 4	0 82	23	23	22	8 8	8 1	19 18 13 33	3 2 2	11 24 26 118		21 60 31 58
Melitaea diamina Melitaea parthenoides Neozephyrus quercus Nymphalis polychloros	*		,		4	4		•									C	2	*				ī					c					c			((,				
	-0	~	-	– ო	- 4							~		7	9.	4	ν κ		-				_	-	-	~		n		98.27	4 -	_	v —			7	- Q	υ -	2		~	_
×	19 13	2	18 (6 22	18	17	9	4	3 18	8 2	00	4	9	13	62	6 38	30	2	18	2	4	11 17	7 9	9 28	7	19	12	3	15 3	33 1	16 11	1 15	3	00	20	9	3 16 1	13 42	2 2	16	1	7 10
Polygoriia c-albuiii Polyommatiis bellargiis														4			_																									

1 2 3 8 1 3 1 1 1 2 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	8 15 2 4 25 7 1 19 2 4 75 1 119 25 7 1 1 19 1 25 7 1 1 19 1 13 120 1 13 120 1 1 18 75 20 1 20 16 70 30 12 210 61 2 10 13 1 20 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1	2 3 6 1 4 2 2 1 7 5 3 15 4	5 1 2 5 1 2 1 1 2 1 1 2 1 2 5 1 3 14 64 1 3 3 2 2 1 3 3 12 13 12 4 4 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 1 2 1 1 2 1
1 2 2 2 2 3 1 3 4 4 43 10 3 63 2 79 7 1 6 1 1 6 1 1 6 1 1 6 1 1 6 1 1 6 1 1 6 1 1 6 1 7 6 1 1 6 1 1 1 6 1 1 1 1 1	13 21 8 75 20 24 30 210 23 120 120 75 120 120 2 6 21 75 120 120 17 17 2 17 5 120 10 15 67 1 3 18 11 16 7 2 15 8 15 16 30 16 21 210 210 210 17 120 120 300 120 120 120 120 120 210 210 210 210 2	2 15 2 1 5 24 6 1 75 5 1 1 3 6 25 120 120 120 120 120 120 120 120 120 120	4 1 5 1 2	3 1 2 3 1 2 3 1 2 3 1 2 3 1 2 3 1 2 3 1 1 2 3 1 1 2 3 1 1 2 3 1 1 2 3 1 1 1 2 3 1 1 1 2 3 1 1 1 1
Polyommatus semiargus Polyommatus semiargus Polyommatus thersites Pyrgus armoricanus Pyrgus amdvae Pyrgus malvae Thymelicus sylvestris Vanessa cardui Zygaena phiattes Zygaena fitipendulae Zygaena fonicerae Zygaena loti	Zygaena viciae Unbestimmte Tagfatter Heuschrecken Barbitistes serricauda Calliptamus italicus Chorthippus apricarius Chorthippus brunneus Chorthippus brunneus Chorthippus brunneus Chorthippus brunneus Chorthippus parallelus Chorthippus parallelus Chorthippus connegalalus Chorthippus parallelus	a s sima sima le le le le le la rurs	ens ptera tta	Stauroderus scalaris Stenobothrus lineatus Stethophyma grossum Tetrix subulata Tetrix tenulcomis Tettigonia cantans Tettigonia viridissima Unbestimmte Heuschrecken

Δrt	T51 T	TE2 TE3	13 T54	A TAR	5 TEG	T57	TER	TEG	TEO	TE4	T CAT	TE3 TE	TEA TER	E TEE	TE7	TGO	T 02T	T 77	T74 T7	T70 T79	10 T7.4	A T76	176	17.7			TOO TOA	Top	T COL	Ĭ,	TOL	T COL			
T					3		3	3								8								=	0	6/1				94		90 18/	2/ 188	8	180
lagraiter und Widderchen Adscita geryon Adscita statices																						_													
Aglais urticae	ω τ	က	3	4	3	2	-	_	~	~	3		_	4	5	5		က		_	·-					က						_	,		
Anthocharis cardamines Apatura ilia	-															_					_														
Apatura iris Aphantopus hyperantus				7-	1			29	•	105		17 1	10	2 15					-	8	5	1 19	_						80		2	2			
Araschnia levana Argynnis adippe										<u></u>																					2				
Argynnis aglaja Argynnis niobe																																			
Argynnis paphia						_																													
Ancia agestis-nompiex Boloria dia	14									_																									
Boloria euphrosyne Brenthis daphne																																			
Brenthis ino																																			
Brintesia circe										-															_										_
Carcharodus alceae												ď																					-	•	
Carterocephalus palaemon) (=		
Celastrina argiolus												5																							
Coenonympha pamphilus	6			19		00	က	7	œ	14	က	56	4	2 1	15	14	4	က		8				2	4	10	-	7	12	20	•	9			13
Colias croceus	L 55		-	,-,	. n				*		~	Ç	•	C				20 0	4		2 4		2	← 0	,	-		_		9	2		6 15	2	-
Cupido alcetas	67		4	_	2				-	-	-	7	_	*)	n n	4		7				-3		7	-					3		_			
Cupido argiades	22	2	-	2	~	2				12	2	80			2							2			~	9				က		2	-		က
Cupido minimus Erebia aethioos	4									~																									
Erebia ligea																																			
Erebia medusa Ervnnis tages	00	<u></u>					<u></u>		-	_																									
Gonepteryx rhamni																								~										_	
Hamearis lucina Hesperia comma																																			
Hipparchia semele																																			
inacins io Issoria lathonia																				7				-						2	7		m		
Jordanita globulariae Lasiommata maera																																			
Lasiommata megera Leptidea sinapis-Komplex	292			6	0		0	20	-	75		7 9	~ «	8 6	2 +	•				4	-	-			•		_	-	~	α			~ ~		00 0
Limenitis camilla			í.				ı	E		3										н	-				-			_	-	0			-		2
Lycaena phlaeas								-		~		0																					, c		
Maculinea arion												ı																					7		
Maniola jurtina Melanargia galathea Melitaea athalia	27 10	74	L 4 L	1 9 9	4 %	37	45	34	38	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	6 9	42 158 1	16 23 17 12	3 31 22	9 4	1 24	-	9 -	7	നെ	9 11	1 12	2	2	123	7	m ∞	2 3	17	4 6	~	35	17 78 44	0 4	68
Melitaea diamina Melitaea parthenoides Neozephyrus quercus																																			
Nymphalis polychloros										c		c	c									1				c									
Papilio machaon					_					7 ~			7													2		_							
Pararge aegeria Pieris brassicae				2	_			7											_		_	_						2	-		-		- -	2	
Pieris rapae-Komplex Polvoonia c-album	6	24 13	3 12		3 17	10	15	22	က	-	2	17 1	18 14	-		12	4	22	ς,	9 15	5 26	10	12	∞ ←	6	6	7 28	3 14	39	F	16	2	2 22	14	48
Polyommatus bellargus Polyommatus coridon	35									~		2		-										-											

	t t 2		120	120	12 70	13 75	3			4				T89 T90
7	2 4	2	130		4 07	210	_			4			-	188 1
6			120		72	.6		-						T87
	-		120		50 3	5 75	2 3	_		ee ←				5 T86
**	-		75	_	4 7 24	8 15	_	2		.,.				4 T85
5 -	~~~		120		30 87		8	-		←			-	3 T84
	4		210 120		93	22 210	23			2				T82 T83
			2,0		9	2						~		T81 T8
		-		120 1	15	75	9	4				2		T80 T
9 +	∞		120 2		9 74	30	~			2				T 6/1
8	7	-	120		4 07	120	_			2				178
			120		120	7	7							177
-			120		~~	2	9							176
	ω ₊ +		75	-	4 4	6	17	2						175
6	40	-	2		120	75	_			2				T74
8	-		ŭ.		120	15	co			-				173
			130			62	co			_			_	T72
			130		4 6	0		_		_			_	171
	-	_	75 120		17 4 4	30 30	_	70		7				9 T70
	_				120	6	4							88 T69
m	-		210	2 29	1 12	_	9			က				T67 T68
	13		20 2		22	120	3							T 991
	~~		α -		5 25	1 19	7				-	-		T65 T
	2		210		63	120	75							T64
1 1 28	9	2	120		2 75 120	75	2	←			-			T63
7			120		120	210	2							T62
4	10		130	210	75	9	က			77	7		-	T61
7	~		120		62	120	9	4	-	-				
	15		75		7.5	99	89							T59
~			130		5 120	5 75	3 4			7				7 T58
-	2			3 120	10 5 70 75	75 65	1 13							6 T5
	24		3	30 120 20 75	1 120 7	2 99	=				2			15 T5
-	←		120 24		12	75 6	2					_		74 T
-			200		30 2	120	-				-	2		53 T
r	←	2	5		ω	9								T52 T53 T54 T55 T56 T57
4 E	99	-	270		210	75	က		-	1 1	က			T51 T
Polyommatus semiargus Polyommatus thersites Pyrgus armoricanus Pyrgus malvae Pyrgus it tihonus Sayrium w-album Spialia sentorius	Theraic betulae Thymelicus lineola Thymelicus sylvestris Aneessa atalanta Vaneessa cardui Zygaena ephiatles Zygaena nilpendulae	Zygaena loincorac Zygaena purpuralis Zygaena transalpina Zygaena viciae Unbestimmte Tagfalter	Heuschrecken Barbitistes serricauda Calliptamus italicus Chorthippus apiroarius Chorthippus apiroarius		ispar Jacus Vorus Vorus Jyptera S rufus ris ctatissima	Mantis religiosa Meconema meridionale Mecostethus parapleurus Metrioptera bicolor	Metrioptera brachyptera Metrioptera roeselii Miramella alnina	Nemobius sylvestris Oedipoda caerulescens Omocestus rufipes	Omocestus viridulus Phaneroptera falcata Phaneroptera nana	Pholidoptera griseoaptera Platycleis albopunctata Psophus stridulus	Stauroderus scalaris Sternobothrus lineatus	Stetriophyma grossum Tetrix subulata Totrix topuicomis	Tettigonia cantans Tettigonia viridissima Imbestimmta Janscheaden	

က				_	_																											
		_	_	4	_	-		-	က	7	- ო	2 4						-	7 8	œ	4 + 3	7 1	-	1 2 1	2	2 2		က	2 2 7 1	_	17 1	7 7
33 5	2	7	2	-	9	3	2	-			~	3		_	2		37	65 8	36	41 19	5 317	41 195 317 108 119	19 28		7 226 143 178	13 178	36	22 45	5 21	31 6	60 64	67 106
+	~				3.2	7 1	~													C				4 -		*	7 +	− 6 °	13 3		+	
	_	2		5 18	17	31 9	17	7		6	~		_							3 6						-	4	o —				
2		7	56		70	33	9 -	2 8	9	12 14	4	10 32		33 1	15 4			_	7	~		~						-	1 2 4 2		4	
17	7 8	2	20 1	17 2	7 -	10 6 3	3 2	3	8	3 10	_	o		7	4 3	က		10 5	4	-								_			-	3
												-												-				5.5	8			
75 37 6	60 23	35 32	99	20 56	37	25 25	08	11 10	28	40 47	84	25 18	17	46 2	23 22	29 40	22	14 9	2	17 1	15 3	4	12 23	3 22		_	7	25 30	0 31	9	2 9	23
4 2	2 6	3	9	3 22	9	31 24	12	1 2	-	1 2	.,	30 4		2	3 2	2				4			12				-	=	2	-	—	7
~	-	-	~	1 2	7 7	30 33 8 10	2 6	-		3		2	2	7				13	_		_	*		4 4		-	20 00	w 01	4	~	+	က
2 5	1 7 1	1 1 2	7	1 1	- 5	-		-		4		3.2		3				-	-	− ε		- 6 - 1	<u>, (</u>	1 - 6 8	∞ ← 7	9 - 4	· -	004	4 2 2 2 2 2 2	-	-4 -	*
2	4	5 2	0.1	1 2	2 8 7	6 2 2 2	4 -	1 1	45 +	1 4 23 15	9	2	-	7 7	·				_	_		=	<u>n</u>		_	_	7 7	=	-			
	ω -		-			2 2								-	7				c				•	4				—	•		-	
- 4	3 13	10 7	- 9	. ro	4 4	6 3	5 -	<u>_</u>	-	2 2	4	7 2	2	4 ω	1 2	2		ω	7 -	က	_	4	- 2	1 2	8	2 4	2	10	2 9	—	2 2	9
2 2	_	1 2	10	-	2	~ ო	~ ~		-	10	_	10	3		3 1	1 2 2	2					-				2		- 2	1 3 6			
75 261 144 °	90 82	22 91 49 49	91 251 10	2 107 193 29 70	3390 160	160 132 264 142 70 95		94 144 45 26		53 100 336 167 2 72 126 175 162	167 27	277 175 22 90	1 116 92	239 3	37 155 36 37	74 69 2	87	91 106 66 39 1	3 1 106 193 208 3 39 130 53 1 36 8	1 208 119 53 41 8	9 177 1 97 2	72 68 13	115 155 57 11 4 19	33	144	38 120 14 7 2	193 19 5	265 178 65 29 7 6	8 69 9 24 6 3	34 119 54 28		60 156 276 5 127 143 2 48
4	1 5	8 20	8	85	133 1.	85 133 150 105	40	9 33	4	6	-	11 75	62	6	2								-									
~				4	e +	7	~ ~	-		-	-					2	2	4		4	2	5		9		1 10		9	4		-	2
8	-	2 1	- 2	2 3	3 2	9	7	-		8		5 2	_	2	3	4	~		2	-			2	5		-	3 6		_	~	co	~
24 2	1 21	15 8	17	13 28	∞ 0	16 15	12	3 12	-	15	4	18 31	4	4	1		-	-	7	6		_	4	45			7	1	6 4	_	0	7

~	1	1 144	2 19	15		1 1	09 0	2	9-1-6		-		09 0	1 7	_	—	1 15	15 3	3 15 5
	9	94 + +	2				09	2	9				09 (•	9		_	4	
_		9				- 4	60 150	(4	7				09		Ť,	-		7	
		16				2 8			7	2			15				_		9 +
-		15	ന			12	09		2				4		7	2	2	8	15
~~	12	27 27 27 27				9	15	_	427	2			5				7	15	
	2	3 3	_			5 5	150	~	5 6 4	2	—	0	8 8	~	c	0	2	2	2
$-\omega$	9	4 4 7				9	15 150	~	15	3		9	15				_	09	2
	7	9 6 7 7	2			7 2	09		2 2		<u></u>	6	15		Ť.	2	15	15	2
		84	_			15	09		<	4			12		G		∞		60
		7 7 7	S	-		5	09		2				15		τ	0	2		-
			3			15 1	9 09		_				15 1				4		60
		4 -							7 0	s.i				2			m	6 9	9
		£				92	09						09		9				~
4	3	99	00			09	15	00	33	8	3		8 8	<u> </u>	7		2	15	3
		1	_	2		15	09		4 0				8		9		15	60	2
		20	9			15	09		15		_	5	386	7	9	3		2	
		53 120	3			9	09	3	Ť.	2			15		90	3	2	9	3
		45	_			72 -	09	15	4 0	0		4	- 5		Ť.	2		9	2
_		80 0 00	_			9 09	09		Ā	2			15		_		2	15	3
	_		3			15 60 6	9 09		2 - 6				. σ				1	. 2	
_	95	0 61										2			C	7			
-		. 20	2			60 65	09 (~			- 4	5 15				1 15	15	
		46	2			09	09		80 6		2462		15				09	15	
2		7 9				15	09		o		8	65	09				-	~	
		_		-		_	09		Ť.	0			15						
~	2	6					09		Ť.	0	~		5						
က	4	33				09	09		S			15	4		4	-	15	2	
		20		-		09 1	15					09	2	2	4		- 9	15	
9 2	9		2			15 6	09	_	15 4	2		9 09	co	3	2	2	09	15	
		12 29	6									9 /	15		9		9 /	15 1	
36	13	9				90	60 150		55 6										
4 81	8	4 +	2			60		_	97			15	10		9	2	15	15	
4 9	=	€ +	10			9	15		G			09		5	2		09	09	
9		57	7			12	09	~	8			9		9	15		09	7	
2		34	—			09	15	2	5 5	8		09	~		15		90	15	
5	6	20	\leftarrow			09		3	6	8		20			09	8	09	15	
		_		4	-	00	2	2	1			60 150			12	3	09	09	
1 9	6	6	=	· 		150 150 150 15 3	00		5 4			09			12	_	00	09	
2	2 +	- 8 -	7			5 2	60 150		ro f			9 09					10	09	
e +	2	7 -	-	_			9 /		09 27			9 09		3	15	6			
_						15								2			09 9	09 (
22	3	9	_	2			2		09			09			09	15	15	09	
000	4	4	7	_		က	09	09	09			09		20	9	15	60 150	09	4
753	26	33 - 8	2			15	09	9	33			09			15	_		09	
6 2 3	37	2-1	7			09	09	2	90	20		09			15	$\overline{}$	09	09	
× 1		~ ~		9		09			4 0	8					09		09	15	
24		e +	7	6		09	15	2				09			15	_	150	00	
1 6		က	7			9 09	90		1 1 0			09			15		91	15	
4		o	9	13		9 09	9 09		15			15 6		_	15 1	2	9 09	15 1	
		9 +		2 11		5	9 2	_						_	9 1	9			_
22			13					A-00	999		_) 15	3			2	09 (15	
		1 1	2	_		09	9 8			20		09			15		09	09	
4		29	10	6		09	60			8	00	9	5	_	9		09	09	
4		5 5				09	9		1 0	9		15	2		4		_	15	
Pyrgus armoricanus Pyrgus malvae Pyronia tithonus	Satyrium w-album Spialia sertorius Thoolo bottuloo	niedia betuae Thymelicus lineola Thymelicus sylvestris Vanessa atalanta Vanessa cardui.	Zygaena epniaites Zygaena filipendulae	Zygaena lorincerae Zygaena loti Zygaena purpuralis Zygaena transalpina Zygaena viciae Unbestimmte Tagfalter	Heuschrecken Barbitistes serricauda	Chorthippus albomarginatus Chorthippus apricarius Chorthippus biguttulus Chorthippus brunneus	Chormippus dorsatus Chorthippus parallelus Chrysochraon dispar	Conocepnalus fuscus Decticus verrucivorus	Eumodicogryllus bordigalensis Euthystira brachyptera Gomphocerippus rufus	Gryllus campestris Leptophyes punctatissima Mantis religiosa	Meconema meridionale Meconema thalassinum Mecostethus parapleurus	Metrioptera bicolor	Metrioptera bracnyptera Metrioptera roeselii Missoollo alaisa	Nemobius sylvestris	Omocestus rufipes	Ornocestus virtualus Phaneroptera falcata	Phaireroptera riana Pholidoptera griseoaptera Platyoleis albopunctata Psophus stridulus	Kuspolia nitidula Stauroderus scalaris Stenobothrus lineatus Stethophyma grossum Tefrix subulata	Tetrix tenuicornis Tettigonia cantans Tettigonia viridissima

2 3 1 1 2 1 6 1 3 13 101 7 1 6 5 64 2 4 1 1 2 2 27 3 1 4 7 1 2 9 5 6 3 11 15 9 6 3 13 24 13 20 17 29 5 7 24 27 1 1 1 2 5 1	3 4 14	3 1 1 1 7 1 4 16 6 15 7 20 19 5 9 5 4	3 1 8 4 1 10 3 2 2 1	355 454 363 154 510 386 170 123 216 340 326 340 158 42 229 285 25 70 212 394 190 150 18 5 18 55	5 1 1 1 18	1 1 7 2 3 5
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 3 2 1 1 1 1 5 1 2 3 1 1 1 1 8 6 8 8 8 9 4 4 4 10 1 1 1 3 2 1 1 1 1 1 3 2 4 4 1 1 1 1 3 2 1 1 1 1 1 3 2 1 1 1 1 1 3 2 1 1 1 1	2 1 2 6 1 10 3 1 1 2 5 3 2 2 2 2 4 14 3	3 1 1 1 4 4 16 6 15 7 20 19 5 9	3 1 8 4 1 10 3 2 2 1	170 123 216 25 70 212 5 18		- 7
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 2 3 1 1 2 1 6 1 4 1 3 2 2 1 1 1 1 3 2 2 1 1 1 1 3 2 2 1 1 1 1	1 2 5 3 2 2 2 4 14	3 1 7 1 4 16 6 15 7 20 19 5	3 1 2 1 8 4 1 10 3 2	454 363 154 510 386 170 123 340 158 42 229 285 25 70 150 18 4 6 5	5 - -	
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 2 3 1 1 2 1 6 1 4 1 3 2 2 1 1 1 1 3 2 2 1 1 1 1 3 2 2 1 1 1 1	1 2 5 3 2 2 2 2 4 1 1 1 2 1 2 1 3 4 1	3 1 7 1 4 16 6 15 7 20 19	3 1 2 1 8 4 1 10 3 2	454 363 154 510 386 170 3 340 158 42 229 285 25 150 18 6	5	7 7
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 2 3 1 1 2 1 6 1 4 1 3 2 2 1 1 3 2 2 1 1 5 1 2 3 1 1 2 1 6 1 1 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 2 1 1 3 2 2 1 1 3 2 2 2 1 1 3 2 2 2 1 1 1 1	1 2 1 2 6 1 1 1 1 2 5 3 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	3 1 3 1 7 1 4 16 6 15 7 20	3 1 2 1 8 4 1 10 3 2	5 454 363 154 510 386 340 158 42 229 285 150 18 42 6	5	7
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 2 3 1 1 1 1 8 6 3 8 9 9 1 30 77 15 72 132 73 7 38 1 5 115 7 82 182 221 25 15 3 13 101 7 7 1 6 5 64 26 90 52 14 5 13 14 71 5 19 10 49 29 45 30 109 21 7 5 13 17 25 21 13 23 23 3 13 24 13 20 17 2 5 10 2 5 15 13 17 25 21 13 23 23 3 13 24 13 20 17 2 5 10 2 5 5 1 10 2 5 10 2 5 5 1 10 2 5 10 2 5 5 10 2	1 2 1 2 6 3 2 2 2 1 1 1 1 2 1 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2	3 1 7 1 4 16 6 15 7	8 7	5 454 363 154 510 3 340 158 42 229 2 150 18 42 4 6	5	7
4 1 2 1 2 8 1 2 8 1 1 1 1 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2 1 2 1 2 1 1 2 5 3 2 2	3 1 7 1 4 16 6 15 7	8 7	5 454 363 154 5 5 340 158 42 2 1 150 18	22	7
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 2 3 1 1 2 1 1 1 1 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1	2 1 2 1 2 1 2 1 1 2 5 3 2	3 4 16 6	8 7	5 454 363 18 5 340 158 7 150 18	2	
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 2 3 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 2 1 2 1 1 1 2 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1	3 4 16 6	8 7	340 19 150 4		2
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 2 3 1 1 2 1 6 1 4 4 1 1 1 1 3 2 2 1 1 5 1 2 3 1 1 2 1 6 1 1 4 4 1 1 1 1 1 3 2 2 1 1 5 1 2 3 1 1 1 2 1 6 1 1 4 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 2 1 1 2 2 1 2 5 1 1 2 2 1 1 2 2 1 1 2 2 1 1 2 2 1 1 2 2 1 1 2 2 1 1 2 2 1	7 1 4	8 7	34 60 11	4	8
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 2 3 1 1 2 1 1 6 1 1 1 3 0 77 15 72 132 73 7 38 1 5 115 7 82 182 221 25 15 3 13 101 7 7 1 6 5 64 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	7 1 4	8 7	55 26 90 51	2	—
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 2 3 1 1 1 1 8 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2			9 16 35	4	3
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 2 3 1 1 1 6 1 3 1 1 1 6 1 2 1 6 1 3 1 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2			91 186 12 26 9		2
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 2 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 2			0 4 4	~~	
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 2 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		, , –	_	35 433 135 259 248 165 61 130 38 192 204 128 5	m ·	_ _ _
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 2 3 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2 + 1	~	,	20,		,
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 2 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2	- 4 c		192	4	က
4 1 2 1 2 8 1 1 1 1 5 1 2 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	7	- 0		38	-	
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 2 3 3 3 3 3 3 4 3 4 4 4 4 5 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		- 8		433 130	-	. 5
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 2 3 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	4 ε	2 +		35 61 5		- 4
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 5 1 5 1 5 1 1 5 1 1 1 1 1 1	9 -6	23		65 138 29 43 1	8	00
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 5 5 1 5 5 1 5 5 1 5 5 1 5 5 1 5 5 1 5 5 1 5 5 1 5 5 1 5 5 1 5 5 1 5 5 1 5 5 1 5 5 1 5 5 1 5 5 1 5	0 0 0	- 4	₹	29		2
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 5 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	ν - ε	102	~	2 235 217 246 235 172 2 110 208 75 147 135 3 9	_	4
4 1 2 1 2 8 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2 2	1 9	2	147		—
4 1 2 1 2 8 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	~ ~	9		75 1		က
4 1 2 1 2 8 1 1 1 1 5 1 1 1 5 1 5 1 1 5 1 5 1 1 5 1 5 1 5 1 5 1 1 5 1 5 1 5 1 5 1 1 5 1	7 -	- 5		17 2 08 2	2	4
4 1 2 1 2 8 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	27-01	4		35 2 10 2 9	2	2
4 1 2 1 2 8 1 1 4 2 1 1 1 1 3 2 1 1 1 1 1 1 3 2 1 1 1 1 1	12 20	2		3 12 2 3 3	4	
4 1 2 1 2 8 1 1 4 2 1 1 1 1 3 2 1 1 1 1 1 3 2 1 1 1 1 1 1	~ ~	←			_	2 4
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 3 2 2 1 2 8 1 1 1 1 3 2 1 1 1 1 1 3 2 1 1 1 1 1 1 1		∞		80 271 50 237 1 4		_
4 1 2 1 2 8 1 4 2 1 1 1 3 2 2 1 2 8 1 1 3 4 2 1 1 1 1 3 2 2 1 3 2 1 3 2 1 3 3 2 4 3 3 3 2 4 13 14 71 5 19 10 49 29 45 30 109 13 20 4 2 3 1 4 4 13 12 4 2 3 1 4 4 13 12 0 4 12 3 1 4 4 13 12 0 4 12 3 1 4 4 13 12 0 4 12 3 1 4 4 13 12 0 4 12 3 1 4 4 13 12 0 4 12 3 1 4 4 13 12 0 4 12 3 1 4 4 13 12 0 4 12 3 1 4 4 13 12 0 4 12 3 1 4 4 13 12 0 4 12 3 1 4 4 13 12 0 4 12 3 1 4 4 13 12 0 4 13 12 0 4 13 13 12 0 4 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13		9		8 4 2 1	00	_
4 1 2 1 2 8 1 4 4 10 1 1 1 1 3 2 4 1 1 1 1 1 3 2 4 1 1 1 1 1 1 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1) 143 378 295 244 9 54 161 116 52 21 1 10 5		8
4 1 2 1 2 8 1 4 4 10 1 1 1 1 3 2 4 1 1 1 1 1 3 2 4 1 1 1 1 1 1 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		က	_	1 11		2
4 1 2 1 2 8 1 3 1 3 3 1 3 3 1 3 3 1 3 3 1 3 3 1 3 3 1 3 3 1 3 3 1 3 3 1 3 3 1 3 3 1 3		- 2	n	378		2
4 1 2 1 2 8 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			.,	47		
4 1 2 1 2 8 1 30 77 15 72 132 73 2 1 1 1 4 5 2 1 1 9 13 14 71 5 19 10 13 20 4 2	7		_	139		- 4
4 1 2 1 2 1 4 10 1 1 1 30 77 15 72 132 7 6 2 1 1 4 5 9 13 24 13 14 71 5 19 1 13 20 4	- e-	1 2		176 186	4	2
4 1 2 1 1 30 77 15 721 2 4 5 1 1 14 21 14 21 14 21 14 21 14 21 15 0 4	-	=	2	168 208 176 160 1 146 264 186 139 16 10	3	4 8
4 1 2 1 30 77 15 1 30 77 15 1 4 6 2 1 4 5 2 1 14 21 13 20 4	2	~ ~		168 146 16		2
4 1 2 4 4 4 4 4 5 5 77 4 4 5 6 2 4 13 14 5 1 13 20 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2 +	_		46 77 53		
1 1 20 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 45 /	4	~	172 219 90 126 61		4
4 1 46 41 45 1	1	0		90	5	121
4 1 46 47 7 51	- 4	1 0 4	~	116 172 219 94 90 126 27 61	-	~ ~
	w	7 2 8		124 50 20		
	m	9	~	132 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12	6	8
L		4 22	8	20 1:	2	7 +
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2	e 62		111 220 50 86 3 29	-	4
	2 -	53 7				ڪ دي
-	2	22	4	8 118 4 28 3	2	
ro 4			7	44 198 8 84 43 1	/	
~	1041000 AE 0000L	4 +		9		_
t t 82 c 61-4	100 May 100 Ma	5 - 5		30	-	2
8 + 6 8 6 8 8 8 8 8 8	tavan di atta	9.0	2 9	105 25 14		က

4	2 6 +	15 04	09	60 60 10		12 10	09	~		15	-		
4	5 42	4 8 -	09	09		5 5 5	15						
7	- 14	36	9	09		60 15 60	09	4 κ		15	← 10		
	13	5 5	60 150	15		5 5 5	09	3				-	
_	− ∞	26	09	15	4	15	9 150		9				
	e ←		15	15		8 15	0	2			09	10	
2	- 2	- 2	15	5 5	8	10 2 2 15	15	3		9	15	_	_
7 9 7	2 2	27	09	2 60		15	09	4				2	
ω	4 t c	55 57 45		15	2	09	15	4		15	2		
10	2 4 -	70 104 113 153 152 15 5 28 8 2 2 114 18 34 60 145	09	15	3	09	09	15		15	2	15	←
78 7	20	13 15 28 28 34 (15	3	09	15 6	4		2	2	, 01	
o o	⊢ ←	140 81		60	2	9 09	. 09	4		9	2	9	←
2	← ←	0 10 7		9 09		8	0	4		15			
2		3 114	15	9 09		09	09	4		-	09	4	2
7 7	_				8			œ	2	2	15 6		2
2	2 -	4 	8 60	2 0 60	5	6 60 4 4 5 15	9 9	9			33	6 15	4
	3.7	9 4		9 9	7	6 15 0	5 15	3				9	7
2	_		09 (15 0		60 150	5 15		,-		2 15		
2	4	11 2 4	09	19			15	7		_	15	3	
~	4	4	09	9		9		3		09			_
	2 -	- ∞	09			5 3		8	4		09	15	
2	2 6	8 + 5 8		09		15	4	09			ω 4	4	1
70	-	9 7	09	09		60	09	15			15	09	
	4	2	09	15		4 7 2	09	5	_	2	10		~~
-	1 46	-	15	15		6	09	15	3		2		_
~	2	7 7	15	15		60	15	5	2		4	2	
←	12	2		09		- 2		9		9	15		15
	6			-		4 ←		09		15	09		93
0 -	1 1	4 4		09		~ ~		09			09		15
	27	2 -	-	09	15	1 60	4	09	7	2	7	09	7 -
٥	20		09	09	7	09	09	15				2	
	0		15 (9 09		9 09	•	4			2		
-	17	∞	,		_	9 09		7		-			-
N	-	2 2	09	60 150		9 09		9			2	15	
8	6	- 5	9	9 09	_	9 09	-	-			_	9	
8 01	59	72	15		<u></u>	9 09	co			2		2	
4				0 60	က	60 60 15 6			_	00	-	2	
7	3 3 58 121	1 1 1 2 20 5 20	09 0	15 1 15 60			15 60	2 60					
.3		33	9		4	2 60	-	2		10			2
0	1 10	- 0	09 0	09 (7			9		6 15	_	9	2
n	1 48 14 220 2	- 6 -	09 (09 (· ·	15 2 3			C:		0110	9	
			09	09	2	60 60		3	2	00	9		2
n	21 4 4	4 & +	9 60	15	_	15 4 4 60		_		15	7	15	2
- 6-	3 6 3	2 8 1	09	4	-	15	1204	20.00			09	15	9920
- 21	24 26 6	~	5	15		9 0	15	4		15	15	6	3
4	217	2	09	က	~	2 2 8					15	15	-
7	32 32	-	09	15		60		~			15		
-	1	·	09	09	_	2 2		-	~	9	-		
	3 23	~	09	09	$\overline{}$	09		3			15		
_	2 8 1	_	09	09		← ∞		2			15		
v -	2 # 1	8	60 150	09	4	2 60		2			09	09	
n	1 16	က	60 1	60		60		4		09			2
Polyommatus semiargus Polyommatus thersites Pyrgus armoricanus Pyrgus malvae Pyrronia tithonus	Jayunin w-abuni Spalia sertorius Thecla betulae Thymelicus lineola Thymelicus sylvestris Vanessa atalanta Vanessa cardui	Zygaena ephialtes Zygaena filipendulae Zygaena lonicerae Zygaena lonicerae Zygaena loti Zygaena purpuralis Zygaena transalpina Zygaena viciae	Heuschrecken Barblistes serricauda Calliptamus italicus Chorthippus albomarginatus Chorthippus apricarius Chorthippus biguttulus	Chornippus brunneus Chorhippus dorsatus Chorhippus parallelus Chrysochraon dispar	Conocephalus luscus Decticus verrucivorus	Euthystira brachyptera Euthystira brachyptera Gryflus campestris Leptophyes punctatissima Mantis religiosa	Meconema meridionale Meconema thalassinum Mecostethus parapleurus Metrioptera bicolor	Metrioptera brachyptera Metrioptera roeselii	Minamena aipina Nemobius sylvestris Oedinoda caemlascens	Omocestus rufipes Omocestus viridulus Phaneroptera falcata	Pholidoptera iraia Pholidoptera griseoaptera Platycleis albopunctata Psophus stridulus	ruspolla Initudia Stauroderus scalaris Stenobothrus lineatus Stethophyma grossum Tetrix subulata	Tetrix tenuicornis Tettigonia cantans Tettigonia viridissima

Tab. A8: Gemeinde, Koordinaten (Zentrum) und Nutzung (nur bei W-Flächen) aller erfasster Transekte in den fünf Landschaftsräumen. Transektlängen: 500m in A, E, F und T, 250m in W.

Transek	Transekt Gemeinde	Koordinaten	Trans	Transekt Gemeinde	Koordinaten	Transe	ransekt Gemeinde	Koordinaten	Fransekt	Gemeinde	Koordinaten	Transekt	Gemeinde	Koordinaten	Nutzung
A01	Schönenbuch	605400/264700	00	Liestal	618600/260500	F01	Roggenburg	591500/253800	101	Aesch, Ettingen	609200/257900	W001	Roggenburg	592314/254371	Weide
A02	Biel-Benken	605400/262600	E02	Lupsingen	618600/254600	F02	Roggenburg	592100/253400	102	Pfeffingen	609400/257200	W002	Liesberg	597310/251140	Weide
A03	Biel-Benken	605400/261900	E03	Lupsingen	618700/253900	F03	Roggenburg	592500/254000	203	Pfeffingen	609200/256600	W003	Liesberg	597716/251087	Weide
A04	Allschwil	606100/266100	E04	Liestal	620100/260100	F04	Roggenburg	592900/253000	104	Aesch	609900/25/300	W004	Liesberg	598979/251319	Weide
A05	Biel-Benken	606000/261100	E05	Lupsingen, Seltisberg	620200/256000	F05	Koggenburg	593100/253600	60 2	Pteffingen	609900/256600	W005	Liesberg	598965/251051	Weide
AU6	Allschwil	606900/266100	1 E06	Liestal	620800/258800	9 1	Koggenburg	593900/253200	90	Aesch	010600/25/300	WOUN	Liesberg	710162/162866	Weide
A07	Allschwil Riel-Renken	606700/265400	E07	Selfisberg	620800/256600	F07	Roggenburg	594100/251800	10/	Ptettingen	610600/256600	W00/	Liesberg	598395/250401	Weide
000	Allechwil	607500/265400		Giobopach	622100/263000	200	Doggenburg	504200/252300	8 8	Dfoffingen	611900/255000	14/000	Diffingen	504036/254772	Weide
A03	Allschwil Oberwil	607200/262400	1 00	Gieberlacii	622100/263900	1100	Koggeriburg	594/00/253100	2 2	Premingen	611300/236000	W009	Dittingen	6044030/234772	Weide
A 10	Allschwii, Oberwii	607500/263300	2 1	Liestal	622400/261000	2 1	Liesberg		2 5	Duggingen, Greilingen Duggingen	612800/255200	W010	Dittingen	604140/234932	Weide
- X	Oberwil	007500/263300	_ ;	Liestal	005/200/22/400	= 5	Liesberg		- 5	M.:Hon	012000/233200	WO !!	Dittingen	604432/234649	weide
A12	Oberwil	60/500/262600	E12	Arisdorf	623000/262300	F12	Liesberg		71.7	Muttenz	614900/263000	W012	Dittingen	604503/254568	Weide
A13	Therwil	607500/261300	E13	Arisdorf	623700/262400	F13	Liesberg			Munchenstein, Muttenz	614900/262300	W013	Dittingen	604656/254245	Weide
A14	Therwil	607500/260600	E14	Arisdorf	623600/261600	F14	Liesberg		114	Muttenz	615600/262300	W014	Blauen	605162/255850	Weide
A15	Therwil	607500/259800	E15	Arisdorf	624400/263100	F15	Liesberg		115	Muttenz	616400/263000	W015	Blauen	605511/256041	Weide
A16	Oberwil	608100/264100	E16	Arisdorf	624400/261600	F16	Burg im Leimental	_	116	Muttenz	616300/262300	W016	Blauen	605822/256166	Weide
A17	Oberwil	608200/263300	E17	Arisdorf	624400/260900	F17	Röschenz	602700/254700	117	Pratteln	618600/261600	W017	Blauen	606071/256288	Weide
A18	Oberwil	608200/261900	E18	Arisdorf	624300/260500	F18	Dittingen		118	Pratteln	619900/262200	W018	Blauen	606320/256373	Weide
A19	Therwil	608100/260400	E19	Lausen	624500/257100	F19	Dittingen	604100/254100 T	119	Frenkendorf	619900/260900	W019	Blauen	606670/256270	Weide
A20	Ettingen, Therwil	608200/259800	E20	Arisdorf	625100/263000	F20	Dittingen	604500/254600 T	120	Pratteln	620600/263000	W020	Blauen	607205/256441	Weide
A21	Binningen	608900/264700	E21	Arisdorf	625100/261700	F21	Dittingen	604600/253200	r21	Frenkendorf	620700/262300	W021	Nenzlingen	608849/255824	Weide
A22	Oberwil	608800/263900	E22	Arisdorf	625100/260900	F22	Blauen	605800/256000 T	122	Frenkendorf, Liestal	620700/260800	W022	Nenzlingen	609176/255697	Weide
A23	Therwil	608900/259800	E23	Itingen, Lausen	625100/257400	F23	Blauen	606300/255000 T	123	Ziefen	619300/253800	W023	Nenzlingen	609454/255620	Weide
A24	Ettingen, Therwil	608900/259100	E24	Arisdorf	625800/263100	F24	Blauen	607100/255100 T	F24	Ziefen	619900/254400	W024	Nenzlingen	609731/255299	Weide
A25	Aesch	609700/259100	E25	Arisdorf	625800/262400	F25	Blauen	607400/256100 T	125	Ziefen	619900/253700	W025	Nenzlingen	610100/255090	Weide
A26	Aesch	609600/258400	E26	Hersberg	625900/259500	F26	Blauen	607700/255200	126	Ziefen	619900/253000	W026	Wahlen	604666/248537	Weide
A27	Bottmingen	610400/262600	E27	Itingen	626000/257900	F27	Nenzlingen	608900/255500	127	Titterten	619900/250900	W027	Wahlen	604670/248697	Weide
A28	Oberwil, Therwil	610300/261900	E28	Hersberg	626400/260800	F28	Nenzlingen	609200/254700	128	Ziefen	620600/254500	W028	Wahlen	605199/248704	Weide
A29	Therwil	609900/260400	E29	Nusshof	626600/260300	F29	Nenzlingen	609600/255200 T	129	Ziefen	620600/253000	W029	Bretzwil	614801/248173	Weide
A30	Reinach	610300/259800	E30	Itingen, Sissach	626500/258100	F30	Bretzwil	615200/248700	130	Arboldswil	620600/251600	W030	Bretzwil	615621/248276	Weide
A31	Reinach	610300/259100	E31	Nusshof	627300/260200	F31	Bretzwil	616500/249800	131	Arboldswil, Titterten	620600/250900	W031	Lauwil	616178/247779	Weide
A32	Aesch	610300/258500	E32	Sissach	627200/258100	F32	Bretzwil	616600/248200	T32	Titterten	620600/250200	W032	Lauwil	615602/247131	Weide
A33	Bottmingen	610900/263300	E33	Wintersingen	628000/260200	F33	Lauwil	617000/249000	133	Titterten	620600/249400	W033	Lauwil	616412/247343	Weide
A34	Reinach	611000/262600	E34	Sissach	628100/258800	F34	Bretzwil	617100/249600	T34	Bubendorf	621500/254700	W034	Lauwil	616663/247340	Weide
A35	Reinach	611000/262100	E35	Sissach	627800/258100	F35	Lauwil	617300/247900	135	Bubendorf, Ziefen	621300/253700	W035	Lauwil	617524/247481	Weide
A36	Aesch, Reinach	610900/259100	E36	Wintersingen	628700/260900	F36	Lauwil	617600/248600	136	Arboldswil, Titterten	621400/250800	W036	Lauwil	617811/247381	Weide
A37	Aesch	610900/258400	E37	Wintersingen	628700/260200	F37	Reigoldswil	617800/251000	T37	Titterten	621400/249600	W037	Lauwil	617558/247100	Weide
A38	Aesch	611000/257800	E38	Wintersingen	628600/259600	F38	Lauwil	618300/248300	138	Bubendorf	622100/256400	W038	Lauwil	617917/247120	Weide
A39	Aesch	611700/259100	E39	Sissach	628600/258000	F39	Reigoldswil	618500/250700	139	Bubendorf	621900/255900	W039	Lauwil	618169/247309	Weide
A40	Pratteln	620800/263300	E40	Sissach	628700/257400	F40	Lauwil, Reigoldswil	618700/247300	140	Bubendorf	622100/255100	W040	Lauwil	618474/247219	Weide
A41	Röschenz	601800/253400	E41	Maisprach, Wintersingen		F41	Reigoldswil	618700/251300 T	141	Bubendorf	622300/253800	W041	Reigoldswil	619176/247246	Weide
A42	Laufen	603300/252100	E42	Wintersingen	629400/260100	F42	Reigoldswil		142	Arboldswil, Niederdorf	622100/250900	W042	Lauwil	617088/246700	Weide
A43	Laufen, Röschenz	603400/251700	E43	Böckten	629400/257300	F43	Liedertswil		L43	Oberdorf	622000/249500	W043	Lauwil	617402/246779	Weide
A44	Laufen	604000/252800	E44	Maisprach	630100/264500	F44	Waldenburg	621100/247100 T	144	Oberdorf	622200/248700	W044	Lauwil	617875/246788	Weide
A45	Laufen, Wahlen	604800/250700	E45	Maisprach	630100/263100	F45	Liedertswil, Oberdorf		145	Bubendorf	622700/256500	W045	Reigoldswil	619332/246891	Weide
A46	Wahlen	605200/249500	E46	Maisprach	630100/262300	F46	Langenbruck		146	Bubendorf	622800/254400	W046	Waldenburg	619977/247073	Weide
A47	Zwingen	606100/253500	E47	Buus, Wintersingen	630100/261600	F47	Langenbruck	623200/246300	T47	Lampenberg, Niederdorf	622700/251600	W047	Waldenburg	620218/246848	Weide
A48	Zwingen	606100/252800	E48	Wintersingen	630100/260900	F48	Langenbruck		148	Niederdorf	622800/250800	W048	Liedertswil	620697/248361	Weide
A49	Brislach	606000/252000	E49	Wintersingen	630100/260300	F49	Langenbruck	623900/245900	149	Oberdorf	622800/250100	W049	Liedertswil	620978/248436	Weide

Weide Weide Weide	Weide	Weide	Weide	Weide	Weide	Weide	Weide	Weide	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese
623003/244780 624232/246932 624898/246662	624569/246025	625850/247222	625938/247099	626761/247389	627116/246450	626809/245232	62/063/2451//	638157/253946	601255/252229	601275/252341	603275/255636	603926/254282	615524/246490	620645/248402	619853/247845	620315/247284	620415/247264	623561/256092	623188/253591	624854/248722	622251/248052	622661/248041	629178/252969	627854/248958	629187/248935	629311/248606	629593/248286	629951/249041 628758/247505	628877/247423	628955/247279	629163/247122	631574/262186	636124/257728	636374/257809	636494/252963	637886/253695	638012/253846	638635/252092
Langenbruck Waldenburg Langenbruck	Langenbruck	Langenbruck	Langenbruck	Langenbruck	Langenbruck	Langenbruck	Langenbruck	Oltingen	Röschenz	Röschenz	Dittingen	Diffingen	Lauwil	Reigoldswil	Reigoldswil	Waldenburg	Waldenburg	Bubendorf	Subendorf Oberdorf	Oberdorf	Waldenburg	Waldenburg	Langenbruck	Eptingen	Eptingen	Eptingen	Eptingen	Eptingen	Eptingen	Eptingen	Eptingen	Buus	Rothenfluh	Rothenfluh	Oltingen	Oltingen	Oltingen	Oltingen
W052 W053 W054	W055	W057	W058	090M	W061	W062	WU63	W065	990/	W067	W068	W069	W071	W072	W073	W074	W075	W076	W078	W079	W080	W081	W082	W084	w085	W086	W087	WU88	060M	W091	W092	W093	W094	W095	960M	W097	W098	W100
623500/255200 623500/253000 623500/252300	623200/251500	624200/253700	624200/252300 624100/251000	624200/250100	624200/248700	624800/255800	624900/255100	624900/250200	625600/253700	625600/252300	625700/251700	626400/255200	626400/253700	626400/250800	626300/250200	627000/255200	627100/253000	627000/251600	627500/254400	627800/253700	627500/253100	627800/251600	628400/25900	628500/251600	628500/250900	629000/255800	629200/254400	629200/253000	629900/255800									
Bubendorf Lampenberg Lampenberg	Niederdorf Bubendorf Ramlinsburg	Lampenberg	Lampenberg Niederdorf	Oberdorf	Oberdorf	Ramlinsburg	Kamlinsburg	Bennwil, Niederdorf	Hölstein	Hölstein	Hölstein	Zunzgen	Zunzgen	Bennwil, Diegten	Bennwil	Zunzgen	Tenniken	Diegten	Diegten Zunzgen	Tenniken	Tenniken	Diegten	Diegten Sissach, Thürnen, Zunzgen	Diegten	Diegten	Thümen	Tenniken	Ienniken Diegten	Thürnen									
T52 T53 T54	T55 T56	T57	T58	T60	T61	T62	163 T64	T65	99L	L67	T68	120	171	T72	T73	T74	175	T76	1/1	T79	T80	T81	182 T83	T84	T85	186	T87	88 28	130 T	3								
624700/244000 625200/247000 625300/245300	625500/249500 625500/247800	626000/246800	626400/245700 626600/248100	626700/246500	627000/249600	627500/248600	62/800/246900	628200/248300	628800/247300	629100/246300	629600/249400	630100/248400	630300/247400	630700/248100	630900/249000	631000/251200	631900/249300	632000/250000	633500/251300	633800/251800	634500/251600	634700/252100	635200/251200	635600/252000	636200/251600	636800/253000	637100/253700	637.200/252000	638100/252300									
Langenbruck 624700/244000 Langenbruck, Waldenburg 625200/247000 Langenbruck 625300/245300	Bennwil Bennwil, Oberdorf	-angenbruck	Langenbruck Eptingen	Langenbruck	Bennwil, Diegten	Eptingen	Eptingen Fotingen	Eptingen	Eptingen	Eptingen	Diegten, Läufelfingen	Epungen Buckten	Eptingen, Läufelfingen	Läufelfingen	Läufelfingen	Buckten	Läufelfingen	-äufelfingen	Hareifingen, Laureifingen Häfelfingen, Zeglingen	Rünenberg, Zeglingen	Zeglingen	Zeglingen	Zeglingen Zealingen	Zeglingen	Zeglingen	Oltingen	Oltingen	Zeglingen Oltingen	Oltingen									
	Ben	Lan	Lang	Lan	Be	<u>ш</u> г	11 11	i iii	Ē	Eptil	Die r		Epti	Läuf	Läu	Buc	Län		E I	R	7	7	7 7	Ze	Zeĉ	=	<u></u>	7ec	9									
F52 F53 F54	F55 Ben F56 Ben		F58 Lang F59 Eptir				F64 EP					F70 Bud		F72 Läuf	F73 Läu				F// H	(170,000)		F81 Z6						F89 CH										
256700 263100 261600		F57		F60	F61		F64	F65	F66	F67	F68		F71		F73	F74	F75	F76		F79	258800 F80	F84	255100 F82 260200 F83	259500 F84	257400 F85	P86	258000 F87		257400 F90									
256700 263100 261600	261000 F55 259500 F56	630800/258900 F57	F28	631500/264500 F60	631500/263800 F61	rach 631500/263200 F62	F64	nbach 631500/258800 F65	F66	632300/263000 F67	632200/261000 F68	F59 F70	632900/262400 F71	F72	261000 F73	niken 632900/260200 F74	633200/259500 F75	632900/258700 F76	F//	633700/260200 F79	633700/258800 F80	en, Rothenfluh 633700/257400 F81	255100 F82 260200 F83	634400/259500 F84	634400/257400 F85	635200/258700 F86	635200/258000 F87	25/400 F88 258800 F89	636600/257400 F90									
Böckten 630200/256700 Maisprach 630800/263100 Buus 630800/261600	630800/261000 F55 nbach 630800/259500 F56	Rickenbach 630800/258900 F57	630800/258100 F58 631000/256600 F59	Maisprach 631500/264500 F60	Maisprach 631500/263800 F61	rach 631500/263200 F62	Buus 631/00/260900 F63 Biiis 631500/260200 F64	Rickenbach 631500/258800 F65	Gelterkinden 631400/256000 F66	Buus 632300/263000 F67	Buus 632200/261000 F68	632400/258800 F69	Buus 632900/262400 F71	Buus 633000/261600 F72	Buus 632900/261000 F73	Buus, Hemmiken 632900/260200 F74	Ormalingen 633200/259500 F75	Ormalingen 632900/258700 F76	633700/260900 F78	Hemmiken 633700/260200 F79	Hemmiken, Ormalingen 633700/258800 F80	633700/257400 F81	leckriau 634000/255100 F62 Hemmiken 634400/260200 F83	Hemmiken 634400/259500 F84	Rothenfluh 634400/257400 F85	Rothenfluh 635200/258700 F86	Rothenfluh 635200/258000 F87	635800/25/400 F88	Rothenfluh 636600/257400 F90									
Böckten 630200/256700 Maisprach 630800/263100 Buus 630800/261600	Buus 630800/261000 F55 Rickenbach 630800/259500 F56	E57 Rickenbach 630800/258900 F57	Gelterkinden 630800/258100 F58 Gelterkinden 631000/256600 F59	608300/254900 E60 Maisprach 631500/264500 F60	E61 Maisprach 631500/263800 F61	Maisprach 631500/263200 F62	E63 Buus 631700/20300 F63 F64 Buis	E65 Rickenbach 631500/258800 F65	E66 Gelterkinden 631400/256000 F66	E67 Buus 632300/263000 F67	E68 Buus 632200/261000 F68	Ormalingen 632400/258800 F69 Gelterkinden 632300/255900 E70	E71 Buus 632900/262400 F71	Buus 633000/261600 F72	E73 Buus 632900/261000 F73	E74 Buus, Hemmiken 632900/260200 F74	E75 Ormalingen 633200/259500 F75	Ormalingen 632900/258700 F76	E77 Gellerkinden 63.2300/250700 F77 E78 Hemmiken 63.3700/260900 F78	Hemmiken 633700/260200 F79	E80 Hemmiken, Ormalingen 633700/258800 F80	Ormalingen, Rothenfluh 633700/257400 F81	E83 Hemmiken 63400/260200 F83	E84 Hemmiken 634400/259500 F84	E85 Rothenfluh 634400/257400 F85	E86 Rothenfluh 635200/258700 F86	E87 Rothenfluh 635200/258000 F87	Rothenfluh 635100/25/400 F88 Rothenfluh 635800/258800 F89	E90 Rothenfluh 636600/257400 F90									
E52 Böcklen 630200/256700 E53 Maisprach 630800/263100 E54 Buus 630800/261600	E55 Buus 630800/261000 F55 E56 Rickenbach 630800/259500 F56	607500/253600 E57 Rickenbach 630800/258900 F57	E58 Gelterkinden 630800/258100 F58 E59 Gelterkinden 631000/256600 F59	Jen, Zwingen 608300/254900 E60 Maisprach 631500/264500 F60	608200/253500 E61 Maisprach 631500/263800 F61	E62 Maisprach 631500/263200 F62	631700/252000 E63 Buus 631700/260900 F63 608800/252100 F64 Binis 631500/260900 F64	urg 629900/252700 E65 Rickenbach 631500/258800 F65	629800/252200 E66 Getterkinden 631400/256000 F66	631400/252800 E67 Buus 632300/263000 F67	631300/252100 E68 Buus 632200/261000 F68	E59 Ormalingen 532400/258800 F59 F70 Gelterkinden 632300/255900 F70	632700/253500 E71 Buus 632900/262400 F71	E72 Buus 633000/261600 F72	634200/254100 E73 Buus 632900/261000 F73	9 634100/253500 E74 Buus, Hemmiken 632900/260200 F74	634000/252300 E75 Ormalingen 633200/259500 F75	634900/252700 E76 Ormalingen 632900/258700 F76	E77 Gellerkinden 63.2300/250700 F77 E78 Hemmiken 63.3700/260900 F78	635500/254200 E79 Hemmilken 633700/260200 F79	635500/253500 E80 Hemmiken, Ormalingen 633700/258800 F80	635500/252800 E81 Ormalingen, Rothenfluh 633700/257400 F81	E83 Hemmiken 63400/260200 F83	636900/254900 E84 Hemmiken 634400/259500 F84	637600/256300 E85 Rothenfluh 634400/257400 F85	Oltingen 637600/254800 E86 Rothenfluh 635200/258700 F86	638200/257000 E87 Rothenfluh 635200/258000 F87	E89 Rothenfluh 635R00/25/400 F88	638900/256200 E90 Rothenfluh 636600/257400 F90									

